

**KETERAMPILAN ABAD 21 DALAM PEMBELAJARAN
MATEMATIKA BERBASIS PROYEK**

SKRIPSI

Oleh:
MASRIAH NUR AFIFAH
NIM D04214012



**UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A**

**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
JURUSAN PMIPA
PRODI PENDIDIKAN MATEMATIKA
FEBRUARI 2019**

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Masriah Nur Afifah
Nim : D04214012
Jurusan/Program Studi : Pendidikan Matematika dan IPA/
Pendidikan Matematika
Fakultas : Fakultas Tarbiyah dan Keguruan

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar tulisan saya, dan bukan merupakan plagiasi baik sebagian atau seluruhnya.

Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa skripsi ini hasil plagiasi, baik sebagian atau seluruhnya, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Surabaya, 17 Januari 2018
Yang membuat pernyataan



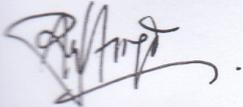
Masriah Nur Afifah
NIM. D04214012

PERSETUJUAN PEMBIMBING SKRIPSI

Skripsi oleh:

Nama : MASRIAH NUR AFIFAH
Nim : D04214012
Judul : KETERAMPILAN ABAD 21 DALAM
PEMBELAJARAN MATEMATIKA BERBASIS
PROYEK

Pembimbing I,

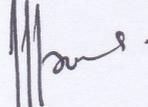


Yuni Arrifadah, M.Pd.

NIP. 197306052007012048

Surabaya, 17 Januari 2019

Pembimbing II



Maunah Setyawati, M.Si.

NIP. 197411042008012008

PENGESAHAN TIM PENGUJI SKRIPSI

Skripsi oleh Masriah Nur Afifah ini telah
dipertahankan di depan

Tim Penguji Skripsi

Surabaya, 06 Februari 2019

Mengesahkan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya



Dekan,

Prof. Dr. H. Ali Mas'ud, M.Ag. M.Pd.I

NIP. 196301231993031002

Tim Penguji
Penguji I,

Ahmad Lubab, M.Si

NIP. 198111182009121003

Penguji II,

Agus Prasetyo, M.Pd.

NIP. 198308212011011009

Penguji III,

Yuni Arifadah, M.Pd.

NIP. 197306052007012048

Penguji IV,

Maunah Setyawati, M.Si.

NIP. 197411042008012008



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA
PERPUSTAKAAN

Jl. Jend. A. Yani 117 Surabaya 60237 Telp. 031-8431972 Fax.031-8413300
E-Mail: perpustakaan@uinsby.ac.id

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika UIN Sunan Ampel Surabaya, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Masriah Nur Afifah
NIM : D04214012
Fakultas/Jurusan : Tarbiyah dan Keguruan / PMIPA
E-mail address : masriahnur@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah :

Skripsi Tesis Desertasi Lain-lain (.....)

yang berjudul :

Keterampilan Abad 21 dalam Pembelajaran Matematika
Berbasis Proyek

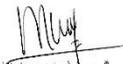
beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya berhak menyimpan, mengalih-media/format-kan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (database), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di Internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini yang saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 14 Februari 2019

Penulis


(Masriah Nur Afifah)
nama terang dan tanda tangan

KETERAMPILAN ABAD 21 DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA BERBASIS PROYEK

Oleh:
Masriah Nur Afifah

ABSTRAK

Salah satu tantangan besar masyarakat Indonesia pada abad ke-21 adalah globalisasi, dimana globalisasi dapat menyebabkan persaingan di segala bidang kehidupan masyarakat semakin besar. Untuk menghadapi persaingan tersebut, maka setiap orang harus memiliki keterampilan abad 21. Keterampilan abad 21 yaitu keterampilan belajar dan berinovasi (*learning and innovation skill*) yang harus dimiliki manusia di abad 21 meliputi 4C keterampilan berpikir kritis, berpikir kreatif, komunikasi dan kolaborasi. Salah satu model pembelajaran yang dapat memunculkan keterampilan abad-21 ini adalah pembelajaran berbasis proyek.

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk menggambarkan profil keterampilan abad 21 siswa dalam pembelajaran matematika berbasis proyek.. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kualitatif dengan subjek 6 siswa kelas VIIIA SMPN 17 Surabaya, yang dibedakan berdasarkan tingkat kemampuan matematika yaitu 2 siswa dengan kemampuan matematika tinggi, 2 siswa dengan kemampuan matematika sedang dan 2 siswa dengan kemampuan matematika rendah. Pada penelitian ini, data dikumpulkan melalui tes dan wawancara untuk keterampilan berpikir kritis dan kreatif. Tes dan observasi untuk keterampilan komunikasi, observasi dan penilaian teman sejawat untuk keterampilan kolaborasi.

Data penelitian dianalisis dan memperoleh hasil sebagai berikut, profil keterampilan abad 21 siswa dalam pembelajaran berbasis proyek adalah 1)Siswa dengan kemampuan matematika tinggi dan sedang memiliki profil keterampilan berpikir kritis yang baik, dan siswa dengan kemampuan matematika rendah memiliki profil keterampilan berpikir kritis yang cukup. 2)Siswa dengan kemampuan matematika tinggi memiliki profil keterampilan berpikir kreatif yang baik, siswa dengan kemampuan matematika sedang memiliki profil keterampilan berpikir kreatif yang cukup, dan siswa dengan kemampuan matematika rendah memiliki profil keterampilan berpikir kreatif yang kurang. 3) Profil keterampilan komunikasi siswa dengan kemampuan matematika tinggi, sedang dan rendah termasuk dalam kategori cukup, dan 4)Profil keterampilan kolaborasi siswa dengan kemampuan matematika tinggi termasuk dalam kategori cukup dan baik, sedangkan profil keterampilan kolaborasi siswa dengan kemampuan matematika sedang dan rendah termasuk dalam kategori baik

Kata kunci: Keterampilan Abad 21, Pembelajaran Matematika Berbasis Proyek.

DAFTAR ISI

Sampul Dalam.....	i
Persetujuan Pembimbing	ii
Pengesahan Tim Penguji Skripsi	iii
Pernyataan Keaslian Tulisan	iv
Motto	v
Persembahan	vi
Abstrak	vii
Kata Pengantar	viii
Daftar Isi	x
Daftar Tabel	xiii
Daftar Gambar	xvi
Daftar Lampiran	xvii
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	4
C. Tujuan Penelitian	5
D. Manfaat Penelitian	5
E. Batasan Penelitian	6
F. Definisi Operasional	6
BAB II KAJIAN TEORI	
A. Keterampilan Abad-21	8
1. Keterampilan Berpikir Kritis (<i>Critical Thinking Skill</i>)	11
2. Keterampilan Berpikir Kreatif (<i>Creative Thinking Skill</i>)	14
3. Keterampilan Komunikasi (<i>Communication Skill</i>)	17
4. Keterampilan Kolaborasi (<i>Collaboration Skill</i>)	21
B. Pembelajaran Berbasis Proyek	26
C. Keterampilan Abad-21 dalam Pembelajaran Matematika Berbasis Proyek.....	28
1. Keterampilan Berpikir Kritis dalam Pembelajaran Berbasis Proyek	30

2. Keterampilan Berpikir Kreatif dalam Pembelajaran Berbasis Proyek	30
3. Keterampilan Komunikasi dalam Pembelajaran Berbasis Proyek	31
4. Keterampilan Kolaborasi dalam Pembelajaran Berbasis Proyek	33

BAB III METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian	35
B. Tempat dan Waktu Penelitian	35
C. Subjek Penelitian	36
D. Teknik Pengumpulan Data	38
E. Instrumen Pengumpul Data	40
F. Keabsahan Data	41
G. Teknik dan Analisis Data	42
H. Prosedur Penelitian	47

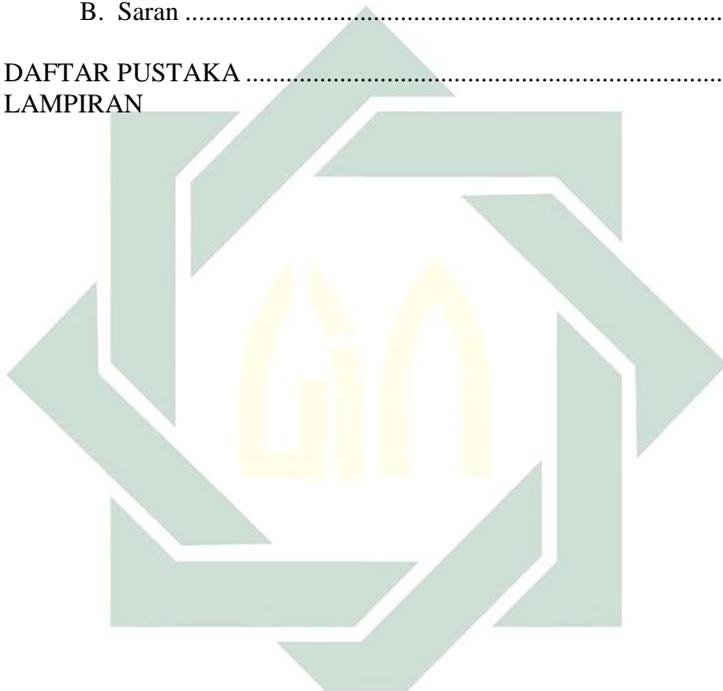
BAB IV HASIL PENELITIAN

A. Deskripsi dan Analisis Data Keterampilan Berpikir Kritis Siswa dalam Pembelajaran Matematika Berbasis Proyek.....	50
B. Deskripsi dan Analisis Data Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa dalam Pembelajaran Matematika Berbasis Proyek.....	99
C. Deskripsi dan Analisis Data Keterampilan Komunikasi Siswa dalam Pembelajaran Matematika Berbasis Proyek.....	129
D. Deskripsi dan Analisis Data Keterampilan Kolaborasi Siswa dalam Pembelajaran Matematika Berbasis Proyek.....	162

BAB V PEMBAHASAN

A. Profil Keterampilan Berpikir Kritis Siswa dalam Pembelajaran Matematika Berbasis Proyek	181
B. Profil Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa dalam Pembelajaran Matematika Berbasis Proyek	188
C. Profil Keterampilan Komunikasi Siswa dalam Pembelajaran Matematika Berbasis Proyek	193

D. Profil Keterampilan Kolaborasi dalam Pembelajaran Matematika Berbasis Proyek.....	195
E. Diskusi Penelitian	197
BAB VI KESIMPULAN	
A. Kesimpulan	199
B. Saran	200
DAFTAR PUSTAKA	201
LAMPIRAN	



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Indikator Keterampilan Berpikir Kritis	13
Tabel 2.2	Indikator Keterampilan Berpikir Kreatif	16
Tabel 2.3	Indikator Keterampilan Komunikasi	18
Tabel 2.4	Indikator Keterampilan Komunikasi Lisan dan Tulis.....	20
Tabel 2.5	Indikator Keterampilan Kolaborasi	22
Tabel 2.6	Aspek Komunikasi Lisan dalam Pembelajaran Berbasis Proyek.....	32
Tabel 2.7	Aspek Kolaborasi dalam Pembelajaran Berbasis Proyek.....	34
Tabel 3.1	Jadwal Pelaksanaan Penelitian	36
Tabel 3.2	Batas-Batas Kelompok	37
Tabel 3.3	Daftar Subjek Penelitian.....	38
Tabel 3.4	Kriteria Keterampilan Berpikir Kritis Siswa	44
Tabel 3.5	Kriteria Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa.....	44
Tabel 3.6	Kriteria Keterampilan Komunikasi Tulis Siswa.....	44
Tabel 3.7	Kriteria Keterampilan Komunikasi Lisan Siswa	45
Tabel 3.8	Kriteria Keterampilan Komunikasi Siswa	45
Tabel 3.9	Kriteria Keterampilan Kolaborasi Siswa Berdasarkan Observasi.....	46
Tabel 3.10	Kriteria Keterampilan Kolaborasi Siswa Berdasarkan Penilaian Teman Sejawat.....	46
Tabel 3.11	Kriteria Keterampilan Kolaborasi Siswa.....	47
Tabel 4.1	Skor Keterampilan Berpikir Kritis Subjek T ₁	58
Tabel 4.2	Skor Keterampilan Berpikir Kritis Subjek T ₂	65
Tabel 4.3	Skor Keterampilan Berpikir Kritis Subjek S ₁	74
Tabel 4.4	Skor Keterampilan Berpikir Kritis Subjek S ₂	82

Tabel 4.5	Skor Keterampilan Berpikir Kritis Subjek R ₁	90
Tabel 4.6	Skor Keterampilan Berpikir Kritis Subjek R ₂	99
Tabel 4.7	Skor Keterampilan Berpikir Kreatif Subjek T ₁	105
Tabel 4.8	Skor Keterampilan Berpikir Kreatif Subjek T ₂	111
Tabel 4.9	Skor Keterampilan Berpikir Kreatif Subjek S ₁	117
Tabel 4.10	Skor Keterampilan Berpikir Kreatif Subjek S ₂	121
Tabel 4.11	Skor Keterampilan Berpikir Kreatif Subjek R ₁	125
Tabel 4.12	Skor Keterampilan Berpikir Kreatif Subjek R ₂	129
Tabel 4.13	Hasil Observasi Keterampilan Komunikasi Lisan Siswa dalam Pembelajaran Matematika Berbasis Proyek	130
Tabel 4.14	Skor Tulis Subjek T ₁	136
Tabel 4.15	Keterampilan Komunikasi Subjek T ₁	136
Tabel 4.16	Skor Tulis Subjek T ₂	141
Tabel 4.17	Keterampilan Komunikasi Subjek T ₂	141
Tabel 4.18	Skor Tulis Subjek S ₁	146
Tabel 4.19	Keterampilan Komunikasi Subjek S ₁	147
Tabel 4.20	Skor Tulis Subjek S ₂	151
Tabel 4.21	Keterampilan Komunikasi Subjek S ₂	151
Tabel 4.22	Skor Tulis Subjek R ₁	156
Tabel 4.23	Keterampilan Komunikasi Subjek R ₁	157
Tabel 4.24	Skor Tulis Subjek R ₂	161
Tabel 4.25	Keterampilan Komunikasi Subjek R ₂	162
Tabel 4.26	Hasil Observasi Keterampilan Kolaborasi Siswa dalam Pembelajaran Matematika Berbasis Proyek	163
Tabel 4.27	Skor Penilaian Teman Sejawat	165
Tabel 4.28	Keterampilan Kolaborasi Subjek T ₁	168
Tabel 4.29	Keterampilan Kolaborasi Subjek T ₂	170

Tabel 4.30 Keterampilan Kolaborasi Subjek S ₁	173
Tabel 4.31 Keterampilan Kolaborasi Subjek S ₂	175
Tabel 4.32 Keterampilan Kolaborasi Subjek R ₁	178
Tabel 4.33 Keterampilan Kolaborasi Subjek R ₂	180



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Pelangi Keterampilan Pengetahuan Abad 21	10
Gambar 2.2	Langkah-langkah Pembelajaran Berbasis Proyek	26
Gambar 2.3	Hubungan Antara Pembelajaran Berbasis Proyek dan Keterampilan Abad-21	29
Gambar 4.1	Jawaban Tertulis Subjek T_1 Soal 1a 1b dan 1c.....	50
Gambar 4.2	Jawaban Tertulis Subjek T_2 Soal 1a 1b dan 1c.....	58
Gambar 4.3	Jawaban Tertulis Subjek S_1 Soal 1a 1b dan 1c.....	65
Gambar 4.4	Jawaban Tertulis Subjek S_2 Soal 1a 1b dan 1c.....	74
Gambar 4.5	Jawaban Tertulis Subjek R_1 Soal 1a 1b dan 1c	82
Gambar 4.6	Jawaban Tertulis Subjek R_2 Soal 1a 1b dan 1c	90
Gambar 4.7	Jawaban Tertulis Subjek T_1 Soal 2a 2b	100
Gambar 4.8	Jawaban Tertulis Subjek T_2 Soal 2a 2b	105
Gambar 4.9	Jawaban Tertulis Subjek S_1 Soal 2a 2b	111
Gambar 4.10	Jawaban Tertulis Subjek S_2 Soal 2a 2b	117
Gambar 4.11	Jawaban Tertulis Subjek R_1 Soal 2a 2b.....	122
Gambar4.12	Jawaban Tertulis Subjek R_2 Soal 2a 2b.....	126
Gambar4.13	Jawaban Tertulis Subjek T_1 Komunikasi Tulis	133
Gambar4.14	Jawaban Tertulis Subjek T_2 Komunikasi Tulis	137
Gambar 4.15	Jawaban Tertulis Subjek S_1 Komunikasi Tulis	142
Gambar 4.16	Jawaban Tertulis Subjek S_2 Komunikasi Tulis	148
Gambar 4.17	Jawaban Tertulis Subjek R_1 KomunikasiTulis	152
Gambar 4.18	Jawaban Tertulis Subjek R_2 KomunikasiTulis	158

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A:

- A1 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran
- A2 Lembar Tugas Proyek
- A3 Lembar Tes Berpikir Kritis Kreatif Dan Komunikasi Tulis
- A4 Kisi-Kisi Soal Keterampilan Berpikir Kritis
- A5 Pedoman Penskoran Keterampilan Berpikir Kritis
- A6 Kisi-Kisi Soal Keterampilan Berpikir Kreatif
- A7 Pedoman Penskoran Keterampilan Berpikir Kreatif
- A8 Kisi-Kisi Soal Keterampilan Komunikasi Tulis
- A9 Pedoman Penskoran Keterampilan Komunikasi Tulis
- A10 Lembar Observasi Komunikasi Lisan Siswa
- A11 Rubrik Penilaian Keterampilan Komunikasi Lisan Siswa
- A12 Lembar Observasi Keterampilan Kolaborasi Siswa
- A13 Rubrik Penilaian Keterampilan Kolaborasi Siswa
- A14 Pedoman Wawancara
- A15 Lembar Penilaian Teman Sejawat

Lampiran B :

- B1 Hasil Validasi Rencana Pelaksanaan Pembelajaran
- B2 Hasil Validasi Lembar Tugas Proyek
- B3 Hasil Validasi Tes Berpikir Kritis,
- B4 Hasil Validasi Tes Berpikir Kreatif
- B5 Hasil Validasi Tes Komunikasi Tulis
- B6 Hasil Validasi Pedoman Wawancara Berpikir Kritis Dan Berpikir Kreatif

- B7 Hasil Validasi Observasi Komunikasi Lisan Siswa
- B8 Hasil Validasi Observasi Kolaborasi Siswa
- B9 Hasil Validasi Lembar Penilaian Teman Sejawat

Lampiran C:

- C1 Pengelompokan Siswa berdasarkan Tingkat Kemampuan
- C2 Hasil Observasi Komunikasi Lisan Siswa
- C3 Hasil Observasi Kolaborasi Siswa
- C4 Hasil Lembar Penilaian Teman Sejawat
- C5 Hasil Kerja Proyek Siswa
- C6 Dokumentasi

Lampiran D :

- D1 Surat Izin Penelitian
- D2 Surat Balasan Izin Penelitian
- D3 Surat Tugas Bimbingan
- D4 Kartu Konsultasi
- D5 Biografi Penulis

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pada abad 21 ini, masyarakat Indonesia dihadapi dengan derasnya arus globalisasi. Globalisasi adalah suatu proses tatanan masyarakat yang mendunia dan tidak mengenal batas wilayah.¹ Hal tersebut telah berlangsung disemua bidang kehidupan seperti bidang ideologi, politik, ekonomi dan pendidikan. Dalam bidang ekonomi, globalisasi telah mempermudah investasi dan perdagangan lintas negara.²

Salah satu contoh dari globalisasi dalam bidang ekonomi adalah mulai Desember tahun 2015 secara resmi telah berlaku ASEAN *Economic Community* yang merupakan kesepakatan pasar bebas antar negara anggota ASEAN. Hal ini ditandai dengan semakin cepat dan luasnya arus barang, arus jasa, arus keuangan, arus modal, serta arus manusia di kawasan negara anggota ASEAN.³ Dengan adanya kesepakatan tersebut, dan didukung dengan besarnya jumlah penduduk produktif Indonesia, maka peluang yang dimiliki bangsa Indonesia untuk memperbaiki ekonomi negara akan semakin besar.⁴

Namun, banyaknya jumlah penduduk produktif bangsa Indonesia berbanding terbalik dengan rendahnya kualitas Sumber Daya Masyarakat (SDM) Indonesia. Data dari ASEAN *Productivity Organization* menunjukkan bahwa dari 1000 tenaga kerja ASEAN yang terampil, 34,7% merupakan tenaga kerja Singapura, 32,6% Malaysia, 8,3% Filipina dan 4,3% Indonesia.⁵ Sedangkan ASEAN Business Outlook Survey 2014 melaporkan hasil kajiannya dan menyatakan bahwa Indonesia dianggap sebagai negara tujuan investasi asing dan menjadi salah satu negara tujuan

¹ Musfiqon, *Mendesain Sekolah Unggul* (Sidoarjo: Nizamia Learning Center, 2015), 15.

² Abdur Rahman As'ari, "Tantangan Pengembangan Profesionalisme Guru dalam Rangka Membelajarkan Matematika di Abad-21 dan Membangun Karakter Siswa", *Prosiding Seminar Nasional*, (November, 2016), 45.

³ Musfiqon, Op. Cit., Hal.2.

⁴ Musfiqon, Op.Cit., Hal. 3.

⁵ Musfiqon, Op.Cit., hal. 4

utama di wilayah ASEAN.⁶ Kedua survei tersebut memiliki makna bahwa tenaga kerja Indonesia masih dianggap kurang mampu bersaing dengan tenaga kerja di negara ASEAN lainnya atau memiliki keahlian yang rendah. Hal tersebut menjadikan penduduk Indonesia hanya dilirik sebagai tenaga kerja kasar bukan tenaga ahli, sehingga tantangan besar bagi bangsa Indonesia adalah memperbaiki kualitas SDM dalam persaingan ASEAN *Economic Community*.

Rendahnya keahlian tenaga kerja bangsa Indonesia berbanding lurus dengan rendahnya kualitas pendidikan Indonesia, hal ini didukung oleh penelitian Trisdiono yang menyatakan bahwa memasuki abad 21 keadaan sumber daya manusia Indonesia tidak kompetitif.⁷ Pendidikan kita dianggap sebagai penyebab keterpurukan bangsa dengan alasan pendidikan kita tidak menghasilkan SDM yang berkemauan tulus dan berkemampuan profesional.⁸ Hasil studi *Political and Economica Risk Consultancy* (PERC) pada tahun 2001, mendudukkan Indonesia di urutan ke-12 dari 12 negara di Asia, yang berarti bahwa negara kita berada di urutan paling bawah negara-negara Asia lainnya.⁹

Mengatasi masalah tersebut, upaya yang dapat dilakukan untuk memperbaiki SDM bangsa Indonesia agar siap menghadapi persaingan global di abad ke-21 ini adalah melakukan perubahan dalam dunia pendidikan. Trilling & Fadel, C menyatakan bahwa keterampilan yang harus dimiliki seseorang pada abad 21 yaitu: (1) *Life and career skills* (keterampilan hidup dan berkarir), meliputi fleksibilitas dan adaptabilitas, inisiatif dan mengatur diri sendiri, interaksi sosial dan budaya, produktivitas dan akuntabilitas, kepemimpinan dan tanggung jawab. (2) *Learning and innovation skills* (keterampilan belajar dan berinovasi) meliputi *communication, collaboration, critical thinking*, dan *creativity skill* "The 4Cs". Dan (3) *Information, media and technologi skills*

⁶ Siti Zubaidah, "Keterampilan abad ke-21: keterampilan yang diajarkan melalui pembelajaran", (Desember, 2016)

⁷ Daryanto - Syaiful Karim, *Pembelejaran AbAd 21* (Yogyakarta: Gava Media, 2017), 1.

⁸ Hamzah B. Uno - Nina Lamatenggo, *Landasan Pendidikan* (Jakarta: Bumi Aksara, 2016), 9.

⁹ *Ibid.*, hal 8.

(keterampilan Informasi, media dan teknologi) meliputi literasi informasi, literasi media dan literasi ICT.¹⁰

Sedangkan *US-based Partnership for 21st Century Skills* (P21), mengidentifikasi keterampilan yang diperlukan di abad ke-21 yaitu “*The 4Cs*”- *communication, collaboration, critical thinking*, dan *creativity skill*.¹¹ *Communication* yang berarti bahwa keterampilan komunikasi harus dimiliki oleh setiap orang di abad-21, *collaboration* berarti bahwa setiap orang harus memiliki keterampilan berkolaborasi, *critical thinking* berarti bahwa setiap orang di abad-21 dituntut untuk memiliki keterampilan berpikir kritis dan *creativity* berarti bahwa setiap orang harus memiliki kreatifitas. Keempat keterampilan tersebut harus dimiliki setiap orang untuk menghadapi dunia pada abad-21.

Kemendikbud merumuskan bahwa paradigma pembelajaran abad 21 menekankan pada kemampuan siswa dalam mencari tahu dari berbagai sumber, merumuskan permasalahan, berpikir analitis dan kerjasama serta berkolaborasi dalam menyelesaikan masalah.¹² Selain itu, Anies Baswedan saat membuka seminar dengan tema “*Education Transformation and 21st Century Learning*” di Graha Utama Kemendikbud, Jakarta, (20/1/2016) mengatakan bahwa dalam era digital saat ini, setidaknya ada empat keterampilan yang harus dimiliki siswa. Empat keterampilan itu disebut 4C, yaitu *Critical Thinking an Problem Solving* (berpikir kritis dan menyelesaikan masalah), *Creativity* (kreativitas), *Communication Skills* (kemampuan berkomunikasi), dan *Ability to Work Collaboratively* (kemampuan untuk bekerja sama).¹³

Lampiran PERMENDIKBUD No. 20 tahun 2016, menyatakan bahwa Standar Kompetensi Lulusan (SKL) dalam kurikulum 2013 pada jenjang SD, SMP maupun SMA pada dimensi keterampilan adalah siswa harus memiliki keterampilan berpikir dan bertindak: a) kreatif b) produktif, c) kritis, d) mandiri,

¹⁰ Daryanto - Syaiful Karim, Op. Cit., hal 13.

¹¹ Ibid, hal. 3.

¹² Daryanto - Syaiful Karim, Op. Cit., hal 2.

¹³ <https://www.kemdikbud.go.id/main/blog/2016/01/teknologi-informasi-dan-komunikasi-penting-untuk-proses-pembelajaran-masa-kini>. Diakses pada 15 nop 2017

e) kolaboratif, dan f) komunikatif.¹⁴ Dari beberapa keterampilan yang harus dimiliki lulusan SD, SMP, SMA yang tertuang dalam PERMENDIKBUD tersebut, terdapat keterampilan 4C yaitu keterampilan berpikir kritis, kreatif, kolaboratif, dan komunikatif.

Hal yang dapat dilakukan untuk menanamkan empat keterampilan tersebut adalah dengan menggunakan model atau metode pembelajaran yang tepat. Penelitian Abdur Rahman menyatakan bahwa pembelajaran berbasis proyek merupakan bentuk pembelajaran pada abad-21.¹⁵ Penelitian Tantri, Asep, Dadi dan Ida menyatakan bahwa *Problem based learning* (pembelajaran berbasis masalah) dan *project based learning* (pembelajaran berbasis proyek) merupakan model pembelajaran dengan pendekatan konstruktivisme dan telah dilaporkan mampu melatih keterampilan abad 21 kepada siswa.¹⁶ Selain itu, Nurma menunjukkan bahwa penerapan pembelajaran berbasis proyek berpengaruh secara signifikan terhadap kemampuan berpikir kreatif mahasiswa.¹⁷

Berdasarkan latar belakang diatas, peneliti akan melakukan sebuah penelitian dengan judul “**Keterampilan Abad 21 dalam Pembelajaran Matematika Berbasis Proyek**”.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana profil keterampilan berpikir kritis siswa dalam pembelajaran matematika berbasis proyek?
2. Bagaimana profil keterampilan berpikir kreatif siswa dalam pembelajaran matematika berbasis proyek?
3. Bagaimana profil keterampilan komunikasi siswa dalam pembelajaran matematika berbasis proyek?

¹⁴ Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia, KEMENDIKBUD, *Salinan Lampiran PERMENDIKBUD NO.20 Tahun 2016 Tentang Standar Kompetensi Lulusan Pendidikan Dasar dan Menengah*, (Jakarta: Kemendikbud, 2016), 8.

¹⁵ Abdur Rahman, Loc.Cit., hal. 43.

¹⁶ Tantri Mayasari- Asep Kadarohman-Dadi Rusdiana-Ida Kaniawati, “Apakah Model Pembelajaran *problem Based Learning* dan *Project Based Learning* mampu Melatihkan Keterampilan Abad 21?”, *JPFK*, 2:1, (Maret, 2016), 54.

¹⁷ Nurma Izzati, “Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Proyek Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Mahasiswa”, *EduMa*, 3:1, (Juli, 2014), 77.

4. Bagaimana profil keterampilan kolaborasi siswa dalam pembelajaran matematika berbasis proyek?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mendeskripsikan profil keterampilan berpikir kritis siswa dalam pembelajaran matematika berbasis proyek yang dibedakan berdasarkan kemampuan matematika tinggi, sedang dan rendah.
2. Mendeskripsikan profil keterampilan berpikir kreatif siswa dalam pembelajaran matematika berbasis proyek yang dibedakan berdasarkan kemampuan matematika tinggi, sedang dan rendah.
3. Mendeskripsikan profil keterampilan komunikasi siswa dalam pembelajaran matematika berbasis proyek yang dibedakan berdasarkan kemampuan matematika tinggi, sedang dan rendah.
4. Mendeskripsikan profil keterampilan kolaborasi siswa dalam pembelajaran matematika berbasis proyek yang dibedakan berdasarkan kemampuan matematika tinggi, sedang dan rendah.

D. Manfaat Penelitian

Peneliti mengharapkan dengan melakukan penelitian ini akan memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Sebagai sumber informasi bagi guru, calon guru dan pemerhati pendidikan dalam menerapkan pembelajaran berbasis proyek?
2. Sebagai bahan pertimbangan dalam menerapkan model, metode atau pendekatan yang tepat dalam pembelajaran untuk melatih keterampilan abad-21.
3. Sebagai referensi untuk peneliti lain yang ingin mengadakan penelitian mengenai keterampilan abad-21.

E. Batasan Penelitian

Untuk menghindari perluasan dari penelitian ini, maka peneliti memberikan batasan-batasan antara lain:

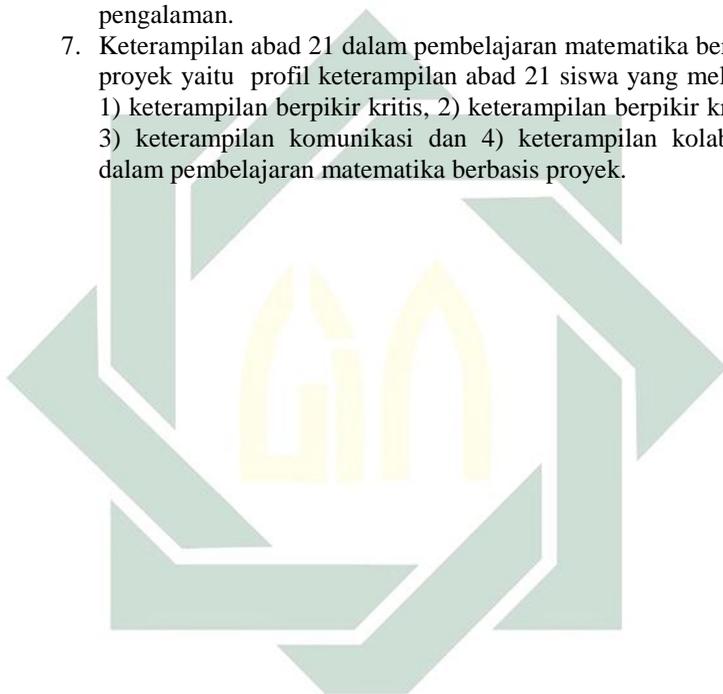
1. Materi yang digunakan untuk meneliti profil keterampilan abad 21 adalah fungsi.
2. Keterampilan abad-21 yang digunakan dalam penelitian ini adalah *learning and innovation skill* (keterampilan belajar dan berinovasi) meliputi 4C yaitu keterampilan berpikir kritis (*Critical Thinking Skill*), keterampilan berpikir kreatif (*Creative Thinking Skill*), keterampilan komunikasi (*Communication Skill*), dan keterampilan kolaborasi (*Collaboration skill*).

F. Definisi Operasional

Untuk menghindari perbedaan penafsiran dalam penelitian ini, maka peneliti memberikan beberapa istilah yang didefinisikan sebagai berikut:

1. Keterampilan abad 21, yaitu keterampilan belajar dan berinovasi (*learning and innovation skill*) yang harus dimiliki manusia di abad 21 atau tahun 2000an meliputi 4C yaitu keterampilan berpikir kritis, keterampilan berpikir kreatif, keterampilan komunikasi dan keterampilan kolaborasi.
2. Keterampilan berpikir kritis yaitu kemampuan individu untuk memberikan penjelasan sederhana, membangun keterampilan dasar, membuat kesimpulan, membuat penjelasan lebih lanjut, dan mengatur strategi dan taktik.
3. Keterampilan berpikir kreatif yaitu kemampuan individu dalam melahirkan ide-ide baru (*Oraginality*), menghasilkan gagasan atau ide yang bervariasi dan lain dari yang lain (*flexibility*), dan menghasilkan banyak gagasan atau ide atau jawaban (*fluency*).
4. Keterampilan komunikasi adalah kemampuan individu berkomunikasi baik lisan maupun tulisan dalam mengartikulasikan ide matematika menggunakan keterampilan komunikasi, menggunakan komunikasi untuk berbagai tujuan, memanfaatkan media dan teknologi, dan berkomunikasi dalam lingkungan yang beragam.
5. Keterampilan kolaborasi yaitu kemampuan individu bekerjasama secara efektif dan bertanggungjawab dengan kelompok yang berbeda ketika melakukan kegiatan kelompok.

6. Pembelajaran matematika berbasis proyek yaitu bentuk pembelajaran matematika yang menekankan pada hasil yang berupa sebuah proyek dari pembelajaran yang telah dilakukan, yang terdiri dari enam langkah yaitu 1) Penentuan pertanyaan mendasar, 2) Menyusun perencanaan proyek, 3) Menyusun jadwal, 4) Monitoring, 5) Menguji hasil, dan 6) Evaluasi pengalaman.
7. Keterampilan abad 21 dalam pembelajaran matematika berbasis proyek yaitu profil keterampilan abad 21 siswa yang meliputi: 1) keterampilan berpikir kritis, 2) keterampilan berpikir kreatif, 3) keterampilan komunikasi dan 4) keterampilan kolaborasi dalam pembelajaran matematika berbasis proyek.



BAB II KAJIAN TEORI

A. Keterampilan Abad-21

Perkembangan dunia abad 21 ditandai dengan perkembangan dan pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi dalam segala bidang kehidupan. Dalam dunia kerja, perkembangan dunia menuntut perubahan terhadap kompetensi setiap individu. Kompetensi tersebut diantaranya adalah kemampuan berpikir kritis, memecahkan masalah dan berkolaborasi.¹ Dalam dunia pendidikan, kesuksesan seorang siswa tidak hanya dilihat dari kemampuan akademiknya saja, namun juga dilihat dari kemampuan dan keterampilan yang dapat membantu para siswa untuk berkompetisi dalam dunia global dan digital yang berkembang saat ini.² Karena pekerjaan masa depan bukan lagi pekerjaan rutin seperti yang terjadi saat ini, namun pekerjaan kreatiflah yang menjadi jenis pekerjaan yang tertinggi, sedangkan pekerjaan rutin yang biasanya dilakukan oleh manusia akan digantikan oleh teknologi robot dan otomasi.³

Tujuan pendidikan nasional abad 21 yaitu untuk mewujudkan cita-cita bangsa, masyarakat bangsa Indonesia yang sejahtera dan bahagia dengan kedudukan yang terhormat dan setara dengan bangsa lain dalam dunia global, melalui pembentukan sumber daya manusia yang berkualitas, berkepribadian mandiri, berkemauan dan berkemampuan untuk mewujudkan cita-cita bangsa.⁴ Salah satu usaha yang dilakukan pemerintah dalam membentuk sumber daya yang berkualitas adalah mencanangkan Indonesia kreatif tahun 2045. Untuk menuju Indonesia kreatif 2045, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia mengadaptasi tiga konsep pendidikan abad 21, yaitu *21st Century Skills*, *Scientific approach*, dan *authentic learning* dan *authentic assesment*.⁵ Dari

¹ Daryanto - Syaiful Karim. Op. Cit, hal. 1.

² Finita Dewi, "Proyek Buku Digital: Upaya Peningkatan Keterampilan Abad 21 Calon Guru Sekolah Dasar Melalui Model Pembelajaran Berbasis Proyek", *Metodik Didaktik*, 9: 2, (Januari 2015), 2.

³ Daryanto - Syaiful Karim, Op. Cit., hal 12.

⁴ Daryanto - Syaiful Karim, Op. Cit., hal 2.

⁵ *ibid*, hal 12.

ketiga konsep tersebut, peneliti lebih menekankan pada konsep yang pertama yaitu *21st Century Skills* atau keterampilan abad 21.

Keterampilan atau *skill* adalah sebuah pengetahuan prosedural, dengan kata lain adalah pengetahuan mengenai suatu urutan mental atau tindakan fisik yang mendorong ke arah suatu hasil. Keterampilan merupakan sebuah prosedur yang sederhana sedangkan kemampuan atau *ability* adalah prosedur yang kompleks.⁶ Sedangkan abad 21 adalah rentang tahun antara tahun 2000 hingga tahun 2100. Sehingga, keterampilan abad 21 adalah pengetahuan prosedural yang harus dimiliki manusia di abad 21 atau tahun 2000an.

Menurut *Meteriti Group* dan *North Central Regional Educational Laboratory* keterampilan abad 21 dikelompokkan menjadi empat kategori yaitu: literasi era digital (*digital-age literacy*), pemikiran inventif (*inventive thinking*), komunikasi efektif (*effective communication*), dan produktivitas tinggi (*high productivity*).⁷ Pendapat lainnya yaitu menurut Griffin & Care, E mengelompokkan keterampilan abad 21 berdasarkan empat kategori, yaitu: (1) Cara berpikir: meliputi metakognisi, mengetahui bagaimana cara membuat keputusan, terlibat dalam berpikir kritis, menjadi inovatif, dan mengetahui bagaimana cara memecahkan masalah. (2) Kemampuan berkomunikasi yang baik dan mampu bekerjasama dalam sebuah tim. (3) Menggunakan alat yang tepat dan memiliki pengetahuan yang cukup untuk bekerja, serta memiliki literasi teknologi informasi. (4) Menjadi warga negara yang baik dengan berpartisipasi dalam pemerintahan, menunjukkan tanggung jawab sosial.⁸

Pendapat lain mengenai keterampilan abad 21 diungkapkan oleh Trilling & Fadel, C yang ditampilkan dalam sebuah skema (gambar 2.1) yang disebut dengan pelangi keterampilan pengetahuan abad 21 atau disebut "*21st century knowledge-skill rainbow*". Elemen – elemen keterampilan abad 21 tersebut yaitu: *life and career skills*, *learning and innovation skills* dan *Information, media and technology skills*.⁹ *Life and Career skill* adalah keterampilan individu untuk hidup dan berkarir, meliputi

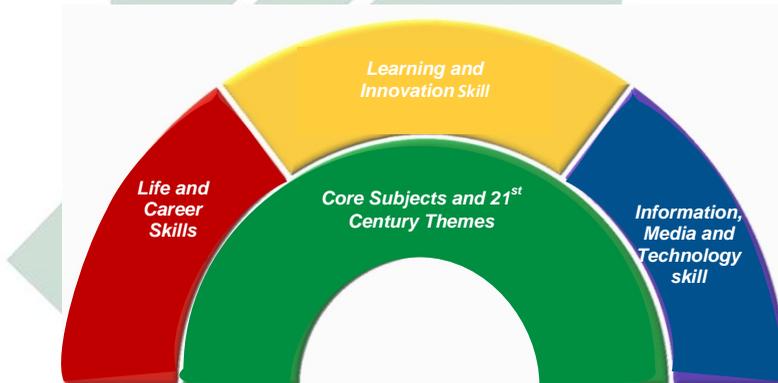
⁶ Adun Rusyna. *Keterampilan Berpikir*. (Yogyakarta: Penerbit Ombak, 2014), 137.

⁷ Tantri Mayasari, Asep Kadarohman-Dadi Rusdiana-Ida Kaniawati, Loc.Cit, hal. 48.

⁸ Ibid, hal. 48.

⁹ Ibid, hal. 49.

fleksibilitas dan adaptabilitas, inisiatif dan mengatur diri sendiri, interaksi sosial dan budaya, produktivitas dan akuntabilitas, kepemimpinan dan tanggung jawab. *Learning and innovation skills-4Cs* (keterampilan belajar dan berinovasi) meliputi: 1) Keterampilan berpikir kritis (*critical thinking*), 2) Keterampilan komunikasi (*Communication Skill*), 3) Keterampilan kolaboratif (*Collaborative Skill*) dan 4) Keterampilan berpikir kreatif (*Creative Thinking Skill*).¹⁰ *Information Media and Teknologi Skill* adalah keterampilan media dan teknologi, meliputi literasi informasi, literasi media dan literasi ICT.



Gambar 2.1
Pelangi Keterampilan Pengetahuan Abad 21

Berdasarkan beberapa pendapat mengenai keterampilan abad 21, dapat disimpulkan bahwa setiap orang yang hidup di abad 21 ini, setidaknya harus memiliki 4 keterampilan yaitu keterampilan berpikir kritis (*critical thinking*), berpikir kreatif (*creative thinking*), keterampilan komunikasi (*communication*), dan keterampilan kolaborasi (*collaboration*) atau menurut Trilling & Fadel, C keempat keterampilan tersebut termasuk dalam elemen *learning and innovation skill*. Sehingga, keterampilan abad 21 yang dimaksud peneliti dalam penelitian ini adalah keterampilan belajar dan berinovasi (*learning and innovation skill*) yang harus dimiliki manusia di abad 21 atau tahun 2000an meliputi 4C yaitu

¹⁰ Daryanto - Syaiful Karim, Op. Cit., hal 13.

keterampilan berpikir kritis, keterampilan berpikir kreatif, keterampilan komunikasi dan keterampilan kolaborasi.

Berikut uraian dari setiap elemen keterampilan abad 21 beserta indikator yang terkait dengan keterampilan-keterampilan tersebut:

1. Keterampilan Berpikir Kritis (*Critical Thinking Skill*)

Berpikir didefinisikan sebagai kegiatan akal untuk mengolah pengetahuan yang diperoleh melalui panca indra manusia dengan tujuan untuk mencapai suatu kebenaran.¹¹ Krulik dan Rudnick mengelompokkan tingkatan berpikir dalam ranah kognitif menjadi empat kategori, yaitu berpikir mengingat (*recall thinking*), berpikir dasar (*basic thinking*), berpikir kritis (*critical thinking*), dan berpikir kreatif (*creative thinking*). Dari keempat kategori tersebut, berpikir kritis dan kreatif termasuk dalam karakteristik keterampilan berpikir tingkat tinggi atau *Higher Order Thinking Skills (HOTS)*.¹²

De Bono mengklasifikasikan berpikir menjadi dua tipe yaitu berpikir vertikal atau berpikir konvergen dan berpikir lateral atau berpikir divergen. Dari kedua tipe tersebut, ia menggolongkan berpikir kritis ke dalam berpikir vertikal atau konvergen. Berpikir vertikal adalah tipe berpikir tradisional dan generatif yang bersifat logis dan matematis dengan mengumpulkan dan menggunakan informasi yang sifatnya relevan.¹³

Marthin Luther berpendapat bahwa fungsi dari pendidikan adalah untuk mengajar seseorang berpikir intensif dan berpikir kritis.¹⁴ Berpikir kritis adalah kemampuan seseorang untuk menganalisis, menginterpretasikan, mengevaluasi, dan memisalkan informasi-informasi yang diperoleh.¹⁵ Pendapat lain menyatakan bahwa berpikir kritis adalah sebuah proses terorganisasi yang memungkinkan

¹¹ Adun Rusyna. Op. Cit, 1.

¹² Citra Wulanjani, I Nengah Parta, "Identifikasi Profil Soal Ujian Nasional Matematika Sma Ipa Berdasarkan Keterampilan Berpikir Tingkat Lebih Tinggi", *Prosiding*, ISBN: 978 – 602 – 1150 – 19 – 1 , (Mei, 2016), 52.

¹³ Adun Rusyna, Op. Cit, 108.

¹⁴ James Bellanca. *Proyek Pembelajaran yang Diperkaya*. (Jakarta: PT Indeks, 2012), 115.

¹⁵ Sunardi, "Strategi Penguatan Pengembangan 4c's Dalam Pembelajaran Matematika", *Prosiding*, ISBN: 978 – 602 – 1150 – 19 – 1 , (Mei, 2016), 10.

seseorang mengevaluasi bukti, asumsi, logika dan bahasa yang mendasari pernyataan orang lain.¹⁶ Thomson & Crompton menjelaskan bahwa berpikir kritis adalah kemampuan untuk hati-hati dalam mengevaluasi dan berpikir tentang informasi yang disajikan.¹⁷ Hal tersebut berarti dengan berpikir kritis, siswa dilatih untuk berpikir hati-hati dalam mengambil keputusan dan tidak menerima mentah-mentah informasi yang di peroleh, mereka akan mencari informasi lain untuk membuktikan kebenaran informasi tersebut.

Trilling dan Fadel menyatakan keterampilan berpikir kritis merupakan kemampuan individu untuk menalar secara efektif, mengajukan pertanyaan dan memecahkan masalah secara tajam, menganalisis dan mengevaluasi alternatif pandangan, dan melakukan refleksi proses dan keputusan.¹⁸ Menurut Ennis, kategori berpikir kritis ada lima jenis: 1) Klarifikasi tingkat dasar (*elementary clarification*), 2) dukungan dasar (*basic support*), 3) inferensi (*inferring*), 4) klarifikasi lebih lanjut (*advanced clarification*), 5) strategi dan taktik (*strategies and tactics*).¹⁹

¹⁶ Tria Nur Indah Sari, Skripsi: “ Profil Kemampuan Berpikir Kritis Matematik Siswa Ditinjau Dari Kemampuan Spasial Dengan Menggunakan *Graded Response Models (Grm)*” (Surabaya: UIN Sunan Ampel Surabaya, 2016), 8.

¹⁷ Evie Dwy, Annisa Fitri, Tria Utari, “instrumen penilaian 4C’S (Creative Skill, Cmmunicative Skill, Collaborative skill and Critical thinking Skill) Dalam Pembelajaran Matematika”, *Prosiding*, ISBN: 978 – 602 – 1150 – 19 – 1 , (Mei, 2016), 41.

¹⁸ Sunardi, Loc.Cit.

¹⁹ Adun Rusyna, Op. Cit, 108.

Tabel 2.1
Indikator Keterampilan Berpikir Kritis²⁰

No.	Kategori	Indikator
1.	Klarifikasi tingkat dasar (<i>elementary clarification</i>)	Memberikan penjelasan sederhana terkait pertanyaan atau permasalahan yang dihadapi.
2.	Dukungan dasar (<i>basic support</i>)	Menilai kredibilitas sumber yang didapatkan
3.	Menyimpulkan (<i>inference</i>)	Menyimpulkan kegiatan yang telah dilakukan dengan asumsi yang logis
4.	Klarifikasi lanjut (<i>advance clarification</i>)	Mendefinisikan berbagai istilah yang digunakan dalam menyelesaikan permasalahan.
5.	Strategi dan taktik (<i>strategies and tactics</i>)	Menentukan tindakan yang tepat untuk menyelesaikan permasalahan.

Berikut ini adalah penjelasan mengenai kategori keterampilan berpikir kritis:

a. Klarifikasi tingkat dasar (*elementary clarification*)

Saat melakukan kegiatan berpikir kritis, maka siswa akan memberikan klarifikasi dasar. Hal tersebut berupa penjelasan secara sederhana terkait pertanyaan atau permasalahan yang dihadapi. Penjelasan sederhana tersebut dapat dilakukan dengan cara mengidentifikasi pertanyaan yang ia hadapi.²¹ Siswa yang dapat mengidentifikasi pertanyaan, akan dapat mengetahui apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan dari soal yang ia hadapi. Klarifikasi yang dilakukan oleh siswa, dapat dilakukan baik secara lisan maupun tulisan.

²⁰ Adun Rusyna, Op. Cit, 114.

²¹ Adun Rusyna, Op. Cit, 110.

b. Dukungan dasar (*basic support*)

Dukungan dasar yang dimaksud adalah sumber informasi yang digunakan untuk menjawab pertanyaan atau permasalahan, kredibilitas dari sumber yang didapatkan harus diperhitungkan.

c. Menyimpulkan (*inference*)

Siswa yang memiliki keterampilan berpikir kritis, dapat membuat kesimpulan dari kegiatan yang telah ia lakukan.

d. Membuat penjelasan lanjut (*advance clarification*)

Setelah dapat membuat penjelasan sederhana, siswa yang memiliki keterampilan berpikir kritis selanjutnya dapat membuat penjelasan lebih lanjut dengan mendefinisikan istilah-istilah yang ia gunakan.

e. Strategi dan taktik (*strategies and tactics*)

Siswa yang mengetahui strategi dan taktik yang harus dilakukan, dapat memutuskan tindakan apa yang akan dilakukan untuk menyelesaikan permasalahan.

Berdasarkan uraian tersebut, berpikir kritis yang dimaksud oleh peneliti adalah kemampuan individu untuk memberikan penjelasan sederhana, membangun keterampilan dasar, membuat kesimpulan, membuat penjelasan lebih lanjut, dan mengatur strategi dan taktik.

2. Keterampilan Berpikir Kreatif (*Creative Thinking Skill*)

Keterampilan abad-21 yang harus dimiliki setiap siswa yang selanjutnya adalah keterampilan berpikir kreatif. Kreatif adalah kemampuan seseorang untuk melahirkan sesuatu yang baru, baik berupa gagasan maupun karya nyata, baik dalam bentuk karya baru maupun kombinasi dari hal-hal yang sudah ada.²² Sedangkan berpikir kreatif adalah berpikir terbuka dan menemukan banyak kemungkinan. LTSIN secara khusus mendefinisikan berpikir kreatif adalah “*creative thinking is the process which we use when we come up with a new idea. It is the merging of ideas which have not been merged before*”. LTSIN menyatakan bahwa berpikir kreatif adalah

²² Nurul Huda, dkk, “Profil Berpikir Kreatif Siswa Dalam Memecahkan Masalah Segitiga Berdasarkan Tingkat Kemampuan Matematis Kelas Vii Smp Negeri 1 Palu”, *Jurnal Elektronik Pendidikan Matematika Tadulako*, 04:03, (Maret, 2017), 383.

proses (bukan hasil) untuk menghasilkan ide baru dan ide itu merupakan gabungan dari ide-ide yang sebelumnya belum disatukan.²³ Menurut Munandar, berpikir kreatif adalah kemampuan berdasarkan data atau informasi yang tersedia dalam menemukan banyak kemungkinan jawaban terhadap suatu masalah, dimana penekanannya adalah pada kuantitas, ketepatangunaan, dan keragaman jawaban.²⁴ Sehingga, dapat ditarik kesimpulan bahwa berpikir kreatif adalah proses untuk menghasilkan ide baru, serta menemukan banyak kemungkinan jawaban dari suatu masalah.

Menurut Ghufron ciri-ciri aspek kognitif kreativitas adalah kelancaran berpikir (*fluency*), keluwesan berpikir (*flexibility*) dan keaslian berpikir (*originality*).²⁵ Dan menurut Piaw, ketiga aspek tersebut dapat dijadikan sebagai acuan dalam membuat instrumen untuk mengukur keterampilan berpikir kreatif.²⁶

a. Kefasihan (*Fluency*)

Kemampuan seseorang untuk mencetuskan banyak gagasan, jawaban, penyelesaian masalah atau pertanyaan, memberikan banyak cara atau saran untuk melakukan berbagai hal, dan selalu memikirkan lebih dari satu jawaban. *Fluency* berhubungan dengan jumlah jawaban yang disediakan oleh siswa.

b. Keluwesan (*Flexibility*)

Flexibilitas adalah kemampuan untuk melihat sesuatu secara langsung dari berbagai perspektif.²⁷ Kemampuan menghasilkan gagasan, jawaban, atau pertanyaan yang bervariasi, dapat melihat suatu masalah dari sudut pandang yang berbeda-beda, mencari banyak alternatif atau arah yang berbeda-beda, mampu mengubah cara model atau cara pemikiran. *Flexibility* berhubungan dengan jawaban siswa yang berbeda dari siswa lainnya.²⁸

²³ Nurma Izzati, Loc. Cit, hal. 83.

²⁴ Nurul Huda, Loc. Cit.

²⁵ Nurul Huda, Loc. Cit.

²⁶ Adun Rusyna, Op. Cit, 122.

²⁷ Adun Rusyna, Op. Cit, 120.

²⁸ Adun Rusyna, Op. Cit, 122.

c. Orisinalitas (*Originality*)

Kemampuan untuk melahirkan ide-ide baru dan memikirkan cara yang lazim agar dapat mengungkapkan diri, serta mampu membuat berbagai kombinasi yang tidak lazim dari bagian-bagian atau unsur-unsur. *Originality* berhubungan dengan jawaban siswa yang sangat berbeda dari yang lainnya.

Berikut ini, disajikan tabel yang memuat indikator keterampilan berpikir kreatif menurut Ghufron:

Tabel 2.2
Indikator Keterampilan Berpikir Kreatif²⁹

No.	Karakteristik Berpikir Kreatif	Indikator
1.	Kefasihan (<i>Fluency</i>)	Menyebutkan banyak solusi penyelesaian permasalahan
2.	Keluwesannya (<i>Flexibility</i>)	Memberikan jawaban atau solusi yang berbeda dari yang lainnya.
3.	Orisinalitas (<i>Originality</i>)	Menciptakan solusi atau jawaban baru yang belum pernah digunakan sebelumnya untuk menyelesaikan masalah.

Berdasarkan penjelasan diatas, maka berpikir kreatif yang dimaksud oleh peneliti dalam penelitian ini adalah kemampuan individu dalam melahirkan ide-ide baru (*Originality*), menghasilkan gagasan atau ide yang bervariasi dan lain dari yang lain (*flexibility*), dan menghasilkan banyak gagasan atau ide atau jawaban (*fluency*).

3. Keterampilan Komunikasi (*Communication Skill*)

Komunikasi menjadi bagian yang tidak terpisahkan dari seluruh aktifitas manusia. Sebagai makhluk sosial yang tidak bisa hidup sendiri tanpa orang lain, komunikasi menjadi hal yang sangatlah penting. Komunikasi adalah proses penyampaian pesan oleh komunikator kepada komunikan.³⁰

²⁹ Adun Rusyna, Op. Cit, 122.

³⁰ Ngainun Naim, *Dasar-Dasar Komunikasi Pendidikan* (Yogyakarta: Ar-Ruzz Media, 2011), 18.

Komunikator adalah orang yang menyampaikan pesan, dan komunikan adalah orang yang menerima pernyataan atau pesan. Komunikasi tidak hanya mengenai proses menyampaikan saja, namun juga menyangkut aspek mendengar secara efektif untuk menguraikan makna, termasuk pengetahuan, nilai, sikap dan perhatian.³¹ Menurut Asikin, komunikasi dapat diartikan sebagai suatu peristiwa saling berhubungan atau dialog yang terjadi dalam suatu lingkungan kelas dan menghasilkan pengalihan pesan dari satu orang ke orang lainnya.³² Aktifitas selama melakukan komunikasi antara lain: tukar pikiran, bertanya, mendengar secara aktif, menganalisa situasi masalah, berbicara, memilih media komunikasi, membaca, menulis, mengevaluasi pesan, dan menggunakan teknologi.³³

Sedangkan keterampilan komunikasi merupakan kemampuan individu untuk berkomunikasi dengan jelas, menggunakan lisan, tulisan dan bahasa nonverbal. Hal ini berarti komunikasi yang dilakukan seorang tidak hanya berupa komunikasi lisan, namun juga dapat berupa komunikasi tulisan. Komunikasi tulisan, khususnya dalam pembelajaran matematika dapat berupa tabel, grafik, atau diagram yang menggambarkan proses berpikir siswa. Sedangkan komunikasi lisan, dapat terjadi melalui interaksi antar siswa seperti dalam pembelajaran dengan *setting* diskusi kelompok.³⁴

Komunikasi yang dilakukan oleh siswa khususnya dalam matematika, dapat mengeksplorasi dan mengonsolidasikan pemikiran, serta pengetahuan dan pengembangan dalam memecahkan masalah.³⁵ Dalam hal ini, komunikasi difokuskan pada dasar-dasar komunikasi yang baik yaitu berbicara, menulis, membaca sebagai kebutuhan

³¹ Evie Dwy, Annisa Fitri, Tria Utari, Loc.Cit, hal. 39.

³² Okvita Dwi Ningrum, Caswita, "Kemampuan komunikasi matematis dengan pembelajaran berbasis inquiri", *Prosiding*, ISBN: 978 – 602 – 1150 – 19 – 1 , (Mei, 2016), 748.

³³ Sunardi, Loc. Cit. 11.

³⁴ Okvita Dwi Ningrum, Caswita, Loc.Cit. 748.

³⁵ Ibid, 747.

hubungan sosial.³⁶ Pendapat lain menyatakan terdapat empat jenis keterampilan dasar komunikasi yaitu menulis, membaca, mendengar dan berbicara.³⁷

Tabel di bawah ini menampilkan indikator-indikator keterampilan komunikasi yang diadaptasi dari indikator menurut Trilling dan Fadel:

Tabel 2.3
Indikator Keterampilan Komunikasi³⁸

No.	Indikator
1.	Mengartikulasikan pemikiran dan ide-ide secara efektif menggunakan keterampilan komunikasi lisan, tertulis, dan non verbal dalam berbagai bentuk dan konteks.
2.	Menggunakan komunikasi untuk berbagai tujuan seperti untuk memberi informasi, atau instruksi.
3.	Memanfaatkan berbagai media dan teknologi, dan tahu bagaimana untuk menilai keefektifannya serta menilai dampaknya.
4.	Berkomunikasi secara efektif dalam lingkungan yang beragam

Berdasarkan uraian diatas, maka yang dimaksud dengan keterampilan komunikasi dalam penelitian ini adalah kemampuan individu berkomunikasi baik lisan maupun tulisan dalam mengartikulasikan ide matematika menggunakan keterampilan komunikasi, menggunakan komunikasi untuk berbagai tujuan, memanfaatkan media dan teknologi, dan berkomunikasi dalam lingkungan yang beragam. Berikut disajikan tabel yang menyatakan indikator keterampilan komunikasi lisan dan tulis, yang diturunkan dari indikator keterampilan komunikasi pada tabel 2.3 dan diadaptasi dari Dewi:

³⁶ Sunardi, Loc. Cit.11.

³⁷ Okvita, Caswita, Loc. Cit. 747.

³⁸ Okvita, Caswita, Loc. Cit. 749.

Tabel 2.4
Indikator Keterampilan Komunikasi Lisan dan Tulis³⁹

No.	Indikator Keterampilan Komunikasi	
	Lisan	Tulis
1.	Siswa mampu menyampaikan pemikiran siswa mengenai ide, situasi dan relasi matematika yang dimiliki secara lisan beserta solusinya dengan benar dan sistematis.	Siswa mampu menyatakan pemikiran siswa mengenai ide, situasi dan relasi matematika yang dimiliki secara tulisan beserta solusinya dengan benar dan sistematis.
2.	Siswa mampu menyampaikan situasi, gambar, diagram, atau benda nyata ke dalam bahasa, simbol, ide atau model matematika dan dinyatakan dengan benar.	Siswa mampu menuliskan situasi, gambar, diagram, atau benda nyata ke dalam bahasa, simbol, ide atau model matematika dan dinyatakan dengan benar.
3.	Siswa mampu berdiskusi dan memberi tanggapan dari penjelasan siswa lain mengenai ide, situasi, dan relasi matematika secara lisan dengan benar.	Siswa mampu menuliskan persamaan dan perbedaan mengenai penyelesaian matematika dengan benar sesuai permasalahan yang diselesaikan.
4.	Siswa mampu menyebutkan kesimpulan dari hasil diskusi kelompok sesuai permasalahan dengan benar.	Siswa mampu menuliskan kesimpulan dari permasalahan yang dihadapi dengan benar.

4. Keterampilan Kolaborasi (*Collaboration Skill*)

Kolaborasi adalah kegiatan bekerjasama dengan orang lain untuk mencapai tujuan bersama.⁴⁰ Saat melakukan kegiatan kolaborasi di dalam kelas, guru tidak boleh berdiam

³⁹ Wahyu Wijayaningrum, Skripsi: "Profil Kemampuan Komunikasi Matematis Dalam Pembelajaran Model Kooperatif Tipe Formulate-Share-Listen-Create(Fslc)Ditinjau Dari Penalaran Matematisiswa Di Smpit At-Taqwa Surabaya" (Surabaya: Uin Sunan Ampel Surabaya, 2016), 19.

⁴⁰ Ibid, hal. 12.

diri memantau kegiatan kolaborasi tersebut. Namun, guru disini harus dapat berperan sebagai anggota kelompok seperti halnya siswa, yang sama-sama mencari pengetahuan.⁴¹

Kegiatan yang dilakukan dalam kolaborasi antara lain: membangun kelompok, menyusun tujuan, mengelola waktu, curah pendapat dan menyelesaikan konflik yang ada dalam kelompok.⁴² Membangun kelompok berarti bagaimana seseorang mampu membangun kelompok agar setiap anggota kelompok berperan aktif dalam kerja kelompok. Menyusun tujuan berarti bagaimana kelompok mampu menyusun tujuan yang akan dicapai selama proses kerja kelompok berlangsung. Mengelola waktu berarti bagaimana kelompok mampu mengelola waktu yang disediakan agar tujuan kelompok tercapai tepat waktu. Curah pendapat berarti setiap anggota kelompok dapat berperan aktif menyampaikan pendapat yang bertujuan untuk keberhasilan kelompok, dan mampu menyelesaikan konflik yang timbul selama kerja kelompok berlangsung baik itu konflik yang berasal dari dalam maupun dari luar kelompok.

Kemampuan individu bekerjasama secara efektif dan bertanggungjawab dengan kelompok yang berbeda ketika berkomunikasi dinamakan dengan keterampilan kolaborasi.⁴³ Keterampilan kolaborasi dapat dilatih dan dikembangkan melalui pembelajaran yang bersifat kerja kelompok. Seperti, pembelajaran berbasis masalah (*problem based learning*), pembelajaran berbasis proyek (*project based learning*), dan pembelajaran kooperatif (*cooperative learning*).⁴⁴

Tabel berikut menampilkan indikator keterampilan tersebut, menurut pendapat Trilling dan Fadel:

⁴¹ Evie Dwy, Annisa Fitri, Tria Utari, Loc.Cit, hal. 39.

⁴² Sunardi, Loc. Cit, hal.11.

⁴³ Ibid, hal. 11.

⁴⁴ Ibid, hal. 12.

Tabel 2.5
Indikator Keterampilan Kolaborasi⁴⁵

No.	Indikator
1.	Menunjukkan kemampuan untuk bekerja secara efektif dan menghargai keberagaman tim.
2.	Menunjukkan keluwesan dan kemauan untuk membantu dalam membuat kompromi yang diperlukan untuk mencapai tujuan bersama.
3.	Berbagi tanggung jawab bersama untuk pekerjaan kolaboratif dan menghargai kontribusi individu yang dibuat oleh setiap anggota tim.

Berdasarkan penjelasan diatas, yang dimaksud keterampilan kolaborasi oleh peneliti dalam penelitian ini adalah kemampuan individu bekerjasama secara efektif dan bertanggungjawab dengan kelompok yang berbeda ketika melakukan kegiatan kelompok.

B. Pembelajaran Matematika Berbasis Proyek

Pembelajaran dalam Kurikulum 2013 (K-13) adalah pembelajaran yang menggunakan pendekatan saintifik atau pendekatan pembelajaran yang berbasis pada keilmuan.⁴⁶ Salah satu model pembelajaran yang menggunakan pendekatan saintifik adalah pembelajaran berbasis proyek atau *Project Based Learning* (PjBL). Sama halnya dengan namanya, pembelajaran berbasis proyek adalah bentuk pembelajaran yang menekankan pada hasil yang berupa sebuah proyek dari pembelajaran yang telah dilakukan, dimana siswa akan dihadapkan dengan permasalahan yang mengaitkan antara teknologi dengan masalah kehidupan sehari-hari yang akrab dengan siswa, atau dengan suatu proyek sekolah. Pembelajaran berbasis proyek merupakan salah satu model pembelajaran yang berpusat pada proses, relatif berjangka waktu, berfokus pada masalah, unit pembelajaran bermakna dengan

⁴⁵Finita Dewi, Loc. Cit, hal. 10.

⁴⁶ KEMENDIKBUD, *Buku Guru Matematika SMP/Mts Kelas IX Edisi Revisi 2018*, (Jakarta: Kementerian Pendidikan Dan Kebudayaan, 2018), Hal. 20.

memadukan konsep-konsep dari sejumlah komponen baik itu pengetahuan, disiplin ilmu atau lapangan.⁴⁷

Pembelajaran berbasis proyek lebih menekankan pada pembelajaran yang berpusat pada siswa dan menempatkan guru sebagai fasilitator, pelatih, penasehat dan perantara untuk mendapatkan hasil yang optimal sesuai dengan daya imajinasi dan kreasi siswa.⁴⁸ Sementara siswa bekerja secara aktif di dalam kelompok-kelompok kecil untuk saling mengajarkan dan membantu temannya dan membentuk pengetahuannya sendiri. Untuk itu, dalam pembelajaran berbasis proyek siswa melakukan interaksi yang bermakna dan kerjasama yang bermula dari dunia nyata di luar kelas sehingga dapat meningkatkan motivasi siswa untuk terus berkolaborasi dalam memecahkan masalah dan menyelesaikan proyek mereka.

Dalam pelaksanaan pembelajaran berbasis proyek, siswa mencoba untuk menyelesaikan masalah yang khas atau tidak umum (*nontrivial problems*).⁴⁹ Siswa dapat menyelesaikan masalah tersebut dengan cara: 1) Merasakan dan mempertanyakan secara mendalam keberadaan masalah. 2) Mendebatkan gagasan dalam tim. 3) Membuat prediksi. 4) Merancang rencana kerja atau percobaan. 5) Mengumpulkan dan menganalisis data. 6) Menarik kesimpulan. 7) Mengkomunikasikan gagasannya kepada orang lain, terutama kepada rekan satu tim. 8) Mempertanyakan kemungkinan adanya masalah baru yang timbul. 9) Mencipta sebuah produk sebagai bukti hasil belajar.⁵⁰

Pendapat Thomas yang dikutip Sofyan menyatakan bahwa terdapat lima kriteria pembelajaran berbasis proyek yaitu 1) Keterpusatan (*centrality*), berarti proyek yang dikerjakan merupakan suatu pusat atau sentral kegiatan pembelajaran di kelas, siswa belajar konsep utama dari suatu pengetahuan melalui proyek yang dikerjakan. 2) Berfokus pada pertanyaan atau masalah, berarti proyek yang dikerjakan adalah berfokus pada pertanyaan atau masalah yang mendorong siswa menjalani konsep suatu pelajaran. 3) Investigasi konstruktif atau desain, proyek melibatkan

⁴⁷ Nurma Izzati, Loc .Cit, hal. 79.

⁴⁸ Musfiqon, Nurdyansyah, *Pendekatan Pembelajaran Saintifik*, (Sidoarjo: Nizamia Learning Center, 2015), hal. 134.

⁴⁹ Warsono, Hariyanto, Op. Cit, hal.156.

⁵⁰ Ibid, hal. 156

pelajaran dalam investigasi konstruktif dapat berupa desain, pengambilan keputusan, penemuan masalah, pemecahan masalah. 4) Otonomi siswa, lebih mengutamakan otonomi, pilihan waktu kerja serta tanggung jawab pelajaran terhadap proyek dan 5) Realisme, berarti pembelajaran proyek melibatkan tantangan dalam kehidupan nyata, berfokus pada masalah autentik⁵¹

Daryanto menyatakan bahwa pembelajaran berbasis proyek memiliki kriteria sebagai berikut:

1. Siswa membuat keputusan mengenai kerangka kerja.
2. Terdapat permasalahan atau tantangan yang diajukan oleh guru kepada siswa.
3. Siswa mendesain proses untuk menentukan solusi dari permasalahan atau tantangan yang telah diajukan.
4. Siswa secara kolaboratif bertanggung jawab untuk mengakses dan mengelola informasi yang diperoleh guna untuk memecahkan permasalahan, dan selanjutnya proses evaluasi dilakukan secara kontinyu.
5. Siswa secara berkala melakukan refleksi atas aktifitas yang sudah dijalankan, produk akhir akan dievaluasi secara kualitatif, situasi pembelajaran sangat toleran terhadap kesalahan dan perubahan.⁵²

Peran guru dalam pembelajaran berbasis proyek diantaranya adalah: 1) Merencanakan dan mendesain pembelajaran, 2) Membuat strategi pembelajaran, 3) Membayangkan interaksi yang akan terjadi antara guru dan siswa, 4) Menilai siswa dengan cara transparan dan berbagai macam penilaian, dan 6) Membuat portofolio pekerjaan siswa. Sedangkan peran siswa adalah: 1) Menggunakan kemampuan bertanya dan berpikir, 2) Melakukan riset sederhana, 3) Mempelajari ide dan konsep baru, 4) Belajar mengatur waktu dengan baik, 5) Melakukan kegiatan belajar sendiri atau kelompok, 6) Mengaplikasikan hasil belajar melalui tindakan, serta 7) Melakukan interaksi sosial seperti wawancara, survey, dan observasi.

⁵¹ Daryanto - Syaiful Karim, Op. Cit., hal 247.

⁵² Musfiqon, Nurdyansyah, Op.Cit. hal. 134.

Manfaat dari pembelajaran berbasis proyek diantaranya adalah sebagai berikut:

1. Dapat memperoleh pengetahuan dan keterampilan baru dalam pembelajaran.
 2. Dapat meningkatkan kemampuan siswa dalam pemecahan masalah.
 3. Dapat membuat siswa lebih aktif dalam memecahkan masalah yang kompleks khususnya yang terdapat dalam kehidupan sehari-hari dengan hasil produk nyata berupa barang atau jasa.
 4. Dapat mengembangkan dan meningkatkan keterampilan siswa dalam mengelola sumber, bahan, atau alat untuk menyelesaikan tugas.
 5. Dapat meningkatkan kemampuan kolaborasi siswa, karena proyek yang dilakukan dikerjakan secara berkelompok.⁵³
 6. Mendorong siswa untuk mengembangkan dan mempraktikkan keterampilan komunikasi.
 7. Meningkatkan motivasi belajar, mendorong kemampuan siswa untuk melakukan kegiatan yang penting.
 8. Melibatkan siswa untuk belajar mengambil informasi dan menunjukkan pengetahuan yang dimiliki, selanjutnya diimplementasikan dalam dunia nyata.⁵⁴
- Selain memiliki kelebihan, pembelajaran berbasis proyek juga memiliki kelemahan. Kelemahan-kelemahan tersebut diantaranya adalah:
1. Membutuhkan waktu yang relatif lama dibandingkan dengan model pembelajaran lainnya untuk menyelesaikan permasalahan yang kompleks.
 2. Membutuhkan biaya yang lebih.
 3. Banyak tenaga pendidik yang merasa nyaman dengan kelas tradisional, sehingga malas untuk menerapkan model pembelajaran ini.
 4. Banyaknya peralatan yang harus disediakan, sehingga kebutuhan sumber daya meningkat.

⁵³ Nurma Izzati, Loc.Cit, hal. 82.

⁵⁴ KEMENDIKBUD, *Buku Guru Matematika SMP/Mts Kelas VIII Edisi Revisi 2017*, (Jakarta: Kementerian Pendidikan Dan Kebudayaan, 2017), Hal. 32.

5. Kesiapan siswa yang masih rendah, terutama keseriusan dalam melaksanakan proyek pembelajaran yang telah ditentukan.⁵⁵
6. Siswa yang memiliki kelemahan dalam penelitian dan percobaan dan pengumpulan informasi akan mengalami kesulitan.
7. Kemungkinan adanya siswa yang kurang aktif saat bekerja dalam kelompok.
8. Ketika topik yang diberikan tiap kelompok berbeda-beda, dikhawatirkan siswa tidak memahami topik dari kelompok lain.⁵⁶

Untuk mengatasi masalah tersebut, maka diperlukan ide kreatif dari guru, seperti dapat menggunakan metode *team teaching* dalam pembelajaran, sehingga antar guru dapat bekerjasama menjadikan suasana kelas menjadi lebih kondusif. Selain itu, guru harus memfasilitasi siswa dalam menghadapi masalah, membuat batasan waktu penyelesaian proyek, meminimalis dan menyediakan peralatan sederhana yang berada disekitar lingkungan, memilih lokasi penelitian yang relatif terjangkau sehingga tidak membutuhkan waktu dan biaya yang lebih.⁵⁷ Untuk lebih memudahkan dalam pelaksanaan pembelajaran, berikut langkah-langkah pelaksanaan pembelajaran berbasis proyek, yang ditampilkan dalam diagram berikut⁵⁸:



Gambar 2.2
Langkah-langkah Pembelajaran Berbasis Proyek

⁵⁵ Musfiqon, Nurdyansyah, Op.Cit. hal. 135.

⁵⁶ KEMENDIKBUD, Op.Cit. hal. 33.

⁵⁷ Ibid, hal.33.

⁵⁸ Musfiqon, Nurdyansyah, Op.Cit. hal. 136.

Berikut ini penjelasan dari masing-masing langkah:

1. Penentuan Pertanyaan Mendasar (*Start With The Essential Question*)

Pembelajaran dimulai dengan pertanyaan yang dapat memberi penugasan siswa dalam melakukan sebuah aktifitas. Topik yang dipakai dalam permasalahan ini adalah sesuai dengan realita atau kehidupan nyata, dan selanjutnya dilakukan investigasi mendalam mengenai permasalahan tersebut.

2. Mendesain Perencanaan Proyek (*Design a Plan for the Project*)

Perencanaan berisi tentang aturan main, pemilihan aktifitas yang dapat mendukung pemecahan permasalahan, serta alat dan bahan yang diperlukan untuk membantu menyelesaikan proyek. Perencanaan dilakukan oleh siswa, dan guru sebagai fasilitator.

3. Menyusun Jadwal (*Create a Schedule*)

Guru dan siswa bekerjasama dalam menyusun jadwal kegiatan selama mengerjakan proyek. Kegiatan tersebut diantaranya: 1) membuat *time line* untuk menyelesaikan proyek, 2) membuat *deadline* penyelesaian proyek, 3) membantu siswa agar merencanakan cara penyelesaian permasalahan yang baru, 4) membimbing siswa disaat mereka membuat cara penyelesaian yang salah, 5) meminta siswa untuk membuat penjelasan atau alasan tentang pemilihan cara penyelesaian.

4. Memonitor Siswa dan Kemajuan Proyek (*Monitor the students and the Progress of the Project*)

Monitoring yang dilakukan oleh guru dapat dilakukan dengan cara meminta siswa membuat rubrik guna merekam keseluruhan aktifitas yang penting selama proses penyelesaian proyek. Monitoring bertujuan untuk mengetahui seberapa jauh perkembangan siswa dalam menyelesaikan proyek yang diberikan. Selama monitoring, guru berperan sebagai mentor bagi aktifitas siswa.

5. Menguji Hasil (*Assess the Outcomes*)

Penilaian dilakukan guna mengukur ketercapaian tujuan pembelajaran, mengevaluasi kemajuan masing-masing siswa, memberi umpan balik tentang tingkat pemahaman yang sudah dicapai siswa, serta membantu guru dalam menyusun strategi pembelajaran berikutnya.

6. Mengevaluasi Pengalaman (*Evaluate the Experience*)

Diakhir proses pembelajaran, guru dan siswa melakukan refleksi terhadap aktifitas dan hasil proyek yang sudah dijalankan. Pada tahap ini, siswa diminta untuk mengungkapkan perasaan dan pengalaman yang didapatkan selama menyelesaikan proyek. Proses refleksi dapat dilakukan secara berkelompok maupun individu.

Berdasarkan uraian diatas, maka yang dimaksud peneliti mengenai pembelajaran matematika berbasis proyek dalm penelitian ini yaitu bentuk pembelajaran matematika yang menekankan pada hasil yang berupa sebuah proyek dari pembelajaran yang telah dilakukan, yang terdiri dari enam langkah yaitu 1) Penentuan pertanyaan mendasar, 2) Menyusun perencanaan proyek, 3) Menyusun jadwal, 4) Monitoring, 5) Menguji hasil, dan 6) Evaluasi pengalaman.

C. Keterampilan Abad-21 dalam Pembelajaran Matematika Berbasis Proyek

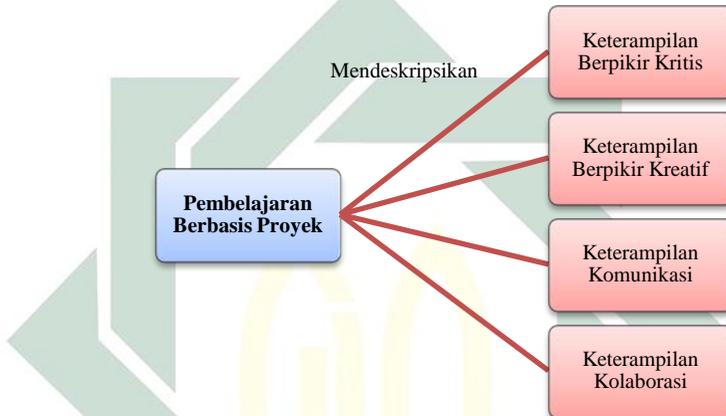
Pembelajaran berbasis proyek merupakan salah satu model pembelajaran yang dapat menjadi salah satu alternatif model pembelajaran yang mendukung peningkatan keterampilan abad 21.⁵⁹ Ledward dan Hirata menjelaskan bahwa melalui proyek, siswa akan terlatih menghadapi dunia kerja yang membutuhkan kemampuan dalam mengakses, mesintesis, mengomunikasikan infomasi, dan bekerja sama memecahkan masalah yang kompleks.⁶⁰ Selain itu, ketika proyek sengaja dilakukan untuk mengembangkan pemikiran siswa dan keterampilan pemecahan masalah, siswa lebih mungkin untuk mengembangkan keterampilan belajar dan kebiasaan yang akan memperluas motivasi mereka untuk belajar, membuat mereka lebih efisien dan menjadi pemikir yang efektif, dan mempersiapkan mereka untuk pemecahan masalah dalam karir.⁶¹

⁵⁹ Finita Dewi, Loc. Cit., hal.1

⁶⁰ Nur hikmah, Endang Budiasih, Aman Santoso, "Pengaruh Strategi *Project Based Learning* (PjBL) Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas XI IPA Pada Materi Koloid", *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian dan Pengembangan*, 1:11, (November, 2016), 2249.

⁶¹ James Bellanca. Op. Cit, 3.

Sejalan dengan pendapat di atas, Bell juga menjelaskan bahwa *Project-Based Learning* (PjBL) adalah salah satu model inovatif dalam pembelajaran yang mengajarkan multistrategi yang kritis untuk keberhasilan siswa pada abad 21 ini.⁶² Diagram berikut menggambarkan hubungan antara pembelajaran berbasis proyek dan keterampilan abad 21 (berpikir kritis, komunikasi dan kolaborasi, dan berpikir kreatif):



Gambar 2.3
Hubungan Antara Pembelajaran Berbasis Proyek dan Keterampilan Abad-21

Dari diagram tersebut, dalam penelitian ini, peneliti akan menggunakan pembelajaran berbasis proyek untuk mendeskripsikan keterampilan abad 21 siswa yang meliputi: 1) Keterampilan berpikir kritis, 2) Keterampilan berpikir kreatif, 3) Keterampilan komunikasi dan 4) Keterampilan kolaborasi. Berikut ini merupakan penjelasan dari setiap keterampilan dalam pembelajaran berbasis proyek:

1. Keterampilan Berpikir Kritis dalam Pembelajaran Berbasis Proyek

Keterampilan berpikir kritis siswa yang diajar menggunakan model pembelajaran konvensional dan

⁶² Nur hikmah, Endang Budiasih, Aman Santoso, Loc. Cit, hal.2249.

pembelajaran berbasis proyek memiliki perbedaan yang signifikan.⁶³ Susanawati menyatakan bahwa *Project Based Learning (PjBL)* dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis, hal tersebut diperoleh melalui kegiatan selama pembelajaran berbasis proyek berlangsung, kegiatan tersebut diantaranya: mencari informasi dari banyak sumber, memahami pokok permasalahan lebih mendalam dan mempertimbangkan pendapat yang berbeda, mendorong siswa terlibat dalam penyelidikan secara aktif, menggali suatu persoalan dari berbagai perspektif, mempelajari bagaimana menanyakan masalah terkait, mengumpulkan informasi, memecahkan masalah serta mempertanggungjawabkan hasil presentasinya.⁶⁴ Dalam penelitian ini, peneliti akan mendeskripsikan bagaimana keterampilan berpikir kritis siswa setelah pembelajaran berbasis proyek diterapkan. Dan keterampilan berpikir kritis siswa akan dilihat pada langkah ke 5 PjBL yaitu menguji hasil.

2. Keterampilan Berpikir Kreatif dalam Pembelajaran Berbasis Proyek

Penerapan pembelajaran berbasis proyek, dapat meningkatkan keterampilan berpikir kreatif siswa, penelitian Nurma menunjukkan bahwa model pembelajaran berbasis proyek, membawa pengaruh sebesar 57,4% terhadap keterampilan berpikir kreatif siswa dan sisanya 42,6% dipengaruhi oleh faktor lain.⁶⁵ Dalam penelitian ini, peneliti akan mendeskripsikan bagaimana keterampilan berpikir kreatif siswa setelah pembelajaran berbasis proyek diterapkan, dan keterampilan berpikir kreatif siswa akan dilihat pada langkah ke 5 PjBL yaitu menguji hasil.

3. Keterampilan Komunikasi dalam Pembelajaran Berbasis Proyek

Pembelajaran berbasis proyek dapat membantu seseorang meningkatkan keterampilan komunikasi. Diantaranya, dapat mengkomunikasikan ide-ide yang dimiliki, mendengarkan dan berkompromi dengan teman dalam mengambil keputusan.⁶⁶ Dalam penelitian ini, peneliti akan mendeskripsikan bagaimana

⁶³ Nur hikmah, Endang Budiasih, Aman Santoso, Loc. Cit, hal.2253.

⁶⁴ Ibid, 2253

⁶⁵ Nurma Izzati, Loc .Cit, hal. 89.

⁶⁶ Finita Dewi, Loc. Cit, hal. 13.

keterampilan komunikasi siswa baik komunikasi lisan maupun tulisan selama pembelajaran berbasis proyek, meliputi indikator apa saja yang muncul selama pembelajaran tersebut. Dalam penelitian ini, keterampilan komunikasi siswa akan diketahui selama pembelajaran berbasis proyek pada langkah penentuan pertanyaan mendasar, mendesain perencanaan proyek, menyusun jadwal, memonitor siswa dan kemajuan proyek. Berikut merupakan beberapa aspek komunikasi lisan dalam pembelajaran berbasis proyek yang diturunkan dari indikator keterampilan komunikasi lisan:



Tabel 2.6
Aspek Komunikasi Lisan dalam Pembelajaran Berbasis
Proyek

Indikator Komunikasi Lisan	Aspek yang Dinilai
Siswa mampu menyampaikan pemikiran siswa mengenai ide, situasi dan relasi matematika yang dimiliki secara lisan beserta solusinya dengan benar dan sistematis.	Menyampaikan ide yang logis mengenai proyek yang akan dibuat
	Mengajukan pertanyaan mengenai tugas yang diberikan
	Menyampaikan solusi dari pertanyaan yang diajukan oleh teman dalam satu kelompok atau dari guru
Siswa mampu menyampaikan situasi, gambar, diagram, atau benda nyata ke dalam bahasa, simbol, ide atau model matematika dan dinyatakan dengan benar.	Mempresentasikan atau menjelaskan hasil kerja proyek yang telah dikerjakan
Siswa mampu berdiskusi dan memberi tanggapan dari penjelasan siswa lain mengenai ide, situasi, dan relasi matematika secara lisan dengan benar.	Menyampaikan pendapat yang rasional saat berdiskusi dalam satu kelompok
	Memberikan tanggapan yang rasional terhadap pendapat orang lain atau disaat presentasi berlangsung
	Mengajukan pertanyaan kepada kelompok lain yang sedang presentasi atau saat menyampaikan pendapat
Siswa mampu menyebutkan kesimpulan dari hasil diskusi kelompok sesuai permasalahan dengan benar.	Menyampaikan kesimpulan mengenai proyek yang telah dibuat setelah melakukan presentasi atau setelah pembelajaran berakhir.

4. Keterampilan Kolaborasi dalam Pembelajaran Berbasis Proyek

Penelitian yang dilakukan oleh Finita membuktikan bahwa pembelajaran berbasis proyek dapat membantu mahasiswa untuk berkolaborasi dengan teman satu kelompok atau lain kelompok, baik secara tatap muka atau langsung maupun virtual atau tak langsung.⁶⁷ Selain itu, juga dapat membantu mahasiswa untuk bekerjasama dan berbagi tanggungjawab dalam menyelesaikan proyek.

Keterampilan kolaborasi dalam pembelajaran berbasis proyek dalam penelitian ini, dilihat selama pembelajaran berbasis proyek tersebut diterapkan di dalam kelas. Indikator kolaborasi apa saja yang muncul selama pembelajaran tersebut. Dalam penelitian ini, keterampilan komunikasi siswa akan diketahui selama pembelajaran berbasis proyek pada langkah penentuan pertanyaan mendasar, mendesain perencanaan proyek, menyusun jadwal, memonitor siswa dan kemajuan proyek. Berikut merupakan beberapa aspek kolaborasi dalam pembelajaran berbasis proyek yang diturunkan dari indikator keterampilan kolaborasi:

⁶⁷ Ibid, 13.

Tabel 2.7
Aspek Kolaborasi dalam Pembelajaran Berbasis Proyek

Indikator Kolaborasi	Aspek yang Dinilai
Menunjukkan kemampuan untuk bekerja secara efektif dan menghargai keberagaman tim.	Bekerja sesuai dengan tugas yang diterima dalam kelompok
	Dapat menyelesaikan pekerjaan tepat waktu
	Dapat menerima pendapat teman dalam satu tim
Menunjukkan keluwesan dan kemauan untuk membantu dalam membuat kompromi yang diperlukan untuk mencapai tujuan bersama.	Menunjukkan sikap ikhlas atau tanpa paksaan dalam bekerja
	Ikut serta dalam berdiskusi untuk mencapai tujuan bersama
Berbagi tanggung jawab bersama untuk pekerjaan kolaboratif dan menghargai kontribusi individu yang dibuat oleh setiap anggota tim.	Ikut serta dalam pembagian tugas setiap anggota kelompok baik saat mengerjakan proyek atau saat presentasi
	Memberikan penghargaan misalkan berupa tepuk tangan saat orang lain menyampaikan pendapat
	Memberikan kesempatan pada teman dalam satu kelompok untuk menyampaikan pendapat

BAB III METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang dilakukan oleh peneliti adalah penelitian deskriptif kualitatif. Penelitian deskriptif adalah penelitian yang menghasilkan data berupa kata-kata tertulis atau lisan dari orang atau perilaku yang diamati.¹ Dimana peneliti melakukan penelitian yang mendeskripsikan profil keterampilan abad-21 yang meliputi keterampilan berpikir kritis, keterampilan berpikir kreatif, keterampilan komunikasi dan keterampilan kolaborasi dalam pembelajaran matematika berbasis proyek.

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMP N 17 Surabaya kelas VIIIA, pada semester ganjil tahun ajaran 2018/2019. Penelitian tersebut dilakukan selama 1 minggu atau 3 kali pertemuan, hal tersebut dikarenakan peneliti menggunakan model pembelajaran berbasis proyek sehingga membutuhkan waktu yang relatif lama. Berikut jadwal pelaksanaan penelitian yang dilakukan di SMPN 17 Surabaya.

¹ Halimatus Sa'diyah, Skripsi: "*Profil Berpikir Lateral Dalam Menyelesaikan Masalah Matematika Materi Bangun Datar Siswa Kelas Ix Di Smp Negeri 1 Sidoarjo*", (Surabaya: UIN Sunan Ampel, 2016), 31.

Tabel 3.1
Jadwal Pelaksanaan Penelitian

No	Hari/Tanggal	Kegiatan
1	Senin, 24 September 2018	Pembelajaran proyek pertemuan pertama (observasi keterampilan komunikasi lisan dan kolaborasi)
2	Jumat, 28 September 2018	Pembelajaran proyek pertemuan kedua (observasi keterampilan komunikasi lisan dan kolaborasi)
3	Senin, 8 Oktober 2018	Pembelajaran proyek pertemuan ketiga (observasi keterampilan komunikasi lisan dan kolaborasi) Pemberian tes berpikir kritis, kreatif dan komunikasi tulis Melakukan wawancara terhadap subjek penelitian

C. Subjek Penelitian

Menurut Arifin, populasi adalah keseluruhan subjek yang ingin diteliti dan menjadi sasaran generalisasi hasil-hasil penelitian, baik anggota sampel maupun di luar sampel.² Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas VIII A SMP N 17 Surabaya yang diajar menggunakan model pembelajaran berbasis proyek. Peneliti dibantu oleh guru mata pelajaran matematika untuk membuat kelompok dengan setiap kelompok beranggotakan 6 orang siswa yang heterogen meliputi: 2 siswa berkemampuan matematika tinggi, 2 siswa berkemampuan matematika sedang, dan 2 siswa berkemampuan matematika rendah.

Peneliti menggunakan teknik *purposive sampling* (sampel bertujuan) karena ada pertimbangan/kriteria tertentu dalam memilih subjek yaitu 6 siswa yang dipilih sebagai sampel merupakan rekomendasi dari guru mata pelajaran matematika, dimana tingkat kemampuan matematika dilihat dari nilai ulangan harian terakhir. Arikunto menjelaskan langkah-langkah

² Zaenal Arifin, *Metodologi Penelitian Pendidikan* (Surabaya: Lentera cendikia, 2012), hal.62

mengelompokkan siswa ke dalam 3 kelompok kemampuan matematika (rendah, sedang, dan tinggi) sebagai berikut:

1. Menjumlahkan nilai ulangan harian terakhir
2. Mencari nilai rata-rata dan simpangan baku atau standart deviasi. Rata-rata nilai matematika pada raport siswa dihitung menggunakan rumus berikut:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

Keterangan : \bar{x} = nilai rata-rata matematika pada raport

x_i = data ke-i

n = banyak siswa

Simpangan baku atau standart deviasi dihitung dengan menggunakan rumus berikut:

$$SD = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}}$$

Keterangan : SD = standart deviasi

\bar{x} = nilai rata-rata ulangan harian siswa

x_i = data ke-i

n = banyak siswa

3. Menentukan batas-batas kelompok

Pembagian kelompok berdasarkan kemampuan matematika rendah, sedang dan tinggi dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3.2
Batas-Batas Kelompok

Batas Nilai	Keterangan
$x \geq (\bar{x} + SD)$	Tinggi
$(\bar{x} - SD) \leq x < (\bar{x} + SD)$	Sedang
$x < (\bar{x} - SD)$	Rendah

Keterangan : SD = standart deviasi

\bar{x} = nilai rata-rata ulangan harian siswa

x = nilai ulangan harian siswa

Setelah mengelompokkan siswa berdasarkan tingkat kemampuan, selanjutnya diperoleh 6 subjek penelitian. Berikut daftar 6 subjek penelitian yang dipilih oleh peneliti.

Tabel 3.3
Daftar Subjek Penelitian

No	Inisial Subjek	Kode	Kelompok Kemampuan Matematika
1	E. Y. N	T ₁	Tinggi
2	A.M. N. P	T ₂	Tinggi
3	S. D. Y	S ₁	Sedang
4	A.J	S ₂	Sedang
5	I.A. K. D	R ₁	Rendah
6	I.R.P	R ₂	Rendah

D. Teknik Pengumpulan Data

Untuk memperoleh data mengenai keterampilan abad-21, peneliti menggunakan beberapa teknik yaitu:

1. Observasi

Teknik observasi merupakan cara mengumpulkan data melalui pengamatan dan pencatatan dengan sistematis tentang fenomena-fenomena yang diselidiki, baik secara langsung maupun tidak langsung.³ Peneliti melakukan observasi partisipasi pasif yaitu peneliti berperan sebagai observer, berada dalam kegiatan pembelajaran namun tidak terlibat dalam kegiatan tersebut. Observasi pada penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana keterampilan komunikasi lisan dan kolaborasi 6 siswa yang telah dipilih. Observasi dilakukan selama proses pembelajaran berbasis proyek berlangsung yaitu pada langkah 1 hingga 6 pembelajaran berbasis proyek. Dimana pada pertemuan pertama, terdapat 3 langkah pembelajaran berbasis proyek yang dilakukan yaitu langkah 1) Penentuan pertanyaan mendasar, 2) Mendesain perencanaan, dan 3) Menyusun jadwal. Pada pertemuan kedua, terdapat 1 langkah proyek yang dilaksanakan yaitu langkah 4) Memonitor siswa dan kemajuan proyek dan pada pertemuan ketiga, langkah pembelajaran proyek yang dilakukan adalah 5) Menguji hasil dan 6) Mengevaluasi pengalaman.

³ Hikmatul Jazilah, Tesis: " Pembelajaran berbasis proyek dalam melatih ketrampilan berpikir kritis pada mata pelajaran pendidikan agama islam (Studi multi kasus di SMA Negeri 3 Sidoarjo dan SMK Sepuluh Nopember Sidoarjo)" (Surabaya: Pasca Sarjana UIN Sunan Ampel Surabaya, 2017), 40.

2. Tes

Tes dilakukan pada langkah ke 5 Pembelajaran Berbasis Proyek yaitu menguji hasil. Tes dilakukan untuk mengetahui bagaimana keterampilan berpikir kritis, kreatif dan komunikasi tulis masing-masing siswa setelah mengerjakan Lembar Tugas Proyek secara kelompok.

3. Penilaian Teman Sejawat

Penilaian Teman Sejawat merupakan penilaian yang dilakukan siswa untuk memberikan nilai atau umpan balik kepada teman mereka mengenai kinerja, produk mereka berdasarkan suatu kriteria yang telah dibuat bersama mereka.⁴ Teknik ini digunakan untuk mengetahui keterampilan kolaborasi siswa dalam pembelajaran berbasis proyek. Setiap anggota kelompok akan menilai teman sekelompok mereka melalui instrumen penilaian teman sejawat yang telah disiapkan. Selanjutnya lembar penilaian teman sejawat dikumpulkan menjadi satu, kemudian dicari nilai rata-rata setiap siswa untuk memperoleh skor penilaian teman sejawat. Penilaian teman sejawat dilakukan pada langkah ke 5 Pembelajaran Berbasis Proyek.

4. Wawancara

Wawancara dilakukan untuk mengetahui kevalidan dari hasil tes berpikir kritis dan kreatif siswa. Dengan kata lain, wawancara digunakan untuk membandingkan jawaban dari tes tulis dengan apa yang diungkapkan siswa saat wawancara. Peneliti menggunakan metode wawancara semi terstruktur, yaitu peneliti telah menyiapkan pedoman wawancara sebelumnya namun peneliti memodifikasi jalannya wawancara lebih santai, tidak menakutkan dan tidak terlalu fokus pada pedoman yang telah disiapkan. Dengan menggunakan metode ini, peneliti dapat mengembangkan pertanyaan wawancara sesuai hasil penyelesaian tes sehingga pertanyaan yang diajukan tidak harus sama untuk setiap subjek penelitian. Agar data yang diperoleh akurat dan peneliti tidak kehilangan data,

⁴ Indri Anugraheni, "Penggunaan Penilaian Teman Sejawat (Peer Assesmen) Untuk Mengukur Hasil Belajar Psikomotorik Pada Perkuliahan", *Prosiding Seminar Nasional*, (Maret, 2017), 111.

maka peneliti menggunakan rekam audiovisual untuk merekam proses wawancara antara peneliti dengan subjek.

E. Instrumen Pengumpulan Data

Adapun instrumen yang digunakan peneliti untuk dapat mengetahui profil keterampilan abad-21 siswa dalam pembelajaran matematika berbasis proyek adalah:

1. Lembar Observasi

Lembar observasi yang digunakan berupa tabel yang memuat indikator-indikator keterampilan komunikasi lisan dan keterampilan kolaborasi. Peneliti memberikan skor pada setiap aspek yang dinilai dengan rentang skor 0-3. Lembar observasi dipegang oleh peneliti selama pembelajaran berlangsung.

2. Lembar Tes

a. Lembar tes berpikir kritis

Peneliti membuat satu soal uraian dengan poin a, b dan c yang dapat mengukur keterampilan berpikir kritis siswa. Lembar tes sebelumnya akan divalidasi oleh ahli matematika seperti dosen dan guru mata pelajaran matematika.

b. Lembar tes berpikir kreatif

Soal yang kedua yang disebarakan peneliti adalah soal yang dapat mengukur keterampilan berpikir kreatif siswa. Soal yang diberikan, disesuaikan dengan indikator berpikir kreatif sehingga dapat memenuhi indikator keterampilan berpikir kreatif. Sama halnya dengan lembar tes berpikir kritis, lembar tes ini juga harus divalidasi terlebih dahulu sebelum disebarakan.

c. Lembar tes komunikasi tulis

Soal yang digunakan untuk melihat keterampilan komunikasi tulis siswa sama dengan soal yang digunakan dalam mengukur keterampilan berpikir kritis. Sehingga dalam satu soal, dapat digunakan untuk mengukur dua keterampilan, yaitu keterampilan berpikir kritis dan keterampilan komunikasi tulis siswa.

3. Lembar Penilaian Teman Sejawat

Lembar penilaian teman sejawat yang digunakan sama dengan lembar observasi yang digunakan untuk mengetahui keterampilan kolaborasi siswa, namun observer pada lembar

penilaian teman sejawat adalah anggota kelompok. Siswa diminta untuk memberikan skor pada tabel yang telah disediakan.

4. Pedoman Wawancara

Pedoman wawancara digunakan sebagai arahan untuk melakukan wawancara. Pedoman wawancara disusun berdasarkan indikator berpikir kritis dan kreatif.

F. Keabsahan Data

Untuk mengetahui apakah data yang didapatkan sudah valid dan dapat dipertanggung jawabkan, maka dilakukan pengecekan kembali secara cermat dan teliti. Adapun teknik yang dapat digunakan untuk mengecek kembali adalah dengan triangulasi, yaitu teknik pemeriksaan keabsahan data yang memanfaatkan sesuatu yang lain di luar data yang terkumpul untuk keperluan pengecekan atau perbandingan terhadap data yang sudah didapatkan.⁵ Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan triangulasi teknik, yaitu menggunakan teknik yang berbeda-beda dari sumber yang sama.⁶ Peneliti mendapatkan keabsahan data dengan cara sebagai berikut:

1. Untuk keterampilan berpikir kritis dan kreatif, peneliti membandingkan hasil tes dengan hasil wawancara.
2. Untuk keterampilan komunikasi, peneliti membandingkan hasil observasi dan hasil tes.
3. Untuk keterampilan kolaborasi, peneliti membandingkan hasil observasi dan hasil penilaian teman sejawat.

Jika hasil triangulasi menunjukkan bahwa data tahap pertama konsisten, atau menunjukkan gejala yang memiliki banyak kesamaan sesuai dengan indikator, maka diperoleh data yang valid. Bila data yang diperoleh pada setiap teknik berbeda, maka peneliti melakukan diskusi lebih dalam dengan sumber data untuk memastikan data mana yang benar.⁷

⁵ Hikmatul Jazilah, Loc. Cit, 47.

⁶ Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan*, (Bandung: Alfabeta, 2013), 330.

⁷ Tia Christina Sari, Skripsi: "Profil Inkuiri Siswa Dalam Pembelajaran Matematika Berbasis Proyek Dibedakan Berdasar Gaya Belajar", (Surabaya: UIN Sunan Ampel, 2016), 35.

G. Teknik dan Analisis Data

Analisis data adalah proses mencari dan menyusun secara sistematis data yang diperoleh dari data yang diperoleh dari hasil wawancara, catatan lapangan, dan bahan lain sehingga data dapat dipahami dan temuannya dapat diinformasikan kepada orang lain.⁸ Data yang diperoleh dari observasi, tes, wawancara dan penilaian teman sejawat dianalisis melalui beberapa teknik. Berikut teknik analisis data yang digunakan untuk mengetahui keterampilan abad 21 siswa:

1. Teknik Analisis Data Keterampilan Berpikir Kritis dan Kreatif
 - a. Reduksi Data

Setelah membaca, mempelajari, dan menelaah data yang diperoleh dari hasil tes tulis dan wawancara, maka dilakukan reduksi data. Reduksi data yang dimaksud dalam penelitian ini adalah suatu bentuk analisis yang mengacu pada proses menajamkan, menggolongkan informasi dan membuang yang tidak perlu serta mengorganisasikan data mentah yang diperoleh dari lapangan tentang profil keterampilan berpikir kritis dan kreatif siswa. Hasil wawancara dituangkan secara tertulis dengan cara sebagai berikut.

- 1) Memutar hasil rekaman wawancara dari alat perekam beberapa kali agar dapat menuliskan dengan tepat apa yang diucapkan subjek.
- 2) Mentranskrip hasil wawancara dengan subjek wawancara yang telah diberi kode yang berbeda tiap subjeknya. Adapun cara pengkodean dalam tes hasil wawancara telah peneliti susun sebagai berikut:

Keterangan:

P : Pewawancara
 S : Subjek (T₁, T₂, S₁, S₂, R₁, R₂)
 S_{a,b} :
 a : Soal tes ke-n
 b : Pertanyaan wawancara ke-n

Contoh : T_{1.1.1} (Subjek siswa kemampuan tinggi 1, soal tes 1 , dan pertanyaan wawancara 1)

⁸ Sugiyono, Op.Cit, 334.

3) Memeriksa kembali hasil transkrip tersebut dengan mendengarkan kembali ucapan-ucapan saat wawancara berlangsung, untuk mengurangi kesalahan penulisan pada hasil transkrip.

b. Penyajian Data

Pada tahap ini, peneliti menyajikan data yang merupakan hasil reduksi data. Data yang disajikan adalah data berupa tes tulis dan transkrip wawancara dari masing-masing subjek penelitian. Dari hasil tes tulis dan wawancara tersebut kemudian dideskripsikan dengan detail berdasarkan subjek penelitian. Analisis data mengenai keterampilan berpikir kritis dan kreatif didasarkan atas hasil tes dan wawancara untuk setiap soal sesuai dengan indikator berpikir kritis, dan kreatif yang telah dijelaskan pada BAB II.

c. Penarikan Kesimpulan

Setelah data disajikan, maka tahap selanjutnya adalah penarikan kesimpulan. Data hasil tes dan wawancara disinkronkan untuk mengetahui kriteria berpikir kritis dan kreatif dalam pembelajaran matematika berbasis proyek dengan kemampuan matematika yang berbeda-beda. Berdasarkan data tersebut, kemudian diperoleh skor pada setiap indikator berdasarkan pedoman penskoran keterampilan berpikir kritis dan berpikir kreatif (lampiran). Selanjutnya dari setiap indikator tersebut dijumlahkan hingga diperoleh skor berpikir kritis dan skor berpikir kreatif, dimana skor tersebut yang digunakan untuk menentukan kriteria keterampilan berpikir kritis dan berpikir kreatif subjek. Berikut disajikan tabel mengenai kriteria keterampilan berpikir kritis dan kreatif siswa:

Tabel 3.4

Kriteria Keterampilan Berpikir Kritis Siswa

Skor	Kategori
$0 \leq Sb \leq 6$	Kurang
$7 \leq Sb \leq 13$	Cukup
$14 \leq Sb \leq 20$	Baik

Sb = Skor berpikir kritis

Tabel 3.5
Kriteria Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa

Skor	Kategori
$0 \leq Sbk \leq 4$	Kurang
$4 < Sbk \leq 8$	Cukup
$8 < Sbk \leq 12$	Baik

Sbk = Skor berpikir kreatif

2. Teknik Analisis Data Keterampilan Komunikasi

Analisis data keterampilan komunikasi siswa dilakukan dengan cara mencari rata-rata skor tulis dan skor lisan. Skor tulis merupakan skor keterampilan komunikasi tulis siswa, sedangkan skor lisan merupakan skor keterampilan komunikasi lisan siswa. Analisis data keterampilan komunikasi tulis dilakukan dengan cara menganalisis dan menilai hasil tes yang telah dikerjakan siswa berdasarkan rubrik penilaian komunikasi tulis siswa. Rubrik penilaian komunikasi tulis siswa disusun berdasarkan indikator keterampilan komunikasi tulis yang sudah dijelaskan di BAB II. Selanjutnya dibuat indikator penilaian dengan skala 0, 1, 2, 3 dan 4 (lampiran). Skor tulis didapatkan dengan menjumlahkan setiap skor yang diperoleh pada setiap indikator penilaian. Berikut disajikan tabel mengenai kriteria keterampilan komunikasi tulis siswa:

Tabel 3.6
Kriteria Keterampilan Komunikasi Tulis Siswa

Skor	Kategori
$0 \leq St \leq 5$	Kurang
$5 < St \leq 10$	Cukup
$10 < St \leq 16$	Baik

St = Skor tulis

Sedangkan analisis keterampilan komunikasi lisan siswa dilakukan dengan cara menganalisis hasil observasi pada saat pembelajaran berbasis proyek. Skor lisan diperoleh dengan menjumlahkan hasil skor setiap aspek penilaian pada lembar observasi pada setiap pertemuan dan mencari rata-ratanya. Berikut disajikan tabel mengenai kriteria keterampilan komunikasi lisan:

Tabel 3.7
Kriteria Keterampilan Komunikasi Lisan Siswa

Skor	Kategori
$0 \leq Sl \leq 8$	Kurang
$8 < Sl \leq 16$	Cukup
$16 < Sl \leq 24$	Baik

Sl = Skor lisan

Selanjutnya untuk menunjukkan kategori keterampilan komunikasi siswa, peneliti menjelaskan penarikan kesimpulan sebagai berikut:

$$Sk = \frac{Sl + St}{2}$$

Tabel 3.8
Kriteria Keterampilan Komunikasi Siswa

Skor	Kategori
$0 \leq Sk \leq 6,7$	Kurang
$6,7 < Sk \leq 13,4$	Cukup
$13,4 < Sk \leq 20$	Baik

Sk = Skor komunikasi

3. Teknik Analisis Data Keterampilan Kolaborasi

Teknik analisis data yang digunakan untuk mengetahui keterampilan kolaborasi siswa adalah dengan cara menganalisis hasil observasi dan penilaian teman sejawat yaitu dengan mencari rata-rata skor observasi dan skor rata-rata penilaian teman sejawat. Skor observasi siswa diperoleh dengan menjumlahkan skor setiap aspek pada lembar observasi. Dari jumlah skor observasi tersebut, siswa dikategorikan memiliki keterampilan kolaborasi yang kurang, cukup atau baik berdasarkan kriteria berikut.

Tabel 3.9
Kriteria Keterampilan Kolaborasi Siswa Berdasarkan Observasi

Skor	Kategori
$0 \leq So \leq 8$	Kurang
$8 < So \leq 16$	Cukup
$16 < So \leq 24$	Baik

So = Skor observasi

Skor rata-rata penilaian teman sejawat diperoleh dengan cara sebagai berikut:

$$Spt = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

Keterangan : x_i = Skor teman sejawat

n = Banyak anggota dalam satu kelompok

Spt = Skor rata-rata penilaian teman sejawat

Selanjutnya, peneliti melakukan analisis terhadap lembar penilaian teman sejawat, dengan kriteria sebagai berikut:

Tabel 3.10
Kriteria Keterampilan Kolaborasi Siswa Berdasarkan Penilaian Teman Sejawat

Skor	Kategori
$0 \leq Spt \leq 7$	Kurang
$7 < Spt \leq 14$	Cukup
$14 < Spt \leq 21$	Baik

Spt = Skor rata-rata penilaian teman sejawat

Setelah melakukan analisis terhadap lembar observasi dan lembar penilaian teman sejawat, peneliti menarik kesimpulan keterampilan kolaborasi siswa dengan cara sebagai berikut:

$$Skl = \frac{So + Spt}{2}$$

Tabel 3.11
Kriteria Keterampilan Kolaborasi Siswa

Skor	Kategori
$0 \leq Skl \leq 7,5$	Kurang
$7,5 < Skl \leq 15$	Cukup
$15 < Skl \leq 22,5$	Baik

Skl = Skor kolaborasi

4. Penarikan Kesimpulan Keterampilan Abad-21 Siswa

Penelitian kualitatif bertujuan untuk menangkap dan memahami makna dari suatu konteks dalam kondisi apa adanya (natural setting).⁹ Setelah diperoleh kriteria dari masing-masing

⁹ Farida Nugrahani, *Metode Penelitian Kualitatif Dalam Penelitian Pendidikan Bahasa* (Surakarta: FKIP Univet Bantara, 2014), hal.19.

subjek, selanjutnya adalah membandingkan kriteria dari masing-masing subjek yang memiliki kemampuan matematika yang sama. Apabila kriteria tersebut sama, misalnya subjek T_1 dan T_2 memiliki kriteria berpikir kritis yang baik maka kesimpulan yang diperoleh adalah siswa dengan kemampuan matematika yang tinggi memiliki keterampilan berpikir kritis yang baik. Namun, apabila subjek dengan kemampuan sama memiliki kriteria keterampilan yang berbeda, maka perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk menelusuri penyebab dari perbedaan tersebut dan kesimpulan tetap ditulis apa adanya. Sehingga diperoleh profil keterampilan abad-21 siswa dengan kemampuan tinggi, sedang, dan rendah dalam pembelajaran matematika berbasis proyek.

H. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari empat tahap, yaitu:

1. Tahap Persiapan

Kegiatan dalam tahap persiapan meliputi:

- a. Meminta izin kepada kepala SMP N 17 Surabaya untuk melakukan penelitian di sekolah tersebut.
- b. Membuat kesepakatan dengan guru bidang studi matematika pada sekolah yang dijadikan tempat penelitian, meliputi:
 - 1) Kelas yang digunakan untuk penelitian
 - 2) Waktu yang digunakan untuk penelitian
- c. Meminta data nilai ulangan harian siswa untuk mengelompokkan siswa berdasarkan tingkat kemampuan matematikanya.
- d. Menyusun instrumen penelitian meliputi:
 - 1) Lembar observasi komunikasi lisan
 - 2) Lembar observasi kolaborasi
 - 3) Tes berpikir kritis
 - 4) Tes berpikir kreatif
 - 5) Tes komunikasi tulis
 - 6) Pedoman wawancara
 - 7) Lembar penilaian teman sejawat

2. Tahap Pelaksanaan

Kegiatan dalam tahap pelaksanaan meliputi:

- a. Mengelompokkan tingkat kemampuan matematika siswa yaitu tinggi, sedang dan rendah berdasarkan nilai ulangan harian terakhir siswa.
- b. Membuat kelompok heterogen berdasarkan kemampuan matematika siswa.
- c. Menentukan subjek penelitian yang akan diteliti yang selanjutnya dijadikan dalam satu kelompok.
- d. Melakukan pembelajaran berbasis proyek di kelas yang telah dipilih, pembelajaran dilakukan kepada seluruh siswa.
- e. Melakukan observasi keterampilan komunikasi lisan dan keterampilan kolaborasi terhadap siswa yang dipilih sebagai subjek penelitian selama pembelajaran berbasis proyek.
- f. Memberikan tes berpikir kritis, tes berpikir kreatif, dan tes komunikasi tulis setelah siswa melakukan presentasi proyek sebagai bentuk evaluasi pembelajaran berbasis proyek.
- g. Melakukan wawancara mengenai tes yang telah dikerjakan kepada siswa yang telah dipilih sebagai subjek penelitian.

3. Tahap Analisis Data

Pada tahap ini, peneliti menganalisis data dengan menggunakan analisis deskriptif secara kualitatif. Analisis data meliputi analisis hasil observasi, analisis penilaian teman sejawat, tes berpikir kritis, tes berpikir kreatif dan tes komunikasi tulis dan analisis data wawancara.

4. Tahap Penyusunan Laporan Penelitian

Pada tahap ini, peneliti menyusun laporan akhir penelitian berdasarkan data yang telah dianalisis. Hasil yang diharapkan adalah memperoleh gambaran mengenai keterampilan abad 21 yaitu keterampilan berpikir kritis, kreatif, komunikasi dan kolaborasi dalam pembelajaran matematika berbasis proyek.

BAB IV HASIL PENELITIAN

Pada bab ini, peneliti akan mendeskripsikan profil keterampilan abad-21(keterampilan berpikir kritis, berpikir kreatif, komunikasi dan kolaborasi) siswa dalam pembelajaran matematika berbasis proyek di SMP Negeri 17 Surabaya. Data dalam penelitian ini diperoleh dari pengerjaan tes berpikir kritis dan kreatif, hasil wawancara, hasil observasi dan hasil penilaian teman sejawat 6 subjek penelitian. Dua siswa dengan kemampuan matematika tinggi yang diwakili oleh subjek T_1 dan T_2 , dua siswa dengan kemampuan matematika sedang yang diwakili oleh subjek S_1 dan S_2 , dan dua siswa dengan kemampuan matematika rendah yang diwakili oleh subjek R_1 dan R_2 .

A. Deskripsi dan Analisis Data Keterampilan Berpikir Kritis Siswa dalam Pembelajaran Matematika Berbasis Proyek

Bagian ini akan menyajikan deskripsi dan analisis data hasil penelitian keterampilan abad-21 yaitu keterampilan berpikir kritis subjek $T_1, T_2, S_1, S_2, R_1, R_2$. Data tersebut diperoleh dari hasil tes berpikir kritis dan hasil wawancara keenam subjek. Setelah melakukan tes, peneliti melakukan wawancara kepada keenam subjek. Berikut merupakan soal tes berpikir kritis:

Jawablah pertanyaan di bawah ini! (Sertakan juga apa yang diketahui, apa yang ditanya serta penyelesaiannya)

1. Tes Berpikir Kritis dan Komunikasi Tulis

A adalah Himpunan bilangan asli 1 sampai 9 dan B adalah himpunan bilangan asli. Fungsi dari A ke B ditentukan oleh rumus fungsi $f: x \rightarrow -x + 10$.

Perhatikan pernyataan berikut ini:

- i. Rumus fungsi tersebut dapat digunakan untuk menentukan himpunan pasangan terurut $\{(1,9), (2,8), (3,7), (4,6), (5,5), (6,4), (7,3), (8,2), (9,1)\}$
- ii. Rumus fungsi tersebut dapat digunakan untuk menentukan nilai $f(x) = 29$, dimana $x = 39$

Jawablah pertanyaan di bawah ini!

- a. Tulislah himpunan A dan himpunan B dalam simbol matematika!
- b. Apakah kedua pernyataan (i) dan (ii) di atas benar? sertakan alasannya. Jika pernyataan tersebut salah, apa

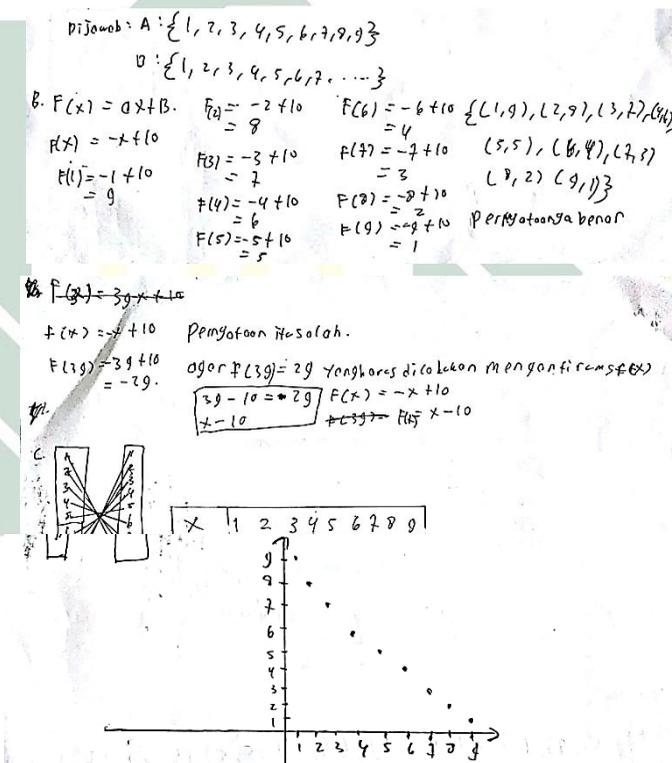
yang harus dilakukan agar kedua pernyataan tersebut menjadi benar?

- c. Selanjutnya, tunjukkan fungsi tersebut dalam berbagai bentuk penyajian fungsi yaitu diagram panah, tabel, pasangan terurut, dan diagram kartesius!

1. Subjek T₁

a. Deskripsi Data Subjek T

Berikut jawaban tertulis siswa subjek T₁



Gambar 4.1

Jawaban Tertulis Subjek T₁ Soal 1a 1b dan 1c

Berdasarkan jawaban yang telah ditulis oleh subjek T₁ terlihat bahwa subjek T₁ tidak menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan dari soal nomor 1. Pada soal

nomor 1a, subjek T_1 menuliskan himpunan bilangan A dan B dengan menggunakan kurung kurawal yaitu $A = \{1,2,3,4,5,6,7,8,9\}$ dan $B = \{1,2,3,4,5,6,7, \dots\}$. Pada soal 1b, subjek T_1 menuliskan rumus fungsi dan menentukan kebenaran pernyataan i dengan melakukan penghitungan yang dapat dilihat pada gambar 4.1. Pada jawaban tersebut, subjek T_1 menuliskan rumus fungsi secara umum yaitu $f(x) = ax + b$ selanjutnya subjek T_1 menuliskan rumus fungsi dari soal tersebut yaitu $f(x) = -x + 10$. Subjek T_1 melakukan substitusi nilai x yang ada pada himpunan A ke dalam rumus fungsi tersebut, sehingga subjek T_1 mendapati bahwa pernyataan i benar. Dan untuk pernyataan ii, subjek T_1 menggunakan cara yang sama yaitu dengan mensubstitusi nilai $x = 39$ kedalam rumus fungsi $f(x) = -x + 10$, sehingga didapati bahwa $f(39) = -29$ dan pernyataan ii salah, agar pernyataan ii menjadi benar maka yang dilakukan subjek T_1 adalah mengganti rumus fungsi $f(x)$ menjadi $f(x) = x - 10$. Selanjutnya, pada soal nomor 1c subjek T_1 menyajikan fungsi dalam tiga bentuk penyajian yaitu diagram panah, tabel dan diagram kartesius.

Setelah melakukan tes, peneliti melakukan wawancara kepada subjek T_1 . Berikut kutipan hasil wawancara antara peneliti dengan siswa yang selanjutnya akan dideskripsikan.

P : Informasi apa yang kamu dapatkan dari soal nomor 1?

$T_{1.1.1}$: A itu himpunan bilangan asli 1 sampai 9, B itu himpunan bilangan asli rumus fungsi $f(x)$ sama dengan $-x + 10$

P : Ada lagi nggak yang diketahui?

$T_{1.1.2}$: Yang ini (menunjuk soal)

P : Ya, coba sebutkan!

$T_{1.1.3}$: Pasangan berurutan (1, 9), (2,8), (3,7), (4,6), (5,5), (6,4), (7,3), (8,2) (9,1)

P : Ada lagi

$T_{1.1.4}$: $f(x)$ sama dengan 29 dimana x sama dengan 39

P : Masih ada nggak

T_{1.1.5} : Sudah

P : Selanjutnya yang ditanyakan apa?

T_{1.1.6} : Menuliskan himpunan A dan himpunan B ke simbol matematika, terus apakah kedua pernyataan satu dan dua diatas benar? jika pernyataan tersebut salah apa yang harus dilakukan agar pernyataan tersebut benar?

P : Ada lagi?

T_{1.1.7} : Tunjukkan fungsi tersebut dalam berbagai bentuk penyajian fungsi, terus jika himpunan A dan himpunan B bilangan real maka bagaimana gambar grafiknya?

Berdasarkan kutipan wawancara diatas, maka dapat terungkap bahwa subjek T₁ dapat menyebutkan semua unsur yang diketahui yaitu himpunan A dan himpunan B serta rumus fungsi dari soal nomor 1 yang diungkapkan pada kutipan wawancara T_{1.1.1}. Subjek T₁ juga menyebutkan unsur yang diketahui lainnya yaitu pasangan berurutan, yang diungkapkan pada kutipan wawancara T_{1.1.3} dan $f(x)$ sama dengan 29 dimana x sama dengan 39 pada kutipan wawancara T_{1.1.4}. Selanjutnya, pada kutipan wawancara T_{1.1.6} dan T_{1.1.7} dapat terungkap bahwa subjek T₁ dapat menyebutkan semua unsur yang ditanyakan.

Berikut keterangan lanjutan dari subjek T₁

P : Untuk soal nomor 1b bagaimana cara kamu mengerjakannya?

T_{1.1.8} : Menggunakan rumus fungsi $-x + 10$

P : Itu untuk pernyataan yang mana?

T_{1.1.9} : Satu

P : Terus bagaimana?

T_{1.1.10} : $-1 + 10 = 9$, $-2 + 10$ jawabannya 8, x nya 3 berarti $-3 + 10$, jawabannya 7, x nya 4 berarti $-4 + 10$ jawabannya 6 jadi pernyataan diatas benar.

P : Pernyataan yang mana?

T_{1.1.11} : Yang b eh, yang nomor 1

P : Terus yang ii bagaimana caranya?

T_{1.1.12} : Menggunakan rumus $f(x)$ sama dengan $-x + 10$, x nya dimasukkan 39, jadi $-39 + 10$ sama dengan -29

P : Berarti bagaimana pernyataanya?

T_{1.1.13} : Jawabannya salah karena jawabannya -29 bukan 29

P : Terus, agar pernyataan ii benar bagaimana caranya?

T_{1.1.14} : Harus diganti rumus $f(x)$ nya

P : Jadi gimana?

T_{1.1.17} : $f(x) = x - 10$

P : Bagaimana cara kamu mengerjakannya?

T_{1.1.18} : Coba-coba

Berdasarkan kutipan wawancara T_{1.1.5}, subjek T₁ mengungkapkan bahwa pernyataan i benar dan ii salah. Berdasarkan kutipan wawancara T_{1.1.10}, untuk menentukan kebenaran pernyataan i pada soal 1b, subjek T₁ melakukan perhitungan dengan menggunakan rumus fungsi yang ada yaitu $f(x) = -x + 10$, dan selanjutnya mensubstitusikan nilai x . Selanjutnya untuk menentukan kebenaran ii, subjek T₁ melakukan hal yang sama yaitu dengan mensubstitusikan nilai $x = 39$ yang terungkap pada kutipan wawancara T_{1.1.12}. Sedangkan pada kutipan wawancara T_{1.1.14}, dapat terungkap bahwa subjek T₁ mengganti rumus fungsi $f(x)$ agar pernyataan ii benar. Dan pada kutipan wawancara T_{1.1.16} dan T_{1.1.17}, subjek T₁ mengganti rumus fungsi menjadi $f(x) = x - 10$ agar pernyataan ii menjadi benar.

Berikut keterangan lanjutan dari subjek T₁.

P : Dari soal nomor 1b, apa yang dapat kamu simpulkan?

T_{1.1.19} : Pernyataan satu benar dan pernyataan dua salah

Berdasarkan kutipan wawancara T_{1.1.19}, subjek T₁ mengungkapkan kesimpulan pada soal nomor 1b, yaitu pernyataan satu atau i benar dan pernyataan kedua atau ii salah.

Berikut keterangan lanjutan dari subjek T_1 .

P : Coba ceritakan dari awal cara mengerjakan soal a dan b

$T_{1.1.20}$: A himpunan bilangan asli 1 sampai 9, A sama dengan 1,2,3,4,5,6,7,8,9. B adalah himpunan bilangan asli, berarti B adalah 1,2,3,4,5,6,7 dan seterusnya

P : Bagaimana dengan soal nomor 1b?

$T_{1.1.21}$: $f(x)$ sama dengan $-x + 10$, dimasukkan x sama dengan 1, jadi $-1 + 10 = 9$, x sama dengan 2 jadi $f(x) - 2 + 10 = 8$ pernyataan satu benar

P : Untuk pernyataan kedua?

$T_{1.1.22}$: $f(x)$ sama dengan $-x + 10$ dimasukkan x nya 39 sama dengan $-39 + 10$ sama dengan -29 . pernyataan itu salah karena jawabannya -29 bukan 29

Berdasarkan kutipan wawancara $T_{1.1.19}$, subjek T_1 tidak menceritakan secara detail cara memperoleh jawaban untuk soal nomor 1a. T_1 hanya mengungkapkan bahwa pernyataan i benar karena rumus fungsi $f(x) = -x + 10$ dapat digunakan untuk menentukan pernyataan i, sedangkan ii salah karena fungsi $f(x) = -x + 10$ tidak dapat digunakan untuk menentukan pernyataan ii. Dan agar pernyataan ii menjadi benar, subjek T_1 menyebutkan harus mengganti rumus fungsi tersebut. Dan pada kutipan wawancara $T_{1.1.20}$, subjek T_1 hanya menyebutkan jawaban dari soal 1a, yaitu anggota himpunan A adalah 1,2,3,4,5,6,7,8,9 dan anggota himpunan B adalah 1,2,3,4,5,6,7 dan seterusnya.

b. Analisis Data Subjek T_1

Berdasarkan hasil tes dan wawancara subjek T_1 dapat diketahui bahwa pada indikator berpikir kritis yang pertama, yaitu memberikan penjelasan sederhana terkait pertanyaan atau permasalahan yang dihadapi, subjek T_1 tidak menuliskan apa yang diketahui dan apa yang ditanya dalam lembar jawaban. Namun, subjek T_1 dapat menyebutkan semua unsur dari apa yang diketahui dari

soal nomor 1 pada saat wawancara, hal tersebut dapat dilihat pada kutipan wawancara T_{1.1.1}, T_{1.1.3}, dan T_{1.1.6}. Selain itu pada kutipan wawancara T_{1.1.4}, subjek T₁ dapat menyebutkan semua unsur yang ditanyakan dengan benar. Hal tersebut dapat dilihat pada kutipan wawancara T_{1.1.6} dan T_{1.1.7}. Sehingga pada indikator pertama keterampilan berpikir kritis, subjek T₁ mendapatkan skor 4. Dengan alasan bahwa subjek T₁ dapat menyebutkan apa yang diketahui dan ditanyakan dari soal dengan benar dan lengkap.

Selanjutnya, indikator kedua berpikir kritis yaitu menilai kredibilitas sumber yang didapatkan. Berdasarkan jawaban tertulis subjek T₁ pada gambar 4.1 dapat diketahui bahwa subjek T₁ melakukan pengecekan kebenaran pernyataan i yang diperoleh, hal tersebut terlihat pada jawaban tertulis T₁ yaitu $f(x) = -x + 10$, $f(1) = -1 + 10 = 9$, $f(2) = -2 + 10 = 8$, hingga $f(9) = -9 + 10 = 1$. Sedangkan pada pernyataan ii, subjek T₁ menuliskan hal yang sama yaitu dengan mensubstitusikan nilai x ke rumus fungsi yaitu $f(39) = -39 + 10 = -29$, hal tersebut juga diungkapkan oleh T₁ pada kutipan wawancara T_{1.1.12}. Sehingga pada indikator kedua berpikir kritis, skor yang diperoleh subjek T₁ adalah 4, dikarenakan subjek T₁ melakukan pengecekan terhadap semua informasi yang diperoleh dari soal dan berhasil menunjukkan informasi tersebut benar atau salah.

Selanjutnya indikator berpikir kritis yang ketiga yaitu menyimpulkan kegiatan yang telah dilakukan dengan asumsi yang logis. Berdasarkan gambar 4.1, subjek T₁ menuliskan pernyataan benar pada pernyataan i dan menuliskan pernyataan itu salah pada pernyataan ii tanpa menyebutkan alasan, selain itu subjek T₁ juga menuliskan apa yang harus dilakukan agar pernyataan ii menjadi benar. Pada kutipan wawancara T_{1.1.19}, subjek T₁ juga hanya menyebutkan pernyataan i benar dan ii salah tanpa menyertakan alasan. Sehingga pada indikator ketiga, skor yang diperoleh subjek T₁ adalah 3 karena subjek T₁ menyimpulkan jawaban yang telah dikerjakan dengan

benar namun kurang lengkap karena tidak menyebutkan atau menuliskan alasan.

Selanjutnya, indikator keempat berpikir kritis yaitu mendefinisikan berbagai istilah yang digunakan dalam menyelesaikan permasalahan. Berdasarkan gambar 4.1, subjek T_1 menyajikan fungsi dalam berbagai bentuk penyajian yaitu dalam bentuk diagram panah, diagram kartesius dan tabel. Bentuk fungsi yang disajikan oleh subjek T_1 sudah benar, namun pada fungsi yang berbentuk tabel, subjek T_1 tidak menghubungkan antara x dan $f(x)$. Selain itu, subjek juga tidak menyajikan fungsi tersebut dalam pasangan berurutan. Sehingga, berdasarkan penjelasan tersebut maka skor yang diperoleh subjek T_1 pada indikator keempat adalah 3, karena subjek T_1 dapat menyajikan fungsi dalam berbagai representasi dengan benar, namun tidak lengkap.

Selanjutnya, pada indikator kelima berpikir kritis yaitu menentukan tindakan yang tepat untuk menyelesaikan permasalahan. Jawaban tertulis subjek T_1 kurang sistematis karena subjek T_1 tidak menuliskan apa yang diketahui dan yang ditanyakan. Namun, subjek T_1 dapat menyebutkannya saat wawancara berlangsung yaitu pada kutipan wawancara $T_{1.1.1}$, $T_{1.1.3}$, dan $T_{1.1.6}$. Selain itu, jawaban subjek T_1 untuk soal nomor 1a pada gambar 4.1 benar, namun kurang lengkap. Hal tersebut dikarenakan, subjek T_1 hanya menyebutkan anggota-anggota dari himpunan A dan himpunan B tanpa menuliskan simbol matematikanya. Selain pada lembar jawaban, hal tersebut juga diungkapkan subjek T_1 pada kutipan wawancara $T_{1.1.20}$. Sedangkan untuk soal nomor 1b, subjek T_1 menjawab dengan benar bahwa pernyataan i benar, dan cara yang dilakukan untuk menentukan kebenaran ii sudah jelas dan benar. Selain itu, subjek T_1 dapat menentukan apa yang harus dilakukan agar pernyataan ii menjadi benar, yaitu dengan mengganti rumus fungsi yang ada menjadi $f(x) = x - 10$. Berdasarkan penjelasan tersebut, maka skor yang diperoleh subjek T_1 pada indikator kelima adalah 2 karena subjek T_1 dapat menyelesaikan masalah dengan sistematis (menuliskan apa yang diketahui, ditanya

dan jawaban), namun melakukan kesalahan dalam proses penyelesaian yaitu pada soal 1a.

Berdasarkan penjelasan diatas, maka skor berpikir kritis S_b subjek T_1 adalah 16. Sehingga, berdasarkan tabel 3.4 mengenai kriteria keterampilan berpikir kritis siswa, maka subjek T_1 memiliki keterampilan berpikir kritis dalam pembelajaran berbasis proyek yang baik.

Tabel 4.1
Skor Keterampilan Berpikir Kritis Subjek T_1

Kode Subjek	Skor					S_b	Kategori
	1	2	3	4	5		
T_1	4	4	3	3	2	16	Baik

2. Subjek T_2

a. Deskripsi Data Subjek T_2

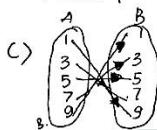
Berikut jawaban tertulis siswa subjek T_2

Jawaban :

1. a) ~~$A = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$~~ $\{ \in \text{bilangan asli 1 sampai 9.} \}$
 ~~$B = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$~~ $\{ \in \text{bilangan asli} \}$

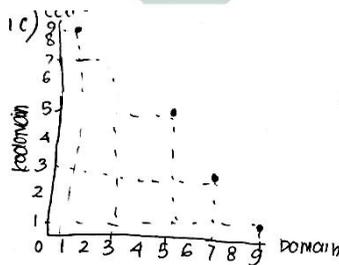
b) $-1 + 10 = 9$ Benar
 $-3 + 10 = 7$
 $-5 + 10 = 5$
 $-7 + 10 = 3$
 $-9 + 10 = 1$

$-39 + 10 = -29$ salah
 agar $f(x) = 29$
 maka



1	3	5	7	9
9	7	5	3	1

$\{(1,9), (3,7), (5,5), (7,3), (9,1)\}$



Gambar 4.2

Jawaban Tertulis Subjek T_2 Soal 1a 1b dan 1c

Berdasarkan jawaban yang telah ditulis oleh subjek T_2 terlihat bahwa subjek T_2 tidak menuliskan apa yang diketahui dari soal nomor 1. Pada soal nomor 1a, subjek T_2 pada awalnya menuliskan himpunan bilangan A dan B dengan menggunakan kurung kurawal yaitu $A = \{1,2,3,4,5,6,7,8,9\}$ lalu diganti dengan $\{\in \text{bilangan asli } 1 - 9\}$ dan $B = \{1,2,3,4,5,6, \dots\}$ lalu diganti dengan $\{\in \text{bilangan asli}\}$. Pada soal 1b, subjek T_2 menentukan kebenaran pernyataan ii dengan melakukan penghitungan yang dapat dilihat pada gambar 4.2 yang tertulis $-1 + 10 = 9$, $-2 + 10 = 8$ dan seterusnya. Untuk pernyataan ii, subjek T_2 melakukan penghitungan yang sama dengan i yaitu dengan menuliskan $-39 + 10 = -29$. Dan pada akhir jawaban, subjek T_2 menuliskan kesimpulan bahwa pernyataan i benar dan ii salah. Pada soal nomor 1c, subjek T_2 menyajikan fungsi dalam berbagai bentuk penyajian yaitu diagram panah, tabel, pasangan berurutan, dan diagram kartesius.

Setelah melakukan tes, peneliti melakukan wawancara kepada subjek T_2 . Berikut kutipan hasil wawancara antara peneliti dengan subjek yang selanjutnya akan dideskripsikan.

P : Langsung saja ke pertanyaannya ya, untuk soal nomor 1 yang a, informasi apa yang kamu dapatkan dari soal nomor 1a?

$T_{2.1.1}$: Merubah... himpunan bilangan asli ke simbol matematika

P : Itu yang diketahui atau yang ditanyakan?

$T_{2.1.2}$: Yang ditanyakan

P : Coba dibaca lagi, informasi apa yang bisa kamu peroleh dari soal nomor 1?

$T_{2.1.3}$: (subjek T_2 terdiam)

P : Yang diketahui apa?

$T_{2.1.4}$: Yang diketahui, ehm... rumus fungsi

P : Apa rumus fungsinya

$T_{2.1.5}$: $f(x) = -x + 10$

P : Selain itu ada lagi gak informasi yang kamu dapatkan?

T_{2.1.6} : Mengecek kebenaran yang i benar apa nggak sama ngecek yang ii benar apa nggak

P : Itu yang diketahui atau yang ditanyakan?

T_{2.1.7} : Ditanyakan

P : Ada lagi nggak?

T_{2.1.8} : Lalu, e... menentukan himpunan pasangan berurutan sama menentukan nilai $f(x)$ sama dengan 29 dimana x sama dengan 39

Berdasarkan kutipan wawancara T_{2.1.4} dan T_{2.1.5}, maka dapat terungkap bahwa subjek T₂ dapat menyebutkan 1 unsur yang diketahui yaitu rumus fungsi $f(x) = -x + 10$. Selanjutnya, pada kutipan wawancara T_{2.1.6} dapat terungkap bahwa subjek T₂ dapat menyebutkan unsur yang ditanya pada pertanyaan 1b yaitu apakah benar bahwa pernyataan i dan ii benar. Dan pada kutipan wawancara T_{2.1.1} dapat terungkap bahwa subjek T₂ dapat mengungkapkan pertanyaan 1a yaitu mengubah himpunan bilangan asli ke dalam simbol matematika. Selain itu, pada kutipan wawancara T_{2.1.8} subjek T₂ juga mengungkapkan pertanyaan yang lainnya, namun ungkapan subjek T₂ tersebut masih kurang tepat.

Berikut keterangan lanjutan dari subjek T₂

P : Terus, cara apa yang kamu gunakan untuk mengerjakan soal nomor 1b

T_{2.1.9} : 1b itu disuruh nyari yang i benar apa nggak

P : Kamu mengerjakannya pakai cara apa?

T_{2.1.10} : Pakai rumus fungsi $f(x) = -x + 10$ dan jawabannya benar

P : Bagaimana dengan ii?

T_{2.1.11} : Kalau yang ii menurut saya salah, soalnya hasilnya bukan 29 tapi -29

P : Jadi bagaimana?

T_{2.1.12} : Soalnya hasilnya -29 kan seharusnya itu hasilnya 29 jadi pernyataannya salah

P : Bagaimana cara kamu mengetahui bahwa ii salah?

T_{2.1.13} : Pakai rumus fungsi

Berdasarkan kutipan wawancara T_{2.1.10}, subjek T₂ mengungkapkan bahwa pernyataan i benar, dan pada T_{2.1.8} terungkap bahwa subjek T₂ menggunakan rumus fungsi $f(x) = -x + 10$ untuk menentukan jawabannya. Berdasarkan kutipan wawancara T_{2.1.11}, subjek T₂ mengungkapkan bahwa pernyataan ii salah. Pada kutipan wawancara T_{2.1.11}, subjek T₂ mengungkapkan alasan pernyataan ii salah dikarenakan dengan melakukan penghitungan menggunakan rumus fungsi $f(x) = -x + 10$, ketika $x = 39$ maka hasilnya adalah -29 bukan 29. Berikut keterangan lanjutan dari subjek T₂.

P : Apa yang dapat kamu simpulkan dari soal nomor 1b?

T_{2.1.14} : Kesimpulannya yang i benar dan ii salah, trus agar ii nya jadi benar maka pernyataannya diganti gini rumus fungsi tersebut dapat digunakan untuk menentukan $f(x) = -29$ dimana $x = 39$

P : Untuk soal 1c, apa yang dapat kamu simpulkan dari berbagai bentuk yang telah disajikan?

T_{2.1.15} : Penyajian fungsi itu ada diagram panah, tabel, pasangan berurut dan diagram kartesius

P : Ada lagi yang bisa disimpulkan?

T_{2.1.16} : Tidak

Berdasarkan kutipan wawancara T_{2.1.14}, subjek T₂ mengungkapkan kesimpulan pada soal nomor 1b adalah pernyataan i benar dan pernyataan ii salah, agar pernyataan ii menjadi benar maka pernyataannya diganti yang pada awalnya $f(39) = 29$ diganti dengan $f(39) = -29$ atau mengganti tanda minus (-) menjadi tanda (+). Sedangkan pada kutipan wawancara T_{2.1.15}, subjek T₂ mengungkapkan bahwa kesimpulan pada soal 1c adalah fungsi dapat disajikan dalam berbagai bentuk, diantaranya adalah diagram panah, tabel, pasangan berurutan dan diagram kartesius.

Berikut keterangan lanjutan dari subjek T_2

P : Coba jelaskan lagi secara rinci proses kamu mengerjakan dari soal nomor 1!

$T_{2.1.17}$: Yang a langsung diganti ke simbol matematika bilangan asli 1-9 dan bilangan asli terus yang b mencari pakai rumus fungsi $f(x) = -x + 10$ kalau yang ii $f(x)=29$ untuk $x=39$

P : Apakah kamu yakin jawabanmu sudah benar?

$T_{2.1.18}$: Iya, yakin

Berdasarkan kutipan wawancara $T_{2.1.17}$, subjek T_2 tidak menceritakan secara detail cara memperoleh jawaban untuk soal nomor 1a dan 1b. Pada soal nomor 1a subjek T_2 hanya mengungkapkan bahwa T_2 hanya mengganti simbol matematika untuk bilangan asli 1-9 (himpunan A) dan simbol bilangan asli (himpunan B). Selain itu, subjek T_2 mengungkapkan bahwa subjek T_2 menggunakan rumus fungsi $f(x) = -x + 10$ untuk menentukan kebenaran pernyataan i dan ii. Dan pada kutipan wawancara $T_{2.1.18}$, terungkap bahwa subjek T_2 sudah yakin akan kebenaran jawabannya.

b. Analisis Data Subjek T_2

Berdasarkan jawaban tertulis subjek T_2 , dapat diketahui bahwa subjek T_2 tidak menuliskan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan dari soal yang diberikan, subjek T_2 menyebutkan apa yang diketahui dan yang ditanya pada saat sesi wawancara. Namun, subjek T_2 hanya menyebutkan sebagian dari apa yang diketahui dari soal tersebut, hal tersebut dapat dilihat pada kutipan wawancara $T_{2.1.6}$, $T_{2.1.4}$, dan $T_{2.1.1}$, dimana subjek T_2 menyebutkan bahwa unsur yang diketahui dari soal tersebut hanya rumus dari fungsi dari himpunan A ke himpunan B yaitu $f(x) = -x + 10$, sedangkan unsur yang ditanyakan adalah mengubah himpunan bilangan A dan himpunan B ke dalam simbol matematika dan menentukan kebenaran dari pernyataan i dan ii. Sehingga, pada indikator pertama keterampilan berpikir kritis, subjek T_2 mendapatkan skor 3. Dengan alasan bahwa subjek T_2

dapat menyebutkan apa yang diketahui dan ditanyakan dari soal dengan benar namun kurang lengkap.

Pada indikator kedua, berdasarkan jawaban tertulis subjek T_2 pada soal 1b, dapat diketahui bahwa subjek T_2 melakukan pengecekan kebenaran pernyataan i yang diperoleh, hal tersebut terlihat pada jawaban T_2 yaitu $-1 + 10 = 9$, $-3 + 10 = 7$, $-5 + 10 = 5$, $-7 + 10 = 3$ dan $-9 + 10 = 1$. Berdasarkan jawaban tersebut, dapat diketahui bahwa subjek T_2 dapat membuktikan kebenaran dari pernyataan i, subjek T_2 hanya mengambil beberapa anggota pada himpunan A yaitu 1,3,5,7,dan 9, namun hal tersebut tidak mempengaruhi hasil dari jawaban. Sedangkan pada pernyataan ii, subjek T_2 menuliskan $f(39) = -39 + 10 = -29$. Berdasarkan jawaban tersebut, subjek T_2 dapat membuktikan bahwa pernyataan ii salah. Sehingga pada indikator 2 berpikir kritis, skor yang diperoleh subjek T_2 adalah 4, dikarenakan subjek T_2 melakukan pengecekan terhadap semua informasi yang diperoleh dari soal dan berhasil menunjukkan informasi tersebut benar atau salah.

Pada indikator berpikir kritis yang ketiga, subjek T_2 hanya menuliskan kata benar pada pernyataan i dan salah pada pernyataan ii tanpa menuliskan alasannya. Namun, hal tersebut diungkapkan oleh subjek T_2 pada saat wawancara. Pada kutipan wawancara $T_{2.1.14}$ subjek T_2 mengungkapkan bahwa pernyataan i benar dan pernyataan ii salah, agar pernyataan ii benar maka pernyataan diubah menjadi "rumus fungsi tersebut dapat digunakan untuk menentukan $f(x) = -29$ dimana $x = 39$ ". Pernyataan yang diubah oleh subjek T_2 kurang tepat, karena kodomain dari fungsi tersebut haruslah bilangan asli, sedangkan -29 bukan bilangan asli. Sehingga pada indikator ketiga, skor subjek T_2 adalah 2 dikarenakan subjek T_2 dapat menyimpulkan jawaban yang telah dikerjakan secara lengkap namun terdapat beberapa kesalahan.

Pada indikator yang keempat, subjek T_2 menyajikan fungsi dalam berbagai bentuk penyajian yaitu dalam bentuk diagram panah, tabel, diagram kartesius dan

pasangan berurutan dan jawaban yang diberikan juga benar. Sehingga, berdasarkan penjelasan tersebut maka skor yang diperoleh subjek T_2 pada indikator keempat adalah 4, karena subjek T_2 dapat menyajikan fungsi dengan berbagai representasi yaitu dalam bentuk tabel, diagram panah, pasangan berurutan dan diagram kartesius dengan benar.

Pada indikator kelima berpikir kritis, subjek T_2 tidak menuliskan apa yang diketahui dan yang ditanyakan. Namun, jawaban dari soal nomor 1a pada gambar 4.2 benar dan lengkap karena subjek T_2 menyertakan simbol matematika didalamnya yaitu \in atau anggota dari. Sedangkan untuk soal nomor 1b, subjek T_2 menjawab dengan benar bahwa pernyataan i benar, cara yang dilakukan untuk menentukan kebenaran ii sudah benar namun kurang lengkap. Berdasarkan penjelasan tersebut, maka skor yang diperoleh subjek T_2 pada indikator kelima berpikir kritis adalah 1 karena subjek T_2 dapat menyelesaikan masalah dengan kurang sistematis (menuliskan dengan benar apa yang diketahui saja, atau yang ditanya saja atau jawaban saja).

Berdasarkan penjelasan diatas, maka Sb subjek T_2 adalah 14. Sehingga berdasarkan tabel 3.4 mengenai kriteria keterampilan berpikir kritis siswa, maka subjek T_2 memiliki keterampilan berpikir kritis dalam pembelajaran matematika berbasis proyek yang baik.

Tabel 4.2
Skor Keterampilan Berpikir Kritis Subjek T_2

Kode Subjek	Skor					Sb	Kategori
	1	2	3	4	5		
T_2	3	4	2	4	1	14	Baik

3. Subjek S₁

a. Deskripsi Data Subjek S₁

Berikut jawaban tertulis siswa subjek S₁

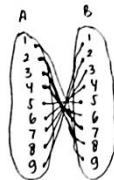
1. a. E bilangan asli 1-9
E bilangan asli

b. Pernyataan i benar untuk penyajian fungsi ^{dengan} ~~setara~~ cara pasangan berurutan.

Pernyataan ii benar, karena jika dihitung menggunakan rumus fungsi dan hasilnya $f(29) = 29$.

c. Diagram Panah

Tabul

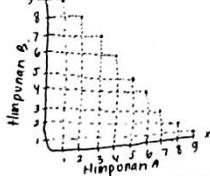


A	1	2	3	4	5	6	7	8	9
B	9	8	7	6	5	4	3	2	1

Pasangan berurutan :

$$\{(1,9), (2,8), (3,7), (4,6), (5,5), (6,4), (7,3), (8,2), (9,1)\}$$

diagram kartesius



$$f(x) = 29$$

$$f(x) = -x + 10$$

$$f(39) = -x + 10$$

$$-x = 39 - 10$$

$$-x = 29$$

$$x = -29$$

$$f(39) = -x + 10$$

$$f(39) = 39 \cdot x + 10$$

$$= 39x + 10$$

$$= 297 - 29$$

1. a. E bilangan asli 1-9

E bilangan asli

Ble Car

$$f(x) = 29 - x + 10$$

$$f(39) = 39 + 10$$

$$= 49$$

$$f(39) = 39 - 10$$

$$= 29$$

$$f(x) = x - 10$$

A	1	2	3	4	5	6	7	8	9
B	9	8	7	6	5	4	3	2	1

Gambar 4.3

Jawaban Tertulis Subjek S₁ Soal 1a 1b Dan 1c

Berdasarkan jawaban yang telah ditulis oleh subjek S_1 terlihat bahwa subjek S_1 menuliskan apa yang diketahui dari soal nomor 1, hal tersebut terlihat pada jawaban tertulis S_1 yaitu dengan menuliskan $A = \{1,2,3,4,5,6,7,8,9\}$ dan $B = \{1,2,3,4,5,6,7,8,9\}$ serta rumus fungsi $f(x) = -x + 10$. Namun, subjek S_1 tidak menuliskan kata diketahui pada lembar jawabannya. Selanjutnya, pada soal nomor 1a subjek S_1 menuliskan himpunan bilangan A dan B dengan menggunakan simbol matematika yaitu \in *bilangan asli* 1 – 9 dan \in *bilangan asli*, serta menuliskan rumus fungsi dari himpunan A ke himpunan B yaitu $f(x) = -x + 10$. Pada soal 1b, subjek S_1 menuliskan rumus fungsi dan menentukan kebenaran pernyataan ii dengan melakukan penghitungan yang dapat dilihat pada gambar 4.3 yang tertulis $f(x) = -x + 10$, $f(39) = -39 + 10$, $f(39) = -29$. Dan pada akhir jawaban, subjek S_1 menuliskan kesimpulan untuk soal 1b. Pada soal nomor 1c, subjek S_1 menyajikan fungsi dalam berbagai bentuk penyajian yaitu diagram panah, tabel, pasangan berurutan, dan diagram kartesius.

Setelah melakukan tes, peneliti melakukan wawancara kepada subjek S_1 . Berikut kutipan hasil wawancara antara peneliti dengan siswa yang selanjutnya akan dideskripsikan.

P : Langsung saja ya, sudah mengerjakan soalnya kan?

$S_{1.1.1}$: Sudah

P : Dari soal nomor satu, informasi apa yang kamu dapatkan

$S_{1.1.2}$: Cara... apa... mencari fungsi

P : Bagaimana caranya mencari fungsi?

$S_{1.1.3}$: Ya tinggal.. misalnya x nya 39 tinggal dimasukkan 39 dikali $-x$ sama dengan -39 sama dengan 29

P : Maksudnya, apa yang diketahui dari soal nomor 1?

$S_{1.1.4}$: Cara...rumus untuk mencari fungsi melalui pasangan berurutan

- P : Ada lagi yang diketahui?
 S_{1.1.5} : Himpunan asli 1 sampai 9 dan bilangan asli
 P : Coba diulang
 S_{1.1.6} : A adalah himpunan bilangan asli 1 sampai 9 dan B adalah himpunan bilangan asli
 P : Ada lagi?
 S_{1.1.7} : Rumus fungsi $f(x) = -x + 10$
 P : Ada yang diketahui lagi nggak?
 S_{1.1.8} : Tidak ada sudah
 P : Terus, yang ditanyakan apa?
 S_{1.1.9} : e... pernyataan yang benar sama penjelasan kenapa soal itu benar
 P : Ada lagi yang ditanyakan dari soal nomor 1?
 S_{1.1.10} : Penyajian fungsi dalam diagram panah, tabel, pasangan berurutan sama diagram kartesius
 P : Ada lagi?
 S_{1.1.11} : Sama cara penyajian fungsi dalam diagram kartesius tapi diganti bilangan real

Berdasarkan kutipan wawancara S_{1.1.6}, terungkap bahwa subjek S₁ dapat menyebutkan unsur yang diketahui yaitu himpunan A dan himpunan B. Pada kutipan wawancara S_{1.1.7}, subjek S₁ dapat menyebutkan rumus fungsi dari soal nomor 1. Selanjutnya, pada kutipan wawancara S_{1.1.9}, S_{1.1.10}, dan S_{1.1.11}, dapat terungkap bahwa subjek S₁ dapat menyebutkan tiga unsur yang ditanya yaitu pertanyaan 1b yaitu apakah benar bahwa pernyataan i dan ii benar?, pertanyaan 1c, yaitu cara penyajian fungsi dalam berbagai penyajian yaitu tabel, diagram panah, diagram kartesius dan pasangan berurutan. Dan pertanyaan 1d, yaitu bagaimana dengan penyajian fungsi jika himpunan A dan B bilangan real?.

Berikut keterangan lanjutan dari subjek S₁

- P : Selanjutnya, cara apa yang kamu gunakan untuk menjawab soal nomor 1b?

S_{1.1.12} : Kalau yang pernyataan yang pertama aku menggunakan tabel

P : Jadi pernyataan i bagaimana?

S_{1.1.13}: Benar

P : Sudah yakin kalau pernyataan i benar?

S_{1.1.14}: Yakin

P : Kenapa?

S_{1.1.15}: Karena ya sudah itu.... cocok karena domainnya dipasangkan tepat dengan satu kodomain

P : Berdasarkan rumus fungsinya bagaimana? Sudah cocok belum?

S_{1.1.16}: Sudah karena $f(x) = -x + 10$ sama dengan $f(x) = -1 + 10 = 9, -2 + 10 = 8$

P : Terus, pernyataan ii bagaimana?

S_{1.1.17}: Pernyataan ii salah karena hasilnya -29 bukan 29

P : Agar pernyataan benar bagaimana?

S_{1.1.18}: Dibetulin

P : Apa yang dibetulin?

S_{1.1.19}: Itu...apa rumusnya diganti $x - 10$

P : Kenapa diganti?

S_{1.1.20}: Karena kalau rumus yang apa, rumus yang tadi nggak bisa

P : Berarti kalau rumusnya diganti pernyataannya bisa benar ya?

S_{1.1.21}: Iya

Berdasarkan kutipan wawancara S_{1.1.13}, subjek S₁ mengungkapkan bahwa pernyataan i benar. Berdasarkan kutipan wawancara S_{1.1.15}, pernyataan i benar karena semua domain dipasangkan tepat satu kodomain. Selain itu pada kutipan wawancara S_{1.1.16}, subjek S₁ menyebutkan alasan lainnya yaitu $f(x) = -x + 10$ sama dengan $f(x) = -1 + 10 = 9, -2 + 10 = 8$. Selanjutnya untuk pada pernyataan ii terungkap pada kutipan wawancara S_{1.1.17}, yaitu subjek S₁ menyebutkan bahwa pernyataan tersebut salah. Hal tersebut dikarenakan berdasarkan hasil perhitungan $f(39)$ bukan 29 melainkan -29 . Sedangkan

untuk menentukan kebenaran ii, subjek S_1 mengganti rumus fungsi $f(x)$. Dan pada kutipan wawancara $S_{1.1.19}$, subjek S_1 menyebutkan bahwa subjek S_1 mengganti rumus fungsi menjadi $f(x) = x - 10$ agar pernyataan ii menjadi benar.

Berikut keterangan lanjutan dari subjek S_1 .

P : Untuk soal nomor 1b, kesimpulannya apa?

$S_{1.1.22}$: Kesimpulannya pernyataan i itu benar dan pernyataan ii itu salah

P : Ada lagi yang dapat disimpulkan?

$S_{1.1.23}$: Nggak

Berdasarkan kutipan wawancara $S_{1.1.22}$, subjek S_1 mengungkapkan kesimpulan pada soal nomor 1b, yaitu pernyataan i benar dan pernyataan ii salah. Subjek S_1 tidak dapat menyimpulkan hal lain dari soal nomor 1b. Berikut keterangan lanjutan dari subjek S_1 .

P : Coba ulangi dari awal cara memperoleh jawaban nomor 1a dan 1b!

$S_{1.1.24}$: Nomor 1a itu tinggal di itu aja dimasukkan ke bilangan asli, terus yang 1b itu tinggal nyari, nyari fungsinya $f(x)$ sama dengan 29 sama diganti rumusnya

P : Sudah lengkapkah itu?

$S_{1.1.25}$: i benar dan ii salah tinggal dicocokkan sama penyajian fungsi yang lainnya

P : Yang bagaimana?

$S_{1.1.26}$: Penyajian fungsi kan ada 5, ada diagram panah, diagram kartesius, tabel sama pasangan berurutan, ini kan pakek pasangan berurutan, jadi kalau saya sih pakai tabel untuk menentukan fungsinya benar apa nggak

P : Sudah yakin jawabanmu benar?

$S_{1.1.27}$: Nggak,

P : Kenapa nggak yakin?

$S_{1.1.28}$: Ya itu... e, nggak yakin ngitungnya benar apa nggak

P : Ya udah kalau gitu, untuk nomor 1 cukup dulu ya

Berdasarkan kutipan wawancara $S_{1.1.24}$, subjek S_1 tidak mengungkapkan secara detail cara memperoleh jawaban untuk soal nomor 1a. Subjek S_1 hanya mengungkapkan bahwa untuk menjawab soal 1a, subjek menuliskan anggota-anggota bilangan asli 1-9 untuk himpunan A dan bilangan asli 1, 2, 3 dan seterusnya untuk himpunan B. Dan pada kutipan wawancara $S_{1.1.25}$, subjek S_1 mengungkapkan bahwa jawaban dari soal 1b adalah pernyataan i benar dan ii salah. Pada kutipan wawancara $S_{1.1.26}$, subjek S_1 mengungkapkan bahwa subjek menggunakan tabel untuk menentukan kebenaran jawaban i dan ii. Namun, pada kutipan wawancara $S_{1.1.27}$ dan $S_{1.1.28}$, terungkap bahwa subjek S_1 ragu akan jawabannya, hal tersebut dikarenakan subjek S_1 ragu akan perhitungannya.

b. Analisis Data Subjek S_1

Berdasarkan hasil tes dan wawancara subjek S_1 , dapat diketahui bahwa subjek S_1 menuliskan unsur yang diketahui yaitu $A = \{1,2,3,4,5,6,7,8,9\}$ dan $B = \{1,2,3,4,5,6,7,8,9\}$ serta menuliskan rumus fungsi yaitu $f(x) = -x + 10$. Namun, subjek S_1 tidak menuliskan apa yang ditanyakan dari soal. Selain itu pada sesi wawancara, subjek S_1 juga dapat menyebutkan 2 unsur yang diketahui dari soal tersebut, hal tersebut dapat dilihat pada kutipan wawancara $S_{1.1.6}$ dan $S_{1.1.7}$ dimana subjek S_1 menyebutkan bahwa unsur yang diketahui dari soal tersebut adalah himpunan A, himpunan B dan rumus fungsi dari himpunan A ke himpunan B yaitu $f(x) = -x + 10$. Namun, masih terdapat unsur yang diketahui namun tidak disebutkan oleh subjek S_1 . Pada kutipan wawancara $S_{1.1.9}$, $S_{1.1.10}$, dan $S_{1.1.11}$, subjek S_1 dapat menyebutkan 3 dari 4 pertanyaan yang ada yaitu pertanyaan 1b, 1c dan 1d. Sehingga, berdasarkan penjelasan tersebut dan rubrik penilaian keterampilan berpikir kritis pada indikator pertama, maka subjek S_1 mendapatkan skor 3 karena subjek S_1 dapat menyebutkan unsur yang diketahui dan ditanya namun tidak lengkap.

Selanjutnya, pada indikator yang kedua berpikir kritis dapat dilihat pada jawaban tertulis subjek S_1 pada gambar 4.3 untuk jawaban nomor 1b. Dimana subjek S_1 melakukan pengecekan kebenaran pernyataan i dengan menggunakan tabel. Tabel tersebut menunjukkan bahwa anggota himpunan A yaitu 1 dipasangkan dengan 9 anggota himpunan B, 2 anggota himpunan A dipasangkan dengan 8 anggota himpunan B dan seterusnya. Selain itu, pada kutipan wawancara $S_{1.1.16}$, subjek S_1 mengungkapkan bahwa subjek mendapatkan jawaban tersebut dengan cara mengganti nilai x yang ada pada rumus fungsi $f(x) = -x + 10$, saat x sama dengan 1 maka hasilnya adalah $-1 + 10 = 9$ dan saat x sama dengan 2 maka hasilnya adalah $-2 + 10 = 8$ dan berikut seterusnya. Sehingga pada pernyataan i, subjek S_1 dapat menunjukkan kebenaran pernyataan tersebut. Selanjutnya pada gambar 4.3 mengenai pernyataan ii, subjek S_1 menggunakan rumus fungsi yang ada yaitu dengan menuliskan $f(x) = -x + 10$, $f(39) = -x + 10 = -39x + 10, = -29$. Dari jawaban yang dituliskan oleh subjek S_1 terdapat sedikit kesalahan yaitu dengan membiarkan variabel x tetap ada, namun hal tersebut tidak mempengaruhi jawaban. Sehingga pada pernyataan ii, subjek S_1 dapat menunjukkan bahwa pernyataan tersebut salah. Sehingga pada indikator kedua, subjek S_1 mendapatkan skor 4, karena subjek S_1 dapat melakukan pengecekan terhadap semua informasi yang diperoleh dari soal dan berhasil menunjukkan informasi tersebut benar atau salah.

Pada indikator berpikir kritis yang ketiga, berdasarkan gambar 4.3 subjek S_1 menuliskan kesimpulan dari soal nomor 1b yaitu pernyataan i benar untuk penyajian fungsi dengan cara pasangan berurutan, dan pernyataan ii tidak benar karena jika dihitung menggunakan rumus fungsi dan hasilnya $f(39) = -29$. Kesimpulan tertulis dan lisan yang diungkapkan oleh subjek S_1 tersebut adalah benar. Sehingga berdasarkan rubrik penilaian berpikir kritis pada indikator ketiga, skor berpikir kritis yang diperoleh subjek S_1 adalah 4 karena

subjek S_1 menyimpulkan jawaban yang telah dikerjakan dengan benar dan lengkap.

Pada indikator yang keempat berpikir kritis, berdasarkan gambar 4.3 jawaban nomor 1c, subjek S_1 menyajikan fungsi dalam berbagai bentuk penyajian yaitu dalam bentuk diagram panah, diagram kartesius dan pasangan berutan. Cara penyajian yang dilakukan oleh subjek S_1 tersebut benar. Sehingga, berdasarkan penjelasan tersebut dan rubrik penilaian keterampilan berpikir kritis, maka skor yang diperoleh subjek S_1 pada indikator keempat adalah 4, karena subjek S_1 dapat menyajikan fungsi dengan berbagai representasi yaitu dalam bentuk tabel, diagram panah, pasangan berurutan dan diagram kartesius dengan benar.

Selanjutnya, pada indikator kelima berpikir kritis yaitu menentukan tindakan yang tepat untuk menyelesaikan permasalahan. Pada gambar 4.2 untuk soal nomor 1a, 1b dan 1c, terlihat bahwa subjek S_1 menuliskan apa yang diketahui dari soal tersebut walaupun tanpa mencantumkan kata “diketahui ” pada lembar tersebut. Terdapat kesalahan kecil yang dilakukan oleh subjek S_1 , hal tersebut dapat dilihat pada gambar 4.3 yaitu subjek menuliskan $B =$ bilangan asli $\{1,2,3,4,5,6,7,8,9\}$. Hal tersebut, karena B adalah himpunan bilangan asli, yang mana bilangan asli merupakan bilangan bulat dari 1 sampai tak hingga sehingga penulisan anggota himpunan B tersebut kurang tepat. Subjek S_1 juga tidak menuliskan apa yang ditanyakan dari soal tersebut. Selanjutnya, jawaban dari soal nomor 1a pada gambar 4.3 benar namun kurang lengkap, hal tersebut dikarenakan subjek S_1 hanya menuliskan \in bilangan asli 1-9 (anggota dari bilangan asli 1 sampai dengan 9) dan \in bilangan asli (anggota dari bilangan asli), subjek S_1 tidak menuliskan nama dari himpunan tersebut yaitu A dan B . Sedangkan untuk soal nomor 1b, subjek S_1 menjawab soal dengan benar dan mampu menyebutkan apa yang harus dilakukan agar pernyataan ii menjadi benar. Pada gambar 4.2, terlihat bahwa subjek menuliskan rumus fungsi yang lain yaitu $f(x) = -x + 10$. Hal tersebut juga diungkapkan oleh

- i : Betul, karena rumus fungsi nya dapat digunakan untuk menentukan himpunan.
- ii = Salah, karena rumus fungsi nya tidak dapat digunakan untuk menentukan himpunan.

Gambar 4.4

Jawaban Tertulis Subjek S₂ Nomor 1a 1b dan 1c

Berdasarkan jawaban yang telah ditulis oleh subjek S₂ terlihat bahwa subjek S₂ menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan dari soal nomor 1, hal tersebut terlihat pada jawaban tertulis S₂ yaitu dengan menuliskan rumus fungsi $f: x \rightarrow -x + 10$, $f(x) = 29$ dan $x = 29$. Pada soal nomor 1a, subjek S₂ menuliskan himpunan bilangan A dan B dengan menggunakan kurung kurawal yaitu $A = \{1,2,3,4,5,6,7,8,9\}$ dan $B = \{1,2,3,4,5,6, \dots\}$, serta menuliskan rumus fungsi dari himpunan A ke himpunan B yaitu $f: x \rightarrow -x + 10$. Pada soal 1b, subjek S₂ menuliskan rumus fungsi dari soal tersebut, dan juga menuliskan bahwa $f(x) = 29$ dan $x = 39$ serta mengecek kebenaran mengenai pernyataan i dan ii. Dan pada akhir jawaban, subjek S₂ menuliskan kesimpulan untuk soal tersebut. Pada soal nomor 1c, subjek S₂ menyajikan fungsi dalam berbagai bentuk penyajian yaitu diagram panah, pasangan berurutan, diagram kartesius, namun subjek S₂ tidak menyajikannya secara lengkap karena ada anggota himpunan A yang tidak dipasangkan di himpunan B.

Setelah melakukan tes, peneliti melakukan wawancara kepada subjek S₂. Berikut kutipan hasil wawancara antara peneliti dengan siswa yang selanjutnya akan dideskripsikan.

P : Langsung saja ya... untuk soal nomor 1, informasi apakah yang kamu dapatkan dari soal nomor 1?

S_{2.1.1} : Tentang rumus fungsi yang bisa digunakan untuk menentukan himpunan

P : Bagaimana rumusnya?

S_{2.1.2} : Rumusnya tadi $f(x) = -x + 10$

P : Ada lagi yang lain?

S_{2.1.3} : Tidak, sudah cukup

P : Selanjutnya, yang ditanyakan apa?

S_{2.1.4} : Menentukan himpunan A dan himpunan B dalam simbol matematika, habis itu apakah kedua pernyataan i dan ii benar

Berdasarkan kutipan wawancara S_{2.1.1}, maka dapat terungkap bahwa subjek S₂ dapat menyebutkan 1 unsur yang diketahui yaitu rumus fungsi dari soal nomor 1. Selanjutnya, pada kutipan wawancara S_{2.1.4} dapat terungkap bahwa subjek S₂ dapat menyebutkan dua unsur yang ditanya yaitu pertanyaan 1a tentang menentukan himpunan A dan himpunan B ke dalam simbol matematika, dan soal nomor 1b yaitu apakah benar bahwa pernyataan i dan ii benar.

Berikut keterangan lanjutan dari subjek S₂

P : Terus, apakah kedua pernyataan tersebut benar?

S_{2.1.5} : Kalau yang i betul kalau yang ii salah

P : Kenapa yang i betul?

S_{2.1.6} : Yang i betul karena memang bisa digunakan untuk menentukan himpunan pasangan berurutan dan dibuktikan dengan pasangan berurutan

P : Cara yang kamu gunakan bagaimana?

S_{2.1.7} : Dengan melihat rumus fungsinya

P : Terus diapakan?

S_{2.1.8} : Terus disajikan dalam pasangan berurutan

P : Caranya bagaimana?

S_{2.1.9} : Dengan

P : Coba ceritakan!

S_{2.1.10} : A kan domainnya, terus yang B kan kodomainnya terus dihitung pakai rumus fungsi ternyata jawabannya benar

P : Bagaimana dengan pernyataan ii?

S_{2.1.11} : Pernyataan ii salah, karena rumusnya tidak bisa dibuat ini menentukan nilainya

P : Berarti jawabannya berapa kalau pakai rumus tadi?

S_{2.1.12} : $f(x)$ nya diganti 29 eh 39, kan ada $f(39)$ berarti x nya diganti 39 jadi -39 ditambah 10 jawabannya -29

P : Berarti yang ini salah ya?

S_{2.1.13} : Iya salah

P : Terus kalau ingin pernyataan yang ii benar bagaimana?

S_{2.1.14} : Agar betul berarti, yang harus diganti $f(x)$ nya

P : Diganti apa $f(x)$ nya?

S_{2.1.15} : Rumus fungsinya yang seharusnya tadi $-x + 10$ diganti $x - 10$

Berdasarkan kutipan wawancara S_{2.1.5}, subjek S₂ mengungkapkan bahwa pernyataan i benar dan ii salah. Berdasarkan kutipan wawancara S_{2.1.10}, untuk menentukan kebenaran pernyataan i pada soal 1b, subjek S₂ melakukan perhitungan dengan menggunakan rumus fungsi yang ada yaitu $f(x) = -x + 10$, dengan cara mensubstitusikan nilai x pada domain dan memasangkannya dengan kodomain. Dan pada kutipan wawancara S_{2.1.8} dapat terungkap bahwa subjek S₂ memasangkan himpunan A ke himpunan B dengan menggunakan pasangan berurutan. Selanjutnya untuk menentukan kebenaran ii, subjek S₂ melakukan hal yang sama yaitu dengan mensubstitusikan nilai $x = 39$ yang terungkap pada kutipan wawancara S_{2.1.12}. Sedangkan pada kutipan wawancara S_{2.1.14}, dapat terungkap bahwa subjek S₂ mengganti rumus fungsi $f(x)$ agar pernyataan ii benar. Dan pada kutipan wawancara S_{2.1.15}, subjek S₂ mengganti rumus fungsi menjadi $f(x) = x - 10$ agar pernyataan ii menjadi benar.

Berikut keterangan lanjutan dari subjek S₂.

P : Selanjutnya, apa yang dapat kamu simpulkan dari soal nomor 1b?

S_{2.1.16} : Kesimpulannya berarti rumus fungsi tersebut bisa digunakan untuk menentukan himpunan yang i dan untuk ii tidak bisa karena rumus fungsinya tidak bisa digunakan

P : Apakah hanya itu?

S_{2.1.17} : Iya

Berdasarkan kutipan wawancara S_{2.1.16}, subjek S₂ mengungkapkan kesimpulan pada soal nomor 1b, yaitu rumus fungsi $f(x) = x - 10$ dapat digunakan untuk pernyataan i dan tidak dapat digunakan untuk pernyataan ii.

Berikut keterangan lanjutan dari subjek S₂.

P : Sekarang, coba ceritakan dari awal cara untuk mendapatkan jawaban dari soal nomor 1a, b!

S_{2.1.18} : Untuk yang i kan rumus fungsinya kan diketahui kalau $f(x) = -x + 10$ emang betul jawabannya sudah ada dalam soal ini, sudah ketemu tapi kalau untuk yang ii tidak betul berarti harus ngerubah $f(x)$ nya itu menjadi -29

P : Untuk 1a coba ceritakan!

S_{2.1.19}: Untuk yang A sama dengan 1, 2, 3, 4 sampai dengan 9, untuk yang B sama dengan 1, 2, 3, 4, 5, 6 dan seterusnya

P : Kamu yakin jawabanmu benar?

S_{2.1.20}: Yakin, karena sudah dihitung dan jawabannya benar

P : Untuk caranya, apakah kamu yakin sudah benar?

S_{2.1.21}: Insyaallah yakin, karena sudah ditentukan rumusnya

Berdasarkan kutipan wawancara S_{2.2.18}, subjek S₂ tidak menceritakan secara detail cara memperoleh jawaban untuk soal nomor 1b, S₂ hanya mengungkapkan bahwa pernyataan i benar karena rumus fungsi $f(x) = -x + 10$ dapat digunakan untuk menentukan pernyataan i, sedangkan ii salah karena fungsi $f(x) = -x + 10$ tidak dapat digunakan untuk menentukan pernyataan ii, dan agar pernyataan ii benar, subjek S₂ menyebutkan harus mengganti rumus fungsi tersebut. Dan pada kutipan wawancara S_{2.1.19}, subjek S₂ hanya menyebutkan jawaban dari soal 1a, yaitu anggota himpunan A adalah 1,2,3,4,5,6,7,8,9 dan anggota himpunan B adalah

1,2,3,4,5,6 dan seterusnya. Selain itu pada kutipan wawancara S_{2.1.20}, terungkap bahwa subjek S₂ sudah yakin akan kebenaran jawabannya, dengan alasan bahwa subjek S₂ sudah melakukan perhitungan dan perhitungannya benar.

b. Analisis Data Subjek S₂

Berdasarkan hasil tes dan wawancara subjek S₂ dapat diketahui bahwa pada indikator berpikir kritis yang pertama, subjek S₂ hanya menyebutkan sebagian dari apa yang diketahui dari soal tersebut, hal tersebut dapat dilihat pada kutipan wawancara S_{2.1.1}, S_{2.1.2}, dan S_{2.1.3} dimana subjek S₂ menyebutkan bahwa unsur yang diketahui dari soal tersebut hanya rumus dari fungsi dari himpunan A ke himpunan B yaitu $f(x) = -x + 10$, sedangkan pada jawaban tertulis subjek S₂ yang dapat dilihat pada gambar 4.4, dapat diketahui bahwa selain menuliskan rumus fungsi yaitu $f(x) = -x + 10$, subjek S₂ juga menuliskan unsur yang lainnya yaitu $f(39) = -29$ dan $x = 39$. Namun, pada jawaban tertulis tersebut, subjek S₂ tidak menuliskan secara jelas unsur yang diketahui dan yang ditanyakan. Selain itu, pada kutipan wawancara S_{2.1.4}, subjek S₂ dapat menyebutkan unsur yang diketahui dengan benar namun kurang lengkap. Sehingga, pada indikator pertama keterampilan berpikir kritis, subjek S₂ mendapatkan skor 3. Dengan alasan bahwa subjek S₂ dapat menyebutkan apa yang diketahui dan ditanyakan dari soal dengan benar namun kurang lengkap.

Pada indikator kedua berpikir kritis, berdasarkan jawaban tertulis nomor 1b pada gambar 4.4, dapat diketahui bahwa subjek S₂ melakukan pengecekan kebenaran pernyataan ii yang diperoleh, hal tersebut terlihat pada jawaban S₂ yaitu $f: x \rightarrow -x + 10, f: 39 \rightarrow -39 + 10 = -29$. Sedangkan pada pernyataan i, subjek hanya menuliskan anggota himpunan A dan anggota himpunan B beserta himpunan pasangan berurutan dari himpunan A ke himpunan B, tanpa menyertakan penghitungannya. Namun, cara memperoleh kebenaran i diungkapkan oleh subjek pada kutipan wawancara S_{2.1.10} yaitu dengan cara mensubstitusikan nilai domain atau

himpunan A pada rumus fungsi $f(x) = -x + 10$, dan selanjutnya memasangkan himpunan A ke himpunan B berdasarkan perhitungan menggunakan rumus fungsi tersebut. Sehingga pada indikator kedua berpikir kritis skor yang diperoleh subjek S_2 adalah 4, dikarenakan subjek S_2 melakukan pengecekan terhadap semua informasi yang diperoleh dari soal dan berhasil menunjukkan informasi tersebut benar atau salah.

Pada jawaban tertulis subjek S_2 nomor 1b, dapat diketahui bahwa pada indikator berpikir kritis yang ketiga, subjek S_2 menuliskan kesimpulan dari soal nomor 1 b yaitu pernyataan i betul karena rumus fungsinya dapat digunakan untuk menentukan himpunan dan pernyataan ii salah karena rumus fungsinya tidak dapat digunakan untuk menentukan himpunan, hal tersebut juga diungkapkan oleh subjek S_2 pada kutipan wawancara $S_{2.1.16}$. jawaban tersebut benar, namun masih kurang lengkap karena subjek S_2 tidak menyimpulkan rumus fungsi yang bisa digunakan untuk pernyataan ii. Sehingga pada indikator 3, skor berpikir kritis yang diperoleh subjek S_2 adalah 3 karena subjek S_2 menyimpulkan jawaban yang telah dikerjakan dengan benar namun kurang lengkap.

Selanjutnya pada indikator yang keempat berpikir kritis, berdasarkan gambar 4.4 jawaban subjek S_2 nomor 1c, subjek S_2 menyajikan fungsi dalam berbagai bentuk penyajian yaitu dalam bentuk diagram panah, diagram kartesius dan pasangan berurutan. Namun, dari jawaban S_2 , terdapat beberapa kesalahan yaitu 1) dalam diagram panah, pasangan berurutan, dan diagram kartesius, tidak semua anggota himpunan A dipasangkan ke himpunan B, 2) terdapat kesalahan saat memasangkan himpunan A ke himpunan B pada diagram panah yaitu 3 pada himpunan A dipasangkan dengan 5 pada himpunan B, yang mana seharusnya 3 pada himpunan A dipasangkan dengan 7 pada himpunan B. Selain itu, 5 pada himpunan A dipasangkan dengan 3 pada himpunan B, yang mana seharusnya 5 pada himpunan A dipasangkan dengan 5 pada himpunan B. 3) terdapat kesalahan saat memasangkan himpunan A ke himpunan B yaitu 1

dipasangkan dengan 8 dan 9, yang mana seharusnya 1 hanya dipasangkan dengan 9, 3 dipasangkan dengan 3 yang mana seharusnya 3 dipasangkan dengan 7, dan 7 dipasangkan dengan 7 yang seharusnya 7 dipasangkan dengan 3. 4) terdapat kesalahan pada penyajian pasangan berurutan yaitu 3 dipasangkan dengan 5 yang mana seharusnya 3 dipasangkan dengan 7, dan 7 dipasangkan dengan 7 yang mana seharusnya 7 dipasangkan dengan 3. Sehingga, berdasarkan penjelasan tersebut maka skor yang diperoleh subjek S_2 pada indikator keempat adalah 2, karena subjek S_2 dapat menyajikan fungsi dalam berbagai representasi yaitu dalam bentuk diagram panah, pasangan berurutan dan diagram kartesius, namun terdapat kesalahan dalam penyajian.

Pada indikator kelima berpikir kritis yaitu menentukan tindakan yang tepat untuk menyelesaikan permasalahan. Jawaban tertulis subjek S_2 , kurang sistematis karena subjek S_2 menyebutkan apa yang diketahui dan yang ditanyakan namun kurang lengkap dan kurang jelas. Jawaban dari soal nomor 1a pada gambar 4.4 benar namun kurang lengkap, hal tersebut dikarenakan subjek S_2 hanya menyebutkan anggota-anggota dari himpunan A dan himpunan B tanpa menuliskan simbol matematikanya. Sedangkan untuk soal nomor 1b, subjek S_2 menjawab dengan benar bahwa pernyataan i benar, namun cara yang dilakukan untuk menentukan kebenaran i masih belum jelas, subjek S_2 menuliskan anggota himpunan A dan himpunan B dan menyajikan fungsi dari A ke B dengan menggunakan pasangan berurutan tanpa menuliskan proses penghitungan. Pada kutipan wawancara $S_{2.1.10}$, subjek S_2 mengungkapkan bahwa subjek mensubstitusikan anggota himpunan ke dalam rumus fungsi, dan selanjutnya memasangkannya dengan himpunan B dan disajikan dalam pasangan berurutan. Cara yang diungkapkan subjek S_2 untuk mencari nilai fungsi sudah benar yaitu dengan mensubstitusikan nilai x ke rumus fungsi. Namun, alasan yang dituliskan pada lembar jawaban masih kurang tepat, subjek S_2 menyebutkan bahwa alasannya adalah karena rumus

fungsi $f(x) = -x + 10$ dapat digunakan untuk menentukan himpunan, yang mana seharusnya rumus fungsi $f(x) = -x + 10$ dapat digunakan untuk menentukan fungsi dari A ke B.

Selanjutnya untuk pernyataan ii, subjek S_2 menjawab dengan benar bahwa pernyataan ii salah, cara yang digunakan juga benar yaitu dengan mensubstitusi nilai $x = 39$ pada rumus fungsi $f(x) = -x + 10$. Berdasarkan penjelasan tersebut, maka skor yang diperoleh subjek S_2 pada indikator 5 berpikir kritis adalah 3 karena subjek S_2 dapat menyelesaikan masalah dengan cara yang benar dan sistematis (menuliskan apa yang diketahui, ditanya dan jawaban), namun melakukan beberapa kesalahan dalam proses penyelesaian.

Berdasarkan analisis diatas maka S_b subjek S_2 yaitu 15, sehingga berdasarkan tabel 3.3 mengenai kriteria keterampilan berpikir kritis siswa, maka subjek S_2 memiliki keterampilan berpikir kritis dalam pembelajaran berbasis proyek yang baik.

Tabel 4.4
Skor Keterampilan Berpikir Kritis Subjek S_2

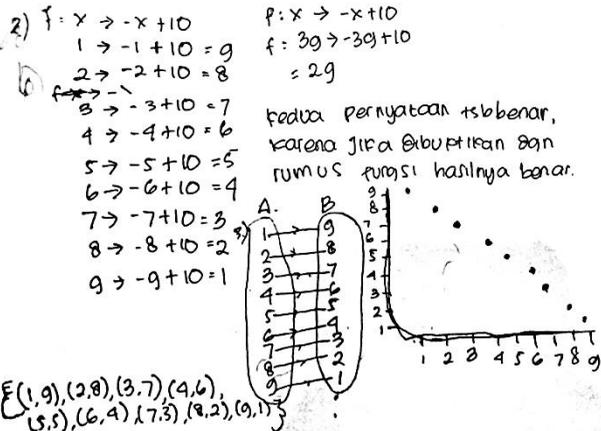
Kode Subjek	Skor					S_b	Kategori
	1	2	3	4	5		
S_2	3	4	3	2	3	15	Baik

5. Subjek R₁

a. Deskripsi Data Subjek R₁

Berikut jawaban tertulis subjek R₁

- 1) a) himpunan $A = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9$
 himpunan $B = 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1, \dots$
 Rumus fungsi = $f: x \rightarrow -x + 10$
 diketahui pasangan berurutan dan nilai $f(x)$: $2g, x=3g$
- b. Tuliskan himpunan A dan himpunan B dalam simbol Matematika
- c. Apakah pernyataan keduanya benar? Sertakan alasan
- d. Sajikan turunan fungsi di diagram panah, tabel, pasangan berurutan, diagram kartesius
- e. Bagaimana grafik kartesiusnya jika A & B bilangan real?
 Perbedaan B himpunan bilangan asli dan B adalah himpunan bil real



Gambar 4.5

Jawaban Tertulis Subjek R₁ Soal 1a 1b dan 1c

Berdasarkan jawaban yang telah ditulis oleh subjek R₁ terlihat bahwa subjek R₁ menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan dari soal nomor 1, hal tersebut terlihat pada jawaban tertulis R₁ yaitu dengan menuliskan himpunan $A = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9$, himpunan $B =$

9,8,7,6,5,4,3,2,1, ..., rumus fungsi $f: x \rightarrow -x + 10$, dan pasangan berurutan dan nilai $f(x) = 29$ dan $x = 39$. Selain itu, subjek R₁ juga menuliskan apa yang ditanyakan dari soal tersebut. Subjek R₁ menuliskan semua unsur yang ditanyakan yaitu a) tulislah himpunan A dan himpunan B dengan simbol matematika, b) apakah pernyataan keduanya benar? sertakan alasan, c) tunjukkan fungsi tersebut menggunakan diagram panah, pasangan berurutan, diagram kartesius, dan d) bagaimana grafik kartesiusnya jika A B bilangan real? perbedaan himpunan B bilangan asli dan B adalah himpunan bilangan real. Pada soal nomor 1a, subjek T₁ menuliskan himpunan bilangan A dan B dengan menggunakan kurung kurawal yaitu $A = \{1,2,3,4,5,6,7,8,9\}$ dan $B = \{1,2,3,4,5,6, \dots\}$, serta menuliskan rumus fungsi dari himpunan A ke himpunan B yaitu $f: x \rightarrow -x + 10$. Pada soal 1a, subjek R₁ hanya menuliskan jawaban \in bil.asli 1 – 9, tanpa memberikan penjelasan. Pada soal nomor 1b, subjek R₁ menunjukkan kebenaran dengan cara menghitung setiap anggota himpunan A dan mencari nilai fungsi setiap anggota A dengan menggunakan rumus fungsi $f: x \rightarrow -x + 10$. Yaitu, jika $x = 1$ maka $1 \rightarrow -1 + 10 = 9$, jika $x = 2$ maka $2 \rightarrow -2 + 10 = 8$, jika $x = 3$ maka $3 \rightarrow -3 + 10 = 7$ dan seterusnya hingga $x = 9$ maka $9 \rightarrow -9 + 10 = 1$. Dan untuk menunjukkan kebenaran pernyataan ii, subjek R₁ mensubstitusi nilai $x = 39$ ke rumus fungsi $f: x \rightarrow -x + 10$, yaitu $f: 39 \rightarrow -39 + 10 = 29$. Pada akhir jawaban, subjek R₁ menuliskan kesimpulan untuk soal nomor 1b yaitu kedua pernyataan tersebut benar, karena jika dibuktikan dengan rumus fungsi hasilnya benar. Pada soal nomor 1c, subjek R₁ menyajikan fungsi dalam berbagai bentuk penyajian yaitu diagram panah, pasangan berurutan, diagram kartesius, namun subjek R₁ tidak menyajikan fungsi tersebut dalam bentuk tabel.

Selanjutnya, peneliti melakukan wawancara kepada subjek R₁ mengenai soal yang telah dikerjakan subjek R₁. Berikut kutipan hasil wawancara antara peneliti dengan subjek yang selanjutnya akan dideskripsikan.

- P : Langsung aja ya, udah ngerjakan soalnya kan
- R_{1.1.1} : Sudah
- P : Yang diketahui dari soal nomor 1 apa
- R_{1.1.2} : Himpunan A dan B dalam simbol matematika, haduh...
- P : Yang diketahui dari soal nomor 1
- R_{1.1.3} : Rumus fungsi sama nilai $f(x)$ sama x nya
- P : Ada lagi
- R_{1.1.4} : Sama ini rumus fungsi $f(x) = -x + 10$
- P : Ada lagi
- R_{1.1.5} : Sudah nggak ada
- P : Yang ditanyakan apa
- R_{1.1.6} : Ini (menunjuk soal)
- P : Coba sebutkan
- R_{1.1.7} : Himpunan A dan himpunan B dalam simbol matematika
- P : Terus?
- R_{1.1.8} : Pernyataan i dan ii itu benar apa salah sertakan alasan terus tunjukkan fungsinya dalam bentuk diagram panah, tabel pasangan berurutan dan diagram kartesius, terus bagaimana diagram kartesiusnya jika A sama B bilangan real dan perbedaan saat A dan B bilangan asli dan saat A dan B bilangan real

Berdasarkan kutipan wawancara R_{1.1.4}, dapat terungkap bahwa subjek R₁ hanya dapat menyebutkan 1 unsur yang diketahui dari soal nomor 1, yaitu rumus fungsi $f(x) = -x + 10$. Selanjutnya, pada kutipan wawancara R_{1.1.7} dan R_{1.1.8} dapat terungkap bahwa subjek R₁ dapat menyebutkan semua unsur yang ditanyakan dari soal nomor 1a, 1b, 1c dan 1d.

Berikut keterangan lanjutan dari subjek R₁

- P : Terus bagaimana jawabannya untuk soal 1b?
- R_{1.1.9} : Pernyataannya itu benar
- P : Yang mana yang benar?

R_{1.1.10} : Yang i sama yang ii itu benar semua

P : Kenapa yang i benar?

R_{1.1.11} : Karena ya... saya ngitung tadi benar dibuktikan dengan rumus fungsinya tadi itu saya ngitung benar

P : Yang pernyataan ii bagaimana?

R_{1.1.12} : Ya benar

P : Yang ii juga benar?

R_{1.1.13} : Iya benar

P : Berarti nggak ada kesalahan ya? kedua pernyataannya benar

R_{1.1.14} : Iya

Berdasarkan kutipan wawancara R_{1.1.11} terungkap bahwa subjek R₁ mengungkapkan bahwa kedua pernyataan tersebut benar dikarenakan subjek R₁ telah melakukan penghitungan, dan berdasarkan hasil penghitungan yang dilakukan oleh subjek R₁ maka subjek R₁ menyatakan bahwa pernyataan i dan ii benar.

Berikut keterangan lanjutan dari subjek R₁.

P : Apa yang dapat kamu simpulkan dari soal nomor 1b?

R_{1.1.15} : emb...

P : Jadi, jawaban dari soal nomor 1b bagaimana?

R_{1.1.16} : Jawabannya ya, kedua emm... kedua pernyataan tersebut itu benar

P : Begitu ya?

R_{1.1.17} : Iya

Berdasarkan kutipan wawancara R_{1.1.16}, subjek R₁ mengungkapkan kesimpulan dari soal nomor 1b, yaitu kedua pernyataan i dan ii benar. Subjek R₁ tidak menyertakan alasan pernyataan tersebut benar salah atau salah.

Berikut keterangan lanjutan dari subjek R₁.

P : Selanjutnya, coba ceritakan dari awal secara rinci untuk soal 1 a dan 1b!

R_{1.1.18} : Yang ditanya yang 1a itu himpunan A dan himpunan B dalam simbol matematika

P : Terus jawabannya?

R_{1.1.19} : Nggak tau aku

P : Yang b bagaimana?

R_{1.1.20} : Yang b itu, e... yang b... yang b itu

P : Ceritakan aja!

R_{1.1.21} : Jadi yang b itu kayak misalnya, ditulis rumus fungsinya tadi $f(x) = -x + 10$, x nya itu kayak himpunannya misalnya 1, terus $-1 + 10 = 9$, kalau xnya 2 itu sama dengan $-2 + 10$ sama dengan 8, pokoknya gitu

P : Udah yakin ya jawabannya benar?

R_{1.1.22} : Iya sudah

Berdasarkan kutipan wawancara R_{1.1.19}, subjek R₁ mengungkapkan bahwa subjek tidak tahu jawaban dari soal nomor 1a. Sedangkan untuk soal nomor 1b pada kutipan wawancara R_{1.1.21}, subjek R₁ mengungkapkan bahwa untuk menentukan kebenaran pernyataan i dan ii, subjek R₁ mensubstitusikan nilai x ke rumus $f(x) = -x + 10$. Dan setelah melakukan perhitungan, subjek R₁ menyatakan bahwa pernyataan i dan ii benar.

b. Analisis data Subjek R₁

Berdasarkan hasil tes dan wawancara subjek R₁ dapat diketahui bahwa pada indikator berpikir kritis yang pertama, subjek R₁ sudah menuliskan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan dari soal. Subjek R₁ menuliskan anggota-anggota himpunan A yaitu himpunan $A = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9$, himpunan $B = 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, \dots$, dan rumus fungsi $f(x) = -x + 10$, selain itu subjek R₁ juga menulis pasangan berurutan, dan $f(x) = 29$ untuk $x = 39$. Berdasarkan jawaban tersebut, tanpa memperhatikan kebenaran penulisan, maka subjek R₁ sudah dapat menuliskan apa yang diketahui dengan benar dan lengkap. Namun, saat wawancara subjek R₁ hanya dapat menyebutkan satu unsur yang diketahui, yaitu rumus fungsi $f(x) = -x + 10$. Hal lain yang tertulis dalam lembar jawaban R₁ adalah empat hal yang ditanyakan pada soal nomor 1. Selain itu pada sesi wawancara, subjek R₁ juga dapat menyebutkan semua hal

yang ditanyakan dengan benar dan lengkap, hal tersebut dapat dilihat pada kutipan wawancara R_{1.1.8}. berdasarkan lembar jawaban dan hasil wawancara, subjek R₁ dapat menyebutkan apa yang ditanya dari soal dengan benar dan lengkap. Sehingga, berdasarkan lembar jawaban tes dan hasil wawancara, pada indikator pertama keterampilan berpikir kritis, subjek R₁ mendapatkan skor 4. Hal tersebut dikarenakan subjek R₁ dapat menyebutkan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan dengan benar dan lengkap

Berdasarkan jawaban tertulis subjek R₁ pada gambar 4.5 untuk soal nomor 1b, dapat diketahui bahwa subjek R₁ melakukan pengecekan kebenaran pernyataan i dan ii dengan menggunakan metode substitusi, yaitu dengan mensubstitusi nilai x ke rumus fungsi $f: x \rightarrow -x + 10$, yaitu ketika x bernilai 1 maka $f: 1 \rightarrow -1 + 10 = 9$ berikut seterusnya hingga x sama dengan 9, pada pernyataan ii, subjek R₁ juga menggunakan metode substitusi yaitu dengan mensubstitusi nilai $x = 39$ ke rumus fungsi $f: x \rightarrow -x + 10$. Pada pernyataan i, subjek R₁ dapat melakukan pengecekan dengan benar, namun pada pernyataan ii subjek melakukan kesalahan dalam proses perhitungan. Selain itu, pada kutipan wawancara R_{1.1.10}, subjek R₁ mengungkapkan bahwa telah melakukan perhitungan dengan menggunakan rumus fungsi, dan hasilnya adalah pernyataan i dan ii adalah benar. Berdasarkan lembar jawaban dan hasil wawancara subjek R₁, dapat diketahui bahwa subjek R₁ dapat membuktikan bahwa pernyataan i benar dengan proses perhitungan yang benar. Hal tersebut tidak sejalan dengan pernyataan ii, subjek R₁ melakukan proses pembuktian dengan cara yang benar, namun hasil perhitungan subjek R₁ salah, sehingga pernyataan ii tidak terbukti kesalahannya. Sehingga pada indikator kedua berpikir kritis skor yang diperoleh subjek R₁ adalah 3, dikarenakan subjek R₁ dapat melakukan pengecekan terhadap semua informasi yang diperoleh dari soal namun terdapat kesalahan dalam melakukan perhitungan sehingga beberapa informasi belum terbukti benar atau salah.

Pada indikator berpikir kritis yang ketiga, subjek R₁ menuliskan kesimpulan dari soal nomor 1b yaitu kedua pernyataan tersebut benar karena jika dibuktikan dengan rumus fungsi hasilnya benar. Karena proses perhitungan subjek R₁ pada pernyataan ii salah, maka kesimpulan yang dituliskan juga salah. Sehingga pada indikator ketiga, skor berpikir kritis yang diperoleh subjek R₁ adalah 1 karena subjek R₁ menyimpulkan jawaban yang telah dikerjakan secara tidak lengkap dan salah.

Selanjutnya berdasarkan gambar 4.5 jawaban untuk soal nomor 1c, subjek R₁ dapat menyajikan fungsi dalam berbagai bentuk penyajian, yaitu dalam bentuk diagram panah, diagram kartesius dan pasangan beraturan dengan benar. Namun, subjek R₁ tidak menyajikannya dalam bentuk tabel. Sehingga, berdasarkan penjelasan tersebut maka skor yang diperoleh subjek R₁ pada indikator keempat adalah 3, karena subjek R₁ dapat menyajikan fungsi dalam berbagai representasi dengan benar, namun tidak lengkap.

Selanjutnya, pada indikator kelima berpikir kritis yaitu menentukan tindakan yang tepat untuk menyelesaikan permasalahan. Subjek R₁ sudah dapat menyebutkan apa yang diketahui, ditanyakan, dan jawaban. Namun, pada gambar 4.5 terlihat bahwa subjek R₁ tidak menjawab soal nomor 1a. Hal tersebut diungkapkan oleh subjek pada kutipan wawancara R_{1.1.21} yang menyatakan bahwa subjek tahu pertanyaan dari soal nomor 1a, namun dia tidak dapat mengerjakannya karena tidak tahu caranya. Selain itu, untuk soal nomor 1b, jawaban dan cara yang digunakan subjek R₁ pada pernyataan i sudah benar, namun pada pernyataan ii cara yang digunakan oleh subjek benar namun terdapat kesalahan saat proses perhitungan sehingga jawaban R₁ salah. Pada kutipan wawancara R_{1.1.23} subjek juga mengungkapkan cara yang digunakan untuk menjawab soal nomor 1a yaitu dengan memasukkan nilai x ke rumus fungsi $f(x) = -x + 10$. Berdasarkan penjelasan tersebut, maka skor yang diperoleh subjek R₁ pada indikator kelima berpikir kritis adalah 2 karena subjek R₁ dapat menyelesaikan masalah

dengan sistematis (menuliskan apa yang diketahui, ditanya dan jawaban), namun melakukan kesalahan dalam proses penyelesaian.

Berdasarkan penjelasan di atas, Sb subjek R₁ adalah 13, sehingga berdasarkan tabel 3.4 mengenai kriteria keterampilan berpikir kritis siswa, maka subjek R₁ memiliki keterampilan berpikir kritis dalam pembelajaran berbasis proyek yang cukup.

Tabel 4.5
Skor Keterampilan Berpikir Kritis Subjek R₁

Kode Subjek	Skor					Sb	Kategori
	1	2	3	4	5		
R ₁	4	3	1	3	2	13	Cukup

6. Subjek R₂

a. Deskripsi Data Subjek R₂

Berikut jawaban tertulis subjek R₂

1. a. ~~f~~ bit asli

1. a. ~~f~~ bit asli & sampai 9

~~f~~

~~b. Benar, karena f merupakan bilangan asli yang terdiri dari 1, 3, 5, 7, 9~~

- 1. a. Himpunan A = {1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9}
- Himpunan B = {1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9}
- {bil. asli ≤ 1 sampai 9}

b. Rumus fungsi = $f(x) = -x + 10$

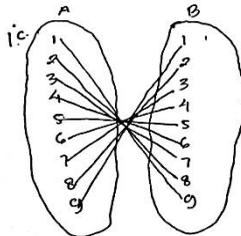


Diagram panah

Tabel:

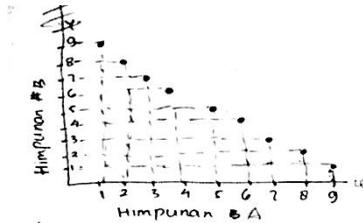
A	1	2	3	4	5	6	7	8	9
B	9	8	7	6	5	4	3	2	1

Handwritten calculations for the function $f(x) = -x + 10$:

- $f(1) = -1 + 10 = 9$
- $f(2) = -2 + 10 = 8$
- $f(3) = -3 + 10 = 7$
- $f(4) = -4 + 10 = 6$
- $f(5) = -5 + 10 = 5$
- $f(6) = -6 + 10 = 4$
- $f(7) = -7 + 10 = 3$
- $f(8) = -8 + 10 = 2$
- $f(9) = -9 + 10 = 1$

Additional calculations shown include:

- $2500 - 200 = 2300$
- $2300 - 200 = 2100$
- $2100 - 200 = 1900$
- $1900 - 200 = 1700$
- $1700 - 200 = 1500$
- $1500 - 200 = 1300$
- $1300 - 200 = 1100$
- $1100 - 200 = 900$
- $900 - 200 = 700$
- $700 - 200 = 500$
- $500 - 200 = 300$
- $300 - 200 = 100$
- $100 - 200 = -100$
- $-100 - 200 = -300$
- $-300 - 200 = -500$
- $-500 - 200 = -700$
- $-700 - 200 = -900$
- $-900 - 200 = -1100$
- $-1100 - 200 = -1300$
- $-1300 - 200 = -1500$
- $-1500 - 200 = -1700$
- $-1700 - 200 = -1900$
- $-1900 - 200 = -2100$
- $-2100 - 200 = -2300$
- $-2300 - 200 = -2500$



1. b Benar, karena pernyataan (i) menggunakan rumus fungsi dan pernyataan (ii) salah, karena

Gambar 4.6 Jawaban Tertulis Subjek R₂ Soal 1a 1b dan 1c

Berdasarkan jawaban yang telah ditulis oleh subjek R₂ terlihat bahwa subjek R₂ tidak menuliskan apa yang diketahui dan ditanya dari soal nomor 1. Pada jawaban nomor 1a, subjek R₂ menuliskan anggota himpunan A dan himpunan B yaitu $A = \{1,2,3,4,5,6,7,8,9\}$ dan himpunan $B = \{1,2,3,4,5,6,7,8,9\}$, selain itu subjek R₂ juga menuliskannya dalam bentuk simbol $\{bil. asli 1 \leq 1 \text{ sampai } 9\}$. Pada soal nomor 1b, terlihat bahwa subjek R₂ mencari kebenaran pernyataan i dan ii dengan mensubstitusikan nilai x . Pada pernyataan i, menuliskan $f = 1 = -39 + 10 = -49: 1 = -49$ dan $f = 3 = -39 + 10 = -49: 3 =$ (proses perhitungan berhenti), berdasarkan perhitungan tersebut terlihat bahwa subjek R₂ melakukan kesalahan dengan menuliskan $-39 + 10$, dimana rumus $f(x)$ yang seharusnya adalah $-x + 10$ dan seharusnya subjek R₂ menuliskan $-1 + 10$ dan $-3 + 10$ selain itu subjek R₂ juga melakukan kesalahan pada proses penghitungan. Sedangkan untuk pernyataan ii, subjek R₂ menuliskan $f(x) = -x + 10, f(39) = -29 + 10, -x = -39, x = 39$, subjek R₂ melakukan kesalahan dengan mensubstitusikan nilai 29 untuk x , dimana seharusnya x adalah 39 selain itu proses penghitungan yang dilakukan oleh subjek R₂ juga salah. Selanjutnya, pada soal 1b subjek R₂ menuliskan kesimpulan bahwa pernyataan i benar karena pernyataan tersebut menggunakan rumus fungsi dan pernyataan ii salah. Pada soal nomor 1c, subjek

R_2 menyajikan fungsi dalam berbagai bentuk penyajian yaitu diagram panah, tabel, dan diagram kartesius, namun subjek R_2 tidak menuliskannya dalam bentuk pasangan berurutan.

Setelah melakukan tes, peneliti melakukan wawancara kepada subjek R_2 . Berikut kutipan hasil wawancara antara peneliti dengan siswa yang selanjutnya akan dideskripsikan.

P : Informasi apa yang kamu peroleh dari soal nomor 1?

$R_{2.1.1}$: Rumus fungsi

P : Bagaimana rumus fungsinya?

$R_{2.1.2}$: $f(x)$ sama dengan $-x + 10$

P : Terus?

$R_{2.1.3}$: Terus, e... bingung kak

P : Ada lagi nggak? coba dibaca lagi dengan perlahan

$R_{2.1.4}$: e... himpunan bilangan asli 1 sampai 9

P : Ada lagi nggak?

$R_{2.1.5}$: Nggak

P : Coba dibaca lagi

$R_{2.1.6}$: A itu himpunan bilangan asli B itu himpunan bilangan asli yang ditentukan oleh rumus fungsi

P : Ada lagi nggak?

$R_{2.1.7}$: Nggak

P : Coba sekarang, yang ditanyakan apa?

$R_{2.1.8}$: Tentang simbol matematika

P : Apa lagi yang ditanyakan

$R_{2.1.9}$: Tentang rumus fungsi

P : Apa yang ditanyakan tentang rumus fungsi

$R_{2.1.10}$: heemmbb

P : Kamu tadi nyari apa?

$R_{2.1.11}$: Pernyataan yang benar dari i dan ii dan alasannya apa yang harus dilakukan agar pernyataan tersebut benar

P : Apa lagi?

R_{2.1.12} : Tunjukkan fungsi tersebut dalam berbagai bentuk penyajian fungsi, membuat grafik kartesius jika A dan B bilangan real.

Berdasarkan kutipan wawancara R_{2.1.2}, pada soal nomor 1 subjek R₂ dapat mengungkapkan unsur yang diketahui yaitu rumus fungsi yaitu $f(x) = -x + 10$. Selanjutnya, pada kutipan wawancara R_{2.1.4} subjek R₂ dapat menyebutkan unsur yang diketahui lainnya yaitu A adalah himpunan bilangan asli 1 sampai dengan 9, dan pada kutipan wawancara R_{2.1.5} subjek R₂ dapat mengungkapkan bahwa B adalah himpunan bilangan asli yang ditentukan oleh rumus fungsi. Selanjutnya, subjek R₂ menyebutkan unsur yang ditanya. Pada kutipan wawancara R_{2.1.8}, subjek R₂ mengungkapkan bahwa yang ditanyakan dari soal tersebut adalah simbol matematika. Pada kutipan wawancara R_{2.1.11} subjek juga mengungkapkan hal lain yang ditanyakan yaitu menunjukkan kebenaran pernyataan i dan ii, dan alasan mengapa pernyataan tersebut benar atau salah. Pada kutipan wawancara R_{2.1.12}, subjek R₂ mengungkapkan bahwa pertanyaan selanjutnya adalah menyajikan fungsi dalam berbagai bentuk, dan apabila himpunan A dan B diganti dengan bilangan *real*, bagaimana gambar grafik kartesiusnya.

Berikut keterangan lanjutan dari subjek R₂

P : Setelah itu, cara apa yang kamu gunakan untuk menjawab soal nomor 1b?

R_{2.1.13} : Mencari....rumus...e...

P : Coba ceritakan saja gimana!

R_{2.1.14} : 1 b yang i benar alasannya karena menggunakan rumus fungsi... aku nggak tau kak bingung

P : Yang ii bagaimana? benar apa salah?

R_{2.1.15}: Salah, karena f... e... belum nulis alasannya

P : Iya nggak masalah, kira kira kenapa salah?

R_{2.1.16} : $f(x)$ nya salah

- P : Seharusnya bagaimana?
 R_{2.1.17} : $f(x)$ nya -39
 P : Ngitungnya pakai apa
 R_{2.1.18} : $f(x)$ sama dengan $-x + 10$
 P : Jadi untuk soal nomor 1b bagaimana jawabannya?
 R_{2.1.19} : Yang i benar yang ii salah
 P : Terus, agar pernyataan ii benar apa yang harus dilakukan?
 R_{2.1.20} : Nggak tau
 P : Ya udah nanti bisa dicari ya

Berdasarkan kutipan wawancara R_{2.1.14}, subjek R₂ mengungkapkan bahwa pernyataan i benar, namun subjek R₂ tidak bisa menjelaskan alasannya. Sedangkan untuk ii subjek R₂ menjawab pernyataan tersebut salah, hal tersebut dapat dilihat pada kutipan wawancara R_{2.1.15}. Untuk menentukan kebenaran pernyataan ii, peneliti memberikan beberapa pertanyaan pancingan sehingga terungkap pada kutipan wawancara R_{2.1.16} bahwa subjek R₂ menghitung dengan menggunakan rumus fungsi dan hasilnya tidak sesuai dengan pernyataan ii. Sedangkan pada kutipan wawancara R_{2.1.20}, subjek R₂ tidak dapat mengungkapkan apa yang harus dilakukan agar pernyataan ii menjadi benar.

Berikut keterangan lanjutan dari subjek R₂.

- P : Apa yang kamu simpulkan dari soal 1b
 R_{2.1.21} : Emb...kesimpulannya adalah pernyataan i benar dan yang ii salah, yang salah itu karena nilai $f(x)$ nya bukan 29 tapi 39

Berdasarkan kutipan wawancara R_{2.1.21}, subjek R₂ mengungkapkan kesimpulan pada soal nomor 1b, yaitu pernyataan i benar dan pernyataan ii salah hal tersebut dikarenakan nilai fungsi $f(x)$ pada ii bukanlah 29 namun -29.

Berikut keterangan lanjutan dari subjek T₂.

- P : Coba ceritakan kembali dari awal, bagaimana cara kamu mengerjakan soal 1a!
 R_{2.1.22} : (terdiam)

- P : Coba sebutkan jawabannya!
- R_{2.1.23} : Himpunan A dan B, himpunan A sama dengan 1,2,3,4,5,6,7,8, dan 9, himpunan B sama dengan 1,2,3,4,5,6,7,8, dan 9
- P : Gitu ya?
- R_{2.1.24} : Iya
- P : Terus sekarang yang 1b, bagaimana caranya coba jelaskan!
- R_{2.1.25} : e... e... himpunan, e... yang b menggunakan rumus fungsi $f(x)$ sama dengan $-x + 10$
- P : Tau pernyataan i benar atau salah dari mana?
- R_{2.1.26} : Yang i benar karena pernyataan i menggunakan rumus fungsi
- P : Tahu 1 sama 9 berpasangan dari mana?
- R_{2.1.27} : Dari pasangan berurutan
- P : Nggak pakai menghitung?
- R_{2.1.28} : Nggak
- P : Ya sudah kalau begitu.

Berdasarkan kutipan wawancara R_{2.1.23}, pada soal 1a subjek R₂ hanya mengungkapkan anggota-anggota dari himpunan A dan himpunan B yaitu untuk himpunan A, anggotanya adalah 1,2,3,4,5,6,7,8,dan 9 sedangkan anggota himpunan B sama dengan anggota himpunan A. Dan pada kutipan wawancara R_{2.1.28}, subjek R₂ mengungkapkan cara menjawab soal nomor 1b yaitu untuk menunjukkan kebenaran pernyataan i, subjek R₂ tidak melakukan pernghitungan. subjek hanya melihat dari pasangan berurutan pada pernyataan i, sedangkan ii salah karena fungsi $f(x) = -x + 10$ tidak dapat digunakan untuk menentukan pernyataan ii

b. Analisis Data Subjek R₂

Berdasarkan hasil tes dan wawancara subjek R₂ dapat diketahui bahwa, subjek R₂ tidak menuliskan apa yang diketahui dan yang ditanya pada lembar jawaban, namun pada kutipan wawancara R_{2.1.1}, R₂ menyebutkan yang diketahui dari soal nomor 1 adalah rumus fungsinya yaitu $f(x) = -x + 10$, pada kutipan wawancara R_{2.1.4}

subjek R_2 menyebutkan himpunan A sudah diketahui, dan pada kutipan wawancara $R_{2.1.6}$ subjek R_2 menyebutkan himpunan B juga sudah diketahui. Berdasarkan hal tersebut, maka subjek R_2 hanya menyebutkan sebagian dari apa yang diketahui dari soal nomor 1. Selanjutnya, pada gambar 4.6 juga dapat diketahui bahwa subjek R_2 tidak menuliskan apa yang ditanyakan dari soal nomor 1, namun hal tersebut diungkapkan pada saat wawancara yaitu pada kutipan wawancara $R_{2.1.9}$, subjek R_2 dapat menyebutkan apa yang ditanyakan yaitu menyajikan himpunan ke dalam simbol matematika, pada kutipan wawancara $R_{2.1.11}$ subjek R_2 menyebutkan bahwa hal lain yang ditanyakan adalah kebenaran pernyataan i dan ii, dan pada kutipan wawancara $R_{2.1.12}$ subjek R_2 menyebutkan bahwa hal yang ditanyakan lain adalah menyajikan fungsi dalam berbagai bentuk penyajian fungsi dan misalkan himpunan A dan B merupakan bilangan real bagaimana penyajiannya. Sehingga, pada indikator pertama keterampilan berpikir kritis, subjek R_2 mendapatkan skor 3. Dengan alasan bahwa subjek R_2 dapat menyebutkan apa yang diketahui dan ditanyakan dari soal dengan benar namun kurang lengkap.

Selanjutnya, berdasarkan jawaban tertulis subjek R_2 pada gambar 4.6 untuk jawaban nomor 1b, dapat diketahui bahwa subjek R_2 melakukan pengecekan kebenaran pada pernyataan i dan pernyataan ii. Pada pernyataan i, subjek R_2 melakukan metode substitusi hanya pada beberapa anggota himpunan A yaitu ketika x sama dengan 1 dan 3, namun nilai x yang disubstitusikan oleh subjek R_2 pada rumus fungsi x salah, hal tersebut ditunjukkan pada gambar 4.6 subjek R_2 menuliskan $f = 1 = -39 + 40$ yangmana seharusnya ketika x sama dengan 1 maka rumus fungsi akan menjadi $f(1) = -1 + 10$. Hal tersebut sama halnya dengan pernyataan ii, subjek R_2 melakukan kesalahan dengan mensubstitusikan nilai x yang salah. Sehingga pada indikator kedua berpikir kritis, skor yang diperoleh subjek R_2 adalah 2, dikarenakan subjek R_2 melakukan pengecekan terhadap semua informasi yang

diperoleh dari soal namun belum berhasil menunjukkan semua informasi tersebut benar atau salah.

Pada indikator berpikir kritis yang ketiga, pada jawaban nomor 1b subjek R_2 menuliskan kesimpulan namun belum selesai, subjek R_2 menuliskan bahwa “pernyataan (i) benar menggunakan rumus fungsi dan pernyataan (ii) salah karena” jawaban subjek R_2 terhenti. Berdasarkan jawaban tertulis tersebut, dapat dilihat bahwa subjek R_2 dapat membuat kesimpulan dengan benar walaupun kesimpulan yang dibuat belum selesai. Sedangkan pada kutipan wawancara $R_{2.1.21}$, subjek R_2 mengungkapkan bahwa kesimpulan dari soal nomor 1b adalah pernyataan i benar dan pernyataan ii salah dikarenakan nilai $f(x)$ pada pernyataan ii bukan 29 melainkan 39. Berdasarkan hasil wawancara tersebut, kesimpulan yang dibuat oleh subjek R_2 lebih lengkap dibandingkan dengan jawaban tertulis subjek R_2 , karena disertai dengan alasan mengapa pernyataan ii dikatakan benar. Namun dari hasil tes dan wawancara, subjek R_2 tidak menyimpulkan apa yang harus dilakukan agar pernyataan ii menjadi benar. Sehingga, berdasarkan jawaban tertulis dan hasil wawancara subjek R_2 skor yang diperoleh subjek R_2 pada indikator ketiga adalah 3. Karena subjek R_2 dapat menyimpulkan jawaban yang telah dikerjakan dengan benar namun kurang lengkap.

Berdasarkan gambar 4.6 pada jawaban nomor 1c, dapat dilihat bahwa subjek R_2 menyajikan fungsi dalam berbagai bentuk penyajian yaitu dalam bentuk diagram panah, diagram kartesius dan tabel, subjek R_2 tidak menyajikan fungsi tersebut dalam bentuk pasangan berurutan. Pada diagram panah dan diagram kartesius, subjek R_2 menyajikannya dengan benar yaitu dengan memasangkan 1 dengan 9, 2 dengan 8, 3 dengan 7, 4 dengan 6 dan seterusnya. Pada tabel, subjek R_2 hanya menampilkan himpunan A dan himpunan B tanpa memasangkan himpunan A dan himpunan B, sehingga jawaban subjek R_2 kurang lengkap. Sehingga, berdasarkan penjelasan tersebut maka skor yang diperoleh subjek R_2 pada indikator keempat adalah 3, karena subjek R_2 dapat

menyajikan fungsi dalam berbagai representasi dengan benar, namun tidak lengkap.

Selanjutnya, pada indikator kelima berpikir kritis yaitu menentukan tindakan yang tepat untuk menyelesaikan permasalahan. Subjek R_2 tidak menuliskan apa yang diketahui dan yang ditanyakan dari soal nomor 1. Pada jawaban dari soal nomor 1a, subjek R_2 menuliskan himpunan A dalam simbol matematika yaitu $\{bil\ asli\ 1 \leq 1\ sampai\ 9\}$, namun jawaban subjek R_2 tersebut salah. Selain itu, subjek R_2 juga menuliskan anggota-anggota himpunan A yaitu: $A = \{1,2,3,4,5,6,7,8,9\}$ dan himpunan $B = \{1,2,3,4,5,6,7,8,9\}$, berdasarkan jawaban tersebut untuk himpunan A sudah benar namun untuk himpunan B masih belum benar karena himpunan B adalah himpunan bilangan asli yang tidak dibatasi, dan jawaban yang benar adalah $B = \{1,2,3,4,5,6,7,8,9, \dots\}$. Untuk jawaban nomor 1b, pada pernyataan i dan ii, subjek R_2 melakukan kesalahan yang sama yaitu salah mensubstitusikan nilai x sehingga jawaban menjadi salah. Pada kutipan wawancara $R_{2.1.25}$, subjek R_2 menyebutkan bahwa R_2 menggunakan rumus fungsi $f(x) = -x + 10$ untuk melihat kebenaran pernyataan i dan ii. Dan subjek R_2 membuat kesimpulan bahwa pernyataan i benar dan pernyataan ii salah. Berdasarkan penjelasan tersebut, maka skor yang diperoleh subjek R_2 pada indikator kelima berpikir kritis adalah 2 karena subjek R_2 dapat menyelesaikan masalah dengan sistematis (menuliskan apa yang diketahui, ditanya dan jawaban), namun melakukan kesalahan dalam proses penyelesaian.

Berdasarkan penjelasan di atas, subjek R_2 memperoleh skor berpikir kritis $Sb\ 13$, menurut tabel 3.4 mengenai kriteria keterampilan berpikir kritis siswa, maka subjek R_2 memiliki keterampilan berpikir kritis dalam pembelajaran berbasis proyek yang cukup.

Tabel 4.6
Skor Keterampilan Berpikir Kritis Subjek R₂

Kode Subjek	Skor					Sb	Kategori
	1	2	3	4	5		
R ₂	3	2	3	3	2	13	Cukup

B. Deskripsi dan Analisis Data Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa dalam Pembelajaran Matematika Berbasis Proyek

Bagian ini akan menyajikan deskripsi dan analisis data hasil penelitian keterampilan abad-21 aspek keterampilan berpikir kreatif subjek T₁, T₂, S₁, S₂, R₁, R₂ dalam pembelajaran matematika berbasis proyek. Berikut merupakan soal keterampilan berpikir kreatif:

Tes Berpikir Kreatif

Di suatu kota terdapat dua merk taksi yaitu taksi “Blue Car” dan “Red Car”. Berikut merupakan penjelasan mengenai tarif kedua merk taksi tersebut:

- Biaya taksi “Blue Car” adalah Rp10.000,00 dan setiap 1 Km tarif tersebut bertambah Rp2.500,00
 - Biaya taksi “Red Car” adalah Rp15.000,00 dan setiap 1 Km tarif tersebut bertambah Rp2.000,00.
- a. Apabila anda akan bepergian, taksi manakah yang anda pilih? Mengapa?
 - b. Tentukan taksi mana yang memiliki tarif lebih murah jika akan bepergian sejauh 15Km? Jelaskan dengan menggunakan berbagai cara! (minimal 2)

1. Subjek T₁

a. Deskripsi Data Subjek T₁

Berikut jawaban tertulis siswa subjek T₁

2. A. $F(x) = 10.000 + 2.500 \times \text{Blue car}$
 $f(x) = 15.000 + 2.000 \times \text{Red car}$
 misal nya Pergi 1km
 $f(x) = 10.000 + 2.500(1)$ ~~lalu~~
 $= 10.000 + 2.500$
 $= 12.500$
 Soja memilih Blue car karena tarifnya lebih murah
 $F(x) = 15.000 + 2.000(1)$ misal nya pergi 10km
 $= 15.000 + 2.000$
 $= 17.000$
 $F(x) = 10.000 + 2.500(10)$
 $= 10.000 + 25.000$
 $= 35.000$
 Soja memilih Blue car dan Red car karena harganya sama
 misal nya Pergi 20km
 $F(x) = 10.000 + 2.500(20)$
 $= 10.000 + 50.000$
 $= 60.000$
 $F(x) = 15.000 + 2.000(20)$
 $= 15.000 + 40.000$
 $= 55.000$
 Soja memilih Red car karena tarifnya lebih murah.
 B. Jika 15 km
 Car 1
 $f(x) = 10.000 + 2.500(15)$
 $= 10.000 + 37.500$
 $= 47.500$
 $F(x) = 15.000 + 2.000(15)$ Soja memilih red car karena tarifnya lebih murah.
 $= 15.000 + 30.000$
 $= 45.000$ Car 2
 Blue car: (2,500(1km), 15.000(2km), 17.500(3km), 20.000(4km), 22.500(5km), 25.000(6km), 27.500(7km), 30.000(8km), 32.500(9km), 35.000(10km), 37.500(11km), 40.000(12km), 42.500(13km), 45.000(14km), 47.500(15km)

Red (tar: 17.500/km), 19.000(2km), 21.000(3km), 23.000(4km), 25.000(5km),
 27.000(6km), 29.000(7km), 31.000(8km), 33.000(9km), 35.000(10km),
 37.000(11km), 39.000(12km), 41.000(13km), 43.000(14km), 45.000(15km)

Car 3
 $U_n = a + (n-1) \cdot b$

Blue car
 $a = 12.500$
 $b = 2.500$
 $n = 15$

$$U_{15} = 12.500 + (15-1) \cdot 2.500$$

$$= 12.500 + 14 \cdot 2.500$$

$$= 12.500 + 35.000$$

$$= 47.500$$

Red car
 $a = 17.000$
 $b = 2.000$
 $n = 15$

$$U_{15} = 17.000 + (15-1) \cdot 2.000$$

$$= 17.000 + 14 \cdot 2.000$$

$$= 17.000 + 28.000$$

$$= 45.000$$

Gambar 4.7
Jawaban Tertulis Subjek T₁ Soal 2a 2b

Berdasarkan jawaban tertulis subjek T₁ terlihat bahwa, pada soal nomor 2a subjek mengubah pernyataan mengenai tarif taksi blue car dan red car dengan menggunakan rumus fungsi, yaitu $f(x) = 10000 + 2500x$ untuk tarif taksi red car dan $f(x) = 15000 + 2000x$ untuk tarif taksi blue car. Selanjutnya, subjek T₁ melakukan substitusi nilai x yaitu saat $x = 1$, $x = 15$ dan $x = 20$. Dan berdasarkan perhitungan tersebut, subjek T₁ menyimpulkan bahwa subjek memilih red car saat menempuh perjalanan 1 km, memilih keduanya saat menempuh jarak 10 km dan memilih blue car saat menempuh jarak 20 km. Dan untuk soal nomor 2b, subjek T₁ dapat menemukan 3 cara untuk mencari jawaban. Pada cara pertama, subjek menggunakan cara yang sama saat subjek menyelesaikan soal 2a yaitu dengan mensubstitusi nilai x pada rumus fungsi, cara yang kedua yaitu subjek mengurutkan tarif taksi blue car dan red car, kemudian pada saat urutan ke-15 subjek T₁ menghentikan pengurutan dan melingkari jawaban. Dan cara ketiga yaitu dengan menggunakan rumus barisan aritmatika.

Selanjutnya dilakukan wawancara untuk mengungkap lebih dalam mengenai keterampilan berpikir kreatif siswa setelah melakukan pembelajaran berbasis proyek. Berikut kutipan hasil wawancara antara peneliti dengan subjek T_1 yang selanjutnya akan dideskripsikan.

P : Untuk soal nomor 2a bagaimana jawabannya?

$T_{1.2.1}$: Misalnya pergi 1 kilometer saya pilih blue car karena lebih murah

P : Berapa?

$T_{1.2.2}$: 12.500 kalau red car 17.000

P : Terus?

$T_{1.2.3}$: Kalau pergi 10 kilo, saya memilih blue car dan red car karena harganya sama

P : Berapa harganya?

$T_{1.2.4}$: 35.000

P : Terus?

$T_{1.2.5}$: Kalau pergi 20 kilo saya pilih red car karena lebih murah

P : Berapa?

$T_{1.2.6}$: 55.000 kalau blue car 60.000

P : Ada jawaban lain nggak

$T_{1.2.7}$: Sudah cuma itu

Hasil wawancara tersebut, telah menunjukkan bahwa subjek T_1 dapat menjawab pertanyaan nomor 2a dengan 3 jawaban yang berbeda. Pada kutipan wawancara $T_{1.2.1}$, subjek T_1 mengungkapkan bahwa subjek memilih taksi blue car saat menempuh jarak 1 km. Pada kutipan wawancara $T_{1.2.3}$, subjek T_1 mengungkapkan bahwa subjek dapat memilih blue car atau red car karena tarif yang dikeluarkan sama yaitu 35.000. Sedangkan pada kutipan wawancara $T_{1.2.5}$, subjek T_1 memilih taksi red car. Berikut keterangan lanjutan dari subjek T_1

P : Selanjutnya, untuk soal nomor 2b, berapa cara yang kamu gunakan?

$T_{1.2.8}$: 3 cara, yang pertama pakai rumus fungsi $f(x)$ sama dengan $10 + 2500x$ untuk yang blue car, $f(x)$ sama dengan $15 + 2000x$ untuk yang red car

- P : Hasilnya bagaimana?
 T_{1.2.9} : Milih red car karena tarifnya 47500 kalau blue car 45.000
 P : Terus cara yang kedua?
 T_{1.2.10} : Pakai diurutkan, kalau yang blue car 12.500 per kilometer sampai 47.500 15 kilometer
 P : Terus cara yang ke-3
 T_{1.2.11} : Pakai rumus U_n , U_n sama dengan $a + (n - 1)b$ kayak ini (menunjukkan lembar jawaban)
 P : Bagaimana dengan jawabannya, apakah semuanya sama?
 T_{1.2.12} : Iya sama.

Berdasarkan kutipan wawancara T_{1.2.8}, dapat diketahui bahwa subjek T₁ dapat menemukan tiga cara untuk menyelesaikan soal nomor 2b. Cara pertama yaitu dengan menggunakan rumus fungsi, yaitu $f(x) = 10.000 + 2500x$ untuk taksi blue car sedangkan $f(x) = 10.000 + 2500x$ untuk taksi red car. Cara yang kedua yaitu diungkapkan pada kutipan wawancara T_{1.2.10}, yaitu subjek T₁ mengurutkan tarif taksi untuk setiap kilomernya. Dan cara ketiga yang digunakan subjek, diungkapkan subjek T₁ pada kutipan wawancara T_{1.2.10} yaitu dengan menggunakan rumus barisan aritmatika yaitu $U_n = a + (n - 1)b$.

b. Analisis Data Subjek T₁

Berdasarkan jawaban tertulis dan hasil wawancara subjek T₁, peneliti melakukan analisis mengenai keterampilan berpikir kreatif subjek T₁. Pada indikator pertama berpikir kreatif yaitu Kefasihan (*Fluency*), dalam gambar 4.7 dan kutipan wawancara untuk soal nomor 2a, dapat dilihat bahwa subjek dapat menemukan tiga solusi atau jawaban yang berbeda-beda. Solusi yang pertama yaitu, saat jarak tempuh 1 km taksi yang dipilih adalah blue car dengan alasan bahwa taksi blue car lebih murah. Solusi yang kedua adalah saat jarak tempuh 10 km, subjek T₁ dapat memilih salah satu dari taksi blue car dan red car dengan alasan tarif yang harus dikeluarkan adalah sama

yaitu 35.000. Sedangkan solusi yang ketiga adalah, saat menempuh jarak 20 km, taksi yang dipilih oleh subjek T_1 adalah red car, dengan alasan taksi tersebut lebih murah dibandingkan dengan taksi blue car yakni 55.000. Sehingga, pada indikator pertama keterampilan berpikir kreatif, skor yang diperoleh subjek T_1 adalah 4 karena subjek T_1 dapat memberikan lebih dari satu solusi atau jawaban yang relevan dan penyelesaiannya benar dan jelas.

Pada indikator kedua yaitu keluwesan (*flexibility*) yang dapat dilihat pada jawaban nomor 2b, subjek dapat menemukan 3 cara yang digunakan untuk menyelesaikan soal 2b, hal tersebut diungkapkan subjek pada kutipan wawancara $T_{1.2.8}$. Cara pertama yang digunakan adalah dengan menggunakan konsep fungsi yaitu dengan menuliskan rumus fungsi pada taksi blue car dan red car, dengan memisalkan x adalah jarak yang ditempuh dan selanjutnya menghitung tarif taksi untuk jarak 15 km dengan menggunakan rumus tersebut. Cara yang kedua yang digunakan adalah dengan mengurutkan tarif taksi setiap 1 km, yaitu untuk taksi blue car, subjek T_1 mengurutkan tarif taksi dari mulai 12.500 hingga 47.500 dan tarif taksi red car dari mulai 17.000 hingga 45.000. Sedangkan cara yang ketiga adalah dengan menggunakan konsep barisan aritmatika yaitu dengan rumus $Un = a + (n - 1)b$, dimana a adalah tarif awal taksi dan b adalah penambahan tarif setiap kilometer. Dari ketiga cara tersebut, didapati bahwa jawaban dari ketiga cara tersebut sama dan proses perhitungan yang dilakukan oleh subjek T_1 benar. Sehingga, pada indikator kedua skor berpikir kreatif yang diperoleh oleh subjek T_1 adalah 4 karena subjek T_1 dapat memberikan jawaban lebih dari satu cara (beragam), proses perhitungan dan hasilnya benar.

Selanjutnya, pada indikator ketiga berpikir kreatif yaitu keaslian (*originality*) dapat dilihat pada jawaban tertulis subjek T_1 nomor 2b, dimana subjek mencari jawaban dengan mengurutkan tarif taksi setiap kilomernya. Hal tersebut berarti bahwa subjek T_1 mencari jawaban dengan menggunakan caranya sendiri, tidak menggunakan konsep yang ada seperti pada cara

pertama yaitu dengan menggunakan konsep fungsi dan cara ketiga yaitu dengan menggunakan konsep barisan aritmatika. Sehingga skor yang diperoleh subjek T_1 pada indikator ketiga adalah 4 karena subjek T_1 dapat memberikan jawaban dengan caranya sendiri, serta proses perhitungan dan hasilnya benar.

Berdasarkan penjelasan di atas, *Sbk* subjek T_1 adalah 12. Sehingga, berdasarkan tabel 3.5 mengenai kriteria berpikir kreatif, subjek T_1 memiliki keterampilan berpikir kreatif dalam pembelajaran berbasis proyek yang baik.

Tabel 4.7
Skor Keterampilan Berpikir Kreatif Subjek T_1

Kode Subjek	Skor			<i>Sbk</i>	Kategori
	1	2	3		
T_1	4	4	4	12	Baik

2. Subjek T_2

a. Deskripsi Data Subjek T_2

Berikut jawaban tertulis siswa subjek T_2

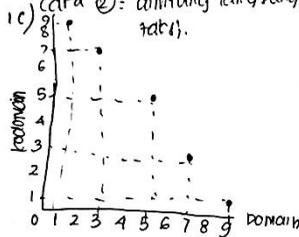
2. a) Taksi blue car, karena tambahan tarif per km-nya cukup murah harganya murah, dan harga tambahan per kmnya juga dihitung murah, bila dipatai tidak terlalu jauh.

$$\textcircled{1} \begin{cases} \text{Taksi B C} = 10.000 & 12.500 & 15.000 & 17.500 \\ \text{Taksi R C} = 15.000 & 17.000 & 19.000 & 21.000 \end{cases}$$

$$\textcircled{2} \begin{cases} \text{Taksi B C} = 10.000 + (2.500 \times 15) = 10.000 + 37.500 \\ \quad \quad \quad = 47.500 \rightarrow 15 \text{ km} \\ \text{Taksi R C} = 15.000 + (2.000 \times 15) = 15.000 + 30.000 \\ \quad \quad \quad = 45.000 \rightarrow 15 \text{ km} \end{cases}$$

Jadi harga taksi yang lebih murah untuk per perjalanan sejauh 15 km adalah Red Car.

Cara ① = dihitung pertambahan per kilo meter menggunakan tabel.
 Cara ② = dihitung langsung pertambahan per kilo lalu dikalikan harga
 tarif).



2.a) Untuk jarak 2

$$f(x) = (2.500 \times x) + 10.000$$

$$f(x) = 2.500x + 10.000$$

$$B.C = 10.000 + 2.500 = 12.500 \text{ Rp}$$

$$= 15.000 \text{ Rp}$$

$$= 17.500 \text{ Rp}$$

$$R.C = 15.000 + 2000 = 17.000 \text{ Rp}$$

$$19.000 \text{ Rp}$$

$$21.000 \text{ Rp}$$

1 D) $f(x) = -x + 10$

$$f(1,5) = -1,5 + 10 = 8,5$$

$$f(4,5) = -3,5 + 10 = 6,5$$

$$f(7,5) = -7,5 + 10 = 2,5$$

$$f(9,5) = -9,5 + 10 = 0,5$$

Gambar 4.8

Jawaban Tertulis Subjek T₂ Soal 2a dan 2b

Berdasarkan jawaban tertulis subjek T₂ dapat dilihat bahwa subjek T₂ memisalkan taksi blue car dengan B.C dan taksi red car dengan R.C. Pada soal nomor 2a, subjek mencari jawaban dengan cara mencari tarif taksi pada 1 km, 2 km, dan 3 km. Yaitu, untuk tarif 1 km B.C adalah 12.500, untuk tarif 2 km B.C adalah 15.000 dan untuk tarif 3 km B.C adalah 17.500. Untuk tarif R.C adalah 17.000 pada jarak 1 km, 19.000 pada jarak 2 km, dan 21.000 pada jarak 3 km. Sehingga pada soal 2a, subjek T₂ menuliskan kesimpulan yaitu taksi yang dipilih adalah taksi blue car karena harganya murah, dan harga tambahan per kmnya juga dihitung murah, bila dipakai tidak terlalu jauh. Sedangkan untuk soal nomor 2b, subjek T₂ menggunakan 2 cara yaitu 1) dengan menggunakan tabel, yang bisa dilihat pada gambar 4.8 namun tabel yang dibuat oleh subjek T₂ hanya sampai pada jarak 3 km sedangkan pertanyaannya adalah dalam jarak 15 km dan 2) dengan melakukan penghitungan yaitu taksi B.C = $10.000 + (2.500 \times 15) = 10.000 + 37.500 = 47.500$

dan taksi $R.C = 15.000 + (2.000 \times 15) = 15.000 + 30.000 = 45.000$. Sehingga subjek T_2 membuat kesimpulan yaitu “jadi harga taksi yang lebih murah untuk perjalanan 15 km adalah red car”.

Selanjutnya dilakukan wawancara untuk mengungkap lebih dalam mengenai keterampilan berpikir kreatif siswa. Berikut kutipan hasil wawancara antara peneliti dengan subjek T_2 yang selanjutnya akan dideskripsikan.

P : Lanjut, sekarang nomor 2 yang a. Dapatkah kamu menemukan lebih dari satu jawaban untuk soal ini?

$T_{2.2.1}$: (Terdiam)

P : Jawabanmu untuk soal nomor 2a bagaimana?

$T_{2.2.2}$: Taksi blue car karena harganya murah dan harga tambahan per kilometernya juga dihitung murah bila dipakai tidak terlalu jauh

P : Berarti jawabanmu untuk soal nomor 1a adalah blue car?

$T_{2.2.3}$: Iya

P : Coba, bisa nggak cari jawaban yang lain selain ini?

$T_{2.2.4}$: (Terdiam)

P : Jawabannya pasti ini nggak?

$T_{2.2.5}$: (Terdiam)

P : Bagaimana cara yang kamu gunakan?

$T_{2.2.6}$: Ya, harga tambahan per kilometernya saya tambah dengan harga... harga taksinya, saya tambah saya tambah terus saya bedain sama yang red car lebih murah yang blue car, untuk jarak yang nggak terlalu jauh

P : Terus, kalau jaraknya jauh bagaimana?

$T_{2.2.7}$: Kalau jaraknya jauh itu pas dihitung lagi pakai red car

P : Berarti jawabannya ada berapa?

$T_{2.2.8}$: Dua

P : Terus ada jawaban lain nggak?

T_{2.2.9} : Nggak

P : Berarti jawabannya bagaimana?

T_{2.2.10} : Kalau dekat pakai blue car kalau jauh pakai red car

Berdasarkan kutipan wawancara tersebut, dapat dilihat bahwa subek T₂ dapat menemukan dua jawaban dari soal nomor 2a. Pada kutipan wawancara T_{2.2.6} terungkap bahwa subjek melakukan penjumlahan pada setiap kilometer untuk kedua taksi dan kemudian dibandingkan antara taksi red car dan blue car yang selanjutnya diperoleh dua jawaban, yang diungkapkan oleh subjek T₂ pada kutipan wawancara T_{2.2.10} dimana jawaban yang pertama adalah taksi yang dipilih adalah blue car jika jarak dekat dan jawaban kedua adalah red car jika jarak yang ditempuh jauh.

Berikut lanjutan jawaban dari subjek T₂

P : Untuk yang b, ada berapa cara yang kamu gunakan?

T_{2.2.11} : Dua

P : Bagaimana cara yang pertama?

T_{2.2.12} : Yang pertama harga per kilometernya saya tambah tambah terus, terus cara yang kedua langsung harga per kilometer dikali 15 ditambah harga taksinya

P : Begitu ya?

T_{2.2.13} : Iya, jadi langsung ketemu harga per 15 kilometernya berapa

P : Berarti kamu pakai cara fungsi nggak?

T_{2.2.14} : Pakai cara sendiri

P : Sekarang, coba hitung dengan menggunakan cara fungsi kayak mau nyari nilai $f(x)$!

T_{2.2.15} : (Subjek mencoba mengerjakan kembali dengan mencari rumus fungsi)

P : Bagaimana rumus fungsinya?

T_{2.2.16} : $f(x)$ sama dengan 2500 tambah 15

P : Bagaimana?

T_{2.2.17} : 2500 dikali 15 terus ditambah 10.000

P : 15 itu apanya?

T_{2.2.18} : Jaraknya

P : Berarti bagaimana rumusnya?

T_{2.2.19} : $f(x)$ sama dengan $2500x + 10.000$

P : Terus yang satunya bagaimana?

T_{2.2.20} : $f(x)$ sama dengan $2000x + 15.000$

Subjek dapat mencari jawaban dengan menggunakan dua cara seperti yang terungkap pada kutipan wawancara T_{2.2.11}. Pada kutipan wawancara T_{2.2.12}, terungkap bahwa pada cara pertama subjek T₂ menggunakan cara yang sama saat mengerjakan soal nomor 2a, yaitu dengan menjumlahkan tarif setiap kilometer untuk taksi red car dan blue car. Sedangkan cara yang kedua adalah dengan mengalikan harga perkilometer dengan 15 dan selanjutnya ditambahkan dengan tarif awal taksi. Selanjutnya, peneliti menanyakan, dapatkah subjek memberikan cara lain dengan menggunakan fungsi, kemudian pada kutipan wawancara T_{2.2.19} dan T_{2.2.20}, terungkap bahwa subjek dapat menyebutkan rumus fungsi dari kedua taksi yaitu $f(x) = 2500x + 10.000$ untuk blue car dan $f(x) = 2000x + 15.000$ untuk taksi red car. Sehingga pada soal nomor 2b, subjek dapat mencari jawaban dengan menggunakan 3 cara.

a. Analisis Data Subjek T₂

Berdasarkan jawaban tertulis dan hasil wawancara subjek T₂, peneliti melakukan analisis mengenai keterampilan berpikir kreatif subjek T₂. Pada indikator pertama berpikir kreatif yaitu kefasihan (*fluency*), dalam gambar 4.9 terlihat bahwa subjek mencari jawaban nomor 2a dengan mencari biaya taksi pada jarak 1 km, 2 km dan 3 km dan berdasarkan perhitungan tersebut diperoleh jawaban yaitu taksi yang dipilih adalah blue car karena biaya yang dikeluarkan lebih murah dibandingkan dengan taksi red car. Pada kutipan wawancara T_{2.2.6}, subjek T₂ mengungkapkan bahwa subjek mempunyai dua jawaban yaitu memilih taksi blue car jika jarak tempuh tidak terlalu jauh dan saat jarak tempuh jauh subjek memilih taksi red car. Namun, subjek tidak menuliskan hasil perhitungan

yang diperoleh dan tidak menyebutkan secara jelas jarak jauh yang dimaksud adalah berapa km. Sehingga, pada indikator pertama keterampilan berpikir kreatif, skor yang diperoleh subjek T_2 adalah 3 karena subjek T_2 dapat memberikan lebih dari satu solusi atau jawaban yang relevan namun penyelesaiannya belum jelas.

Pada indikator keluwesan, subjek dapat menemukan 3 cara untuk menyelesaikan soal nomor 2b. Hal tersebut diungkapkan subjek pada kutipan wawancara $T_{2.2.11}$ dan $T_{2.2.19}$. Pada $T_{2.2.11}$, subjek mengungkapkan dapat menemukan dua cara. Hal tersebut tertulis dalam lembar jawaban tertulis subjek T_2 yaitu dengan menggunakan tabel, dengan mendaftar biaya taksi yang dibutuhkan pada jarak-jarak tertentu, dimana tabel tersebut hanya menyertakan jarak 1 km, 2 km dan 3 km, sedangkan pertanyaan nomor 2a meminta subjek mencari jawaban untuk jarak 15 km dan subjek T_2 tidak mencantumkan jarak 15 km dalam tabel yang dibuat namun jawaban yang disajikan sudah benar. Sedangkan cara yang kedua yang digunakan adalah mengalikan harga perkilometer dengan 15 dan selanjutnya ditambahkan dengan tarif awal taksi. Sedangkan cara yang ketiga adalah dengan menggunakan konsep fungsi yaitu dengan menuliskan rumus fungsi, hal tersebut diungkapkan subjek T_2 pada kutipan wawancara $T_{2.1.19}$ dan $T_{2.1.2}$. Dari ketiga cara tersebut, didapati bahwa jawaban dari ketiga cara tersebut sama dan proses perhitungan yang dilakukan oleh subjek T_2 benar. Sehingga, pada indikator kedua skor berpikir kreatif yang diperoleh oleh subjek T_2 adalah 4 karena subjek T_2 dapat memberikan jawaban lebih dari satu cara (beragam), serta proses perhitungan dan hasilnya benar.

Pada indikator ketiga berpikir kreatif yaitu keaslian (*originality*), dapat dilihat pada jawaban tertulis subjek T_2 nomor 2b. Subjek mencari jawaban dengan caranya sendiri, yaitu dengan menggunakan tabel dan mengurutkan biaya taksi yang dibutuhkan perkilometer. Sehingga skor yang diperoleh subjek T_2 pada indikator ketiga adalah 4 karena subjek T_2 dapat memberikan

jawaban dengan caranya sendiri, dengan proses perhitungan dan hasil yang benar.

Berdasarkan penjelasan di atas, maka *Sbk* subjek T_2 adalah 11. Sehingga, berdasarkan tabel 3.5 mengenai kriteria berpikir kreatif subjek T_2 memiliki keterampilan berpikir kreatif yang baik.

Tabel 4.8
Skor Keterampilan Berpikir Kreatif Subjek T_2

Kode Subjek	Skor			<i>Sbk</i>	Kategori
	1	2	3		
T_2	3	4	4	11	Baik

3. Subjek S_1

a. Deskripsi Data Subjek S_1

Berikut jawaban tertulis siswa subjek S_1

Blue car :

$$1 \times 2.500,00 = 2.500,00$$

$$10.000 + 2500 = 12.500$$

Red car :

$$1 \times 2000 = 2000$$

$$15.000 + 2000 = 17.000$$

Blue car

$$\text{untuk } 20 \text{ km } 2000 = 4000 + 10000 = 14000$$

Red car

$$20 \times 2000 = 4000 + 15000 = 19000$$

Untuk 1km saya memilih blue car, Sedangkan untuk 20km saya memilih Red car.

2. a. Blue car, karena lebih murah.

b. Blue Car $\cdot 15 \times 2500 = 37.500 + 10.000 = 47.500$
 Red Car $\cdot 15 \times 2000 = 30.000 + 15.000 = 45.000$

Gambar 4.9
Jawaban Tertulis Subjek S_1 Soal 2a 2b

Berdasarkan jawaban subjek S_1 , dapat dilihat bahwa untuk pertanyaan nomor 2a, subjek S_1 melakukan penghitungan yaitu untuk taksi blue car adalah $1 \times 2.500 = 2.500$, $10.000 + 2.500 = 12.500$. Untuk taksi red car, subjek S_1 melakukan penghitungan dengan cara $1 \times 2.000 = 2.000$, $15.000 + 2.000 = 17.000$ sehingga subjek S_1 memberikan kesimpulan bahwa subjek S_1 memilih taksi blue car untuk jarak 1 km. Hal tersebut memiliki arti bahwa 1 mewakili jarak (km), selain itu subjek S_1 juga melakukan penghitungan untuk jarak tempuh 20 km, taksi blue car yaitu $20 \times 2.500 = 50.000$, $50.000 + 10.000 = 60.000$ dan taksi red car yaitu $20 \times 2.000 = 40.000$, $40.000 + 15.000 = 55.000$ sehingga subjek S_1 memberikan kesimpulan bahwa subjek S_1 memilih taksi red car untuk jarak 20 km. Pada soal nomor 2b, subjek S_1 melakukan penghitungan dengan menggunakan dua cara yaitu 1) $15 \times 2.500 = 37.500$, $37.500 + 10.000 = 47.500$ untuk blue car dan $15 \times 2.000 = 30.000$, $15.000 + 30.000 = 45.000$ dan 2) menggunakan rumus fungsi yaitu $f(x) = 2.500x + 10.000$, $f(15) = 2.500 \times 15 + 10.000$, $f(15) = 37.500 + 10.000$, $f(15) = 47.500$ untuk taksi blue car dan $f(x) = 2.000x + 15.000$, $f(15) = 2.000 \times 15 + 15.000$, $f(15) = 30.000 + 15.000$, $f(15) = 45.000$ untuk taksi red car. Sehingga subjek S_1 memilih menggunakan taksi red car karena pada jarak tempuh 15 km biaya yang dikeluarkan lebih murah dibandingkan dengan blue car.

Selanjutnya dilakukan wawancara untuk mengungkap lebih dalam mengenai keterampilan berpikir kreatif siswa. Berikut kutipan hasil wawancara antara peneliti dengan subjek S_1 yang selanjutnya akan dideskripsikan.

- P : Untuk yang nomor 2 yang a, taksi mana yang kamu pilih?
 $S_{1.2.1}$: Blue car
 P : Kenapa kamu pilih blue car?
 $S_{1.2.2}$: Karena lebih murah
 P : Kenapa kok bisa lebih murah?

S_{1.2.3} : Soalnya, kan ini setiap 1 kilometer kan apa, setiap 1 kilometerkan tarifnya nambah 2500, jadi ini misalnya aku berangkat dari sini 1 kilo ke sana jadi 2500 dikali 1 ditambah 10.000 sama dengan 12.500

P : Begitu ya

S_{1.2.4} : Iya

P : Terus untuk yang red car?

S_{1.2.5} : Yang red car sama, cuma tarifnya berbeda. Berbedanya bertambah 2.000 tapi ini tarif biaya taksinya 15.000 jadi 1 kali 2.000 habis itu ditambah 15000 jadi 17.000

P : Bisa nggak cari jawaban lain?

S_{1.2.6} : Kayaknya sih bisa

P : Coba dicari jawaban lain, misalnya jaraknya diganti!

S_{1.2.7} : (subjek mengerjakan kembali soal nomor 2a) misalnya jaraknya 20 km, 20 km buat blue car itu 20 kali 2500 sama dengan 50.000 terus habis itu 50.000 ditambah 10.000 sama dengan 60.000 sedangkan red car 20 kali 2.000 sama dengan 40.000 ditambah dengan 15.000 sama dengan 55.000

P : Jadi bagaimana?

S_{1.2.8} : Jadi untuk 1 kilometer saya pilih blue car kalau untuk 20 kilometer saya pilih *red car*

Pada kutipan wawancara S_{1.2.2}, dapat diketahui bahwa subjek S₁ lebih memilih taksi blue car dibandingkan red car, alasan subjek memilih taksi blue car diungkapkan pada kutipan wawancara S_{1.2.3}, yaitu dikarenakan tarif untuk satu kilomernya (taksi blue car) lebih murah dibandingkan dengan tarif taksi red car yaitu 12.500 sedangkan red car tarif 1 kilomernya adalah 17.000. Namun setelah peneliti meminta untuk menjawab dengan jawaban lain dan memberikan arahan agar subjek

mengganti jarak tempuhnya, subjek S_1 dapat menemukan jawaban lain, hal tersebut dapat dilihat pada kutipan wawancara $S_{1.2.8}$ yaitu subjek memilih taksi red car jika jarak yang ditempuh sejauh 20 km, alasannya diungkapkan oleh subjek S_1 pada kutipan wawancara $S_{1.2.7}$ yaitu dikarenakan tarif blue car saat 20 km adalah 60.000 sedangkan red car adalah 55.000.

P : Untuk nomor 2b, bisa menemukan berapa cara?

$S_{1.2.9}$: 1 cara, ya itu... sama kayak tadi

P : Bisa nggak pakai cara lain, cara fungsi misalnya?

$S_{1.2.10}$: Kayaknya bisa sih kak, tapi nggak tau bener apa salahnya, (subjek mencari rumus fungsi untuk kedua taksi)

P : Bagaimana?

$S_{1.2.11}$: Itu yang untuk blue car $2500x + 10.000$ misalnya kalau $f(x)$, x nya itu 15 berarti 15 dikali $2.500 + 10.000$

P : Terus untuk yang red car?

$S_{1.2.12}$: Sama, $f(x)$ sama dengan $2.000x + 15.000$

P : Jadi, jawabannya bagaimana?

$S_{1.2.13}$: Kalau yang blue car itu jawabannya 37.500 kalau yang red car itu jawabannya 40.000, jadi aku pilih yang blue car

P : Begitu ya, bisa cari cara lain?

$S_{1.2.14}$: Nggak bisa

Berdasarkan kutipan wawancara $S_{1.2.9}$, pada awalnya subjek S_1 hanya dapat menjawab dengan menggunakan satu cara. Setelah peneliti meminta subjek untuk mencari cara lain seperti cara mencari fungsi, kemudian subjek S_1 mencoba mencari cara lain. Pada kutipan wawancara $S_{1.2.11}$ subjek S_1 dapat menemukan cara lain dengan menggunakan rumus fungsi rumus $f(x) = 2500x + 10.000$ untuk blue car dan $f(x) = 2000x + 15.000$ untuk red car. Dan saat peneliti meminta untuk mencari cara lain, subjek S_1 sudah tidak bisa. Sehingga untuk soal

nomor 2b, subjek S_1 dapat menemukan 2 cara yaitu dengan menggunakan konsep aljabar dan rumus fungsi.

b. Analisis Data Subjek S_1

Pada indikator pertama berpikir kreatif yaitu kefasihan (*fluency*). Dalam gambar 4.8 dan kutipan wawancara untuk soal nomor 2a dapat dilihat bahwa subjek dapat menemukan dua solusi atau jawaban yang berbeda-beda. Solusi yang pertama yaitu, saat jarak tempuh 1 km taksi yang dipilih adalah blue car dengan alasan bahwa taksi blue car lebih murah yaitu 12.500 sedangkan red car tarifnya adalah 17.000. Solusi yang kedua adalah saat jarak tempuh 20 km, taksi yang dipilih oleh subjek S_1 adalah red car, dengan alasan taksi tersebut lebih murah dibandingkan dengan taksi blue car yakni 55.000. Sehingga, pada indikator pertama keterampilan berpikir kreatif, skor yang diperoleh subjek S_1 adalah 4 karena subjek S_1 dapat memberikan lebih dari satu solusi atau jawaban yang relevan dan penyelesaiannya benar dan jelas.

Pada indikator kedua yaitu keluwesan (*flexibility*) yang dapat dilihat pada jawaban nomor 2b. Subjek S_1 dapat menemukan 2 cara yang digunakan untuk menyelesaikan soal tersebut. Hal tersebut juga diungkapkan subjek S_1 pada kutipan wawancara $S_{1.2.9}$ dan $S_{1.2.11}$. Pada kutipan wawancara $S_{1.2.9}$, subjek mengungkapkan dapat mencari jawaban hanya dengan satu cara. Namun setelah diminta untuk mencari jawaban lain, pada kutipan wawancara $S_{1.2.11}$ subjek S_1 dapat menyebutkan cara lain. Cara pertama yang digunakan adalah dengan mengalikan jarak tempuh dengan tarif per km ditambah dengan biaya awal. Sedangkan cara yang kedua adalah dengan menggunakan konsep fungsi yaitu dengan menuliskan rumus fungsi pada taksi blue car dan red car, memisalkan x adalah jarak yang ditempuh dan selanjutnya menghitung tarif taksi untuk jarak 15 km dengan menggunakan rumus tersebut. Dari kedua cara tersebut yang terdapat dalam gambar 4.13, sebenarnya cara yang dilakukan oleh subjek S_1 sama, karena sama-sama mengalikan tarif per km dengan jarak tempuh

namun perbedaannya hanya terletak pada jarak tempuh pada cara pertama langsung ditulis besar bilangannya, sedangkan pada cara kedua jarak tempuh diibaratkan dengan variabel x dan hasilnya diibaratkan dengan $f(x)$. Namun, cara yang digunakan oleh subjek S_1 tetap terhitung dua, karena cara pertama menggunakan konsep operasi bilangan bulat dan cara kedua menggunakan konsep fungsi. Sehingga, pada indikator kedua skor berpikir kreatif yang diperoleh oleh subjek S_1 adalah 4 karena subjek S_1 dapat memberikan jawaban hanya dengan lebih dari satu cara, proses perhitungan dan hasilnya benar

Pada indikator ketiga berpikir kreatif yaitu keaslian (*originality*) dapat dilihat pada jawaban tertulis subjek S_1 nomor 2b. Subjek tidak menggunakan caranya sendiri untuk mengerjakan soal 2b. Karena cara yang digunakan subjek termasuk dalam konsep fungsi. Sehingga skor yang diperoleh subjek S_1 pada indikator ketiga adalah 0 karena subjek S_1 tidak dapat memberikan jawaban dengan caranya sendiri.

Berdasarkan penjelasan di atas, *Sbk* subjek S_1 adalah 6. Sehingga, berdasarkan tabel 3.5 mengenai kriteria berpikir kreatif subjek S_1 memiliki keterampilan berpikir kreatif dalam pembelajaran berbasis proyek yang cukup.

Tabel 4.9
Skor Keterampilan Berpikir Kreatif Subjek S_1

Kode Subjek	Skor			<i>Sbk</i>	Kategori
	1	2	3		
S_1	4	4	0	6	Cukup

4. Subjek S₂

a. Deskripsi Data Subjek S₂

Berikut jawaban tertulis keterampilan berpikir kreatif subjek S₂

2. a. Taksi Red Car. Karena lebih murah

b. Taksi Blue Car.

$$\begin{aligned} \text{Cara I} &= \text{Rp. } 10.000 + (2.500 \times 15) \\ &= \text{Rp. } 10.000 + 37.500 = \underline{47.500} \end{aligned}$$

Taksi Red Car.

$$\begin{aligned} \text{Cara II} &= \text{Rp. } 15.000 + (2.000 \times 15) \\ &= \text{Rp. } 10.000 + 30.000 = \underline{40.000} \end{aligned}$$

} Lebih murah Taksi Red Car

Gambar 4.10
Jawaban Tertulis Subjek S₂ Soal 2a dan 2b

Berdasarkan gambar 4.10, terlihat bahwa subjek S₂ pada soal nomor 2a memilih taksi red car dikarenakan tarifnya lebih murah, namun dalam lembar jawaban tersebut subjek S₂ tidak menuliskan cara memperoleh jawaban tersebut. Sedangkan untuk soal nomor 2b, subjek S₂ dapat mencari jawaban dengan menggunakan satu cara, yaitu dengan menjumlahkan tarif awal taksi dengan perkalian harga per km dengan jarak dan didapatkan tarif taksi blue car adalah $10.000 + (2500 \times 15) = 10.000 + 37.500 = 47.500$, sedangkan untuk red car adalah $15.000 + (2000 \times 15) = 10.000 + 30.000 = 40.000$. Subjek S₂ melakukan kesalahan yaitu tarif awal taksi red car yang seharusnya adalah 15.000, pada perhitungan subjek S₂ menuliskan 10.000 sehingga jawaban subjek S₂ menjadi salah.

Berdasarkan jawaban tertulis siswa tersebut, selanjutnya dilakukan wawancara untuk mengungkap lebih dalam mengenai keterampilan berpikir kreatif siswa setelah melakukan pembelajaran berbasis proyek. Berikut kutipan hasil wawancara antara peneliti dengan subjek S₂ yang selanjutnya akan dideskripsikan.

P : Bagaimana cara kamu menemukan jawaban untuk soal nomor 2a?

- S_{2.2.1} : Taksi yang red car
 P : Kenapa red car?
 S_{2.2.2} : Karena setiap 1 km dia hanya mengenakan biaya 2.000
 P : Berarti alasannya karena?
 S_{2.2.3} : Lebih murah
 P : Sudah yakin kalau dia lebih murah?
 S_{2.2.4} : Sudah kalau yang ini dia untuk yang jauh kalau yang dekat pakai blue car
 P : Tahu dari mana?
 S_{2.2.5} : Ngitung
 P : Kalau jauh, jauhnya berapa kilo?
 S_{2.2.6} : 15 kilo
 P : Bisa nggak menemukan jawaban lain?
 S_{2.2.7} : Ndak ada

Berdasarkan kutipan wawancara tersebut dapat diketahui cara subjek S₂ memperoleh jawaban pada soal nomor 2a sehingga subjek S₂ memilih taksi red car, karena cara tersebut tidak terdapat dalam lembar jawaban subjek S₂. Berdasarkan kutipan wawancara S_{2.2.2}, subjek S₂ mengungkapkan bahwa subjek memilih red car dikarenakan tarif taksi per km lebih murah dibandingkan dengan tarif taksi blue car, tarif per km red car adalah 2.000 sedangkan blue car adalah 2.500. Sedangkan pada kutipan wawancara S_{2.2.4}, subjek menyebutkan bahwa taksi red car dipilih saat menempuh perjalanan jarak jauh sedangkan saat jarak dekat, taksi yang dipilih adalah blue car.

Berikut lanjutan dari wawancara subjek S₂

- P : Terus kalau yang 2b bagaimana?
 S_{2.2.8} : Kalau yang b setiap satu km kan tak hitung satu satu kalau blue berapa 47.500 kalau yang red ketemu 40 berarti kalau yang jarak 15 kilo lebih murah pakai yang red car
 P : Bisa menemukan berapa cara?
 S_{2.2.9} : Cuma 1
 P : Bisa nggak cari pakai rumus fungsi
 S_{2.2.10} : $f(x)$ sama dengan tarif per km dikali 15,

- P : Tarif per km?
 S_{2.2.11} : Setiap satu kilo itu berapa ribu tergantung taksinya misalnya kalau red car berarti kan tarifnya 2.000 per satu km dikali berapa kilo
 P : Jadi rumusnya bagaimana?
 S_{2.2.12} : $f(x)$ sama dengan tarif dikali 15
 P : Kalau yang blue bagaimana?
 S_{2.2.13} : $f(x)$ sama dengan 2.500 dikali 15
 P : Cuma itu, terus 10.000 itu untuk apa?
 S_{2.2.14} : Sepuluh ribu itu berarti ya harganya ini berapa km 10.000 dibagi 2500 sama dengan 4 km
 P : Jadi begitu? terus untuk yang red car?
 S_{2.2.15} : Itu sama kayak yang blue

Berdasarkan kutipan wawancara tersebut, dapat terungkap bahwa subjek S_2 dapat menemukan satu cara untuk menyelesaikan soal nomor 2b. Pada kutipan wawancara S_{2.2.9} terungkap bahwa subjek menggunakan 1 cara yang dijelaskan pada kutipan wawancara S_{2.2.8}, yaitu dengan menghitung tarif taksi red car selanjutnya tarif taksi blue car. Untuk taksi blue car setelah dihitung oleh subjek S_2 , jawabannya adalah 47.500. Sedangkan untuk tarif red car adalah 40.000, sehingga subjek S_2 memutuskan untuk menjawab red car saat menempuh jarak 15 km karena lebih murah. Selanjutnya, peneliti meminta subjek S_2 untuk mencari jawaban dengan menggunakan rumus fungsi. Pada kutipan wawancara S_{2.2.12}, subjek S_2 mengungkapkan bahwa rumus fungsi untuk taksi red car adalah $f(x) = \text{tarif dikali } 15$ dan $f(x) = 2500 \times 10$.

b. Analisis Data Subjek S_2

Berdasarkan jawaban tertulis dan hasil wawancara subjek S_2 , peneliti melakukan analisis mengenai keterampilan berpikir kreatif subjek S_2 pada indikator pertama berpikir kreatif yaitu kefasihan (*fluency*), yang dapat dilihat pada gambar 4.10 dan kutipan wawancara untuk soal nomor 2a. Pada jawaban tertulis, pada soal nomor 2a subjek memilih red car karena lebih murah.

Namun, subjek tidak menyertakan cara mendapatkan jawaban, dan cara penyelesaian tersebut diungkapkan oleh subjek S_2 pada saat wawancara yaitu pada kutipan wawancara $S_{2.2.2}$, subjek S_2 mengungkapkan bahwa taksi red car dipilih karena tarif perkilometranya lebih murah dibandingkan dengan blue car. Pada kutipan wawancara berikutnya $S_{2.2.4}$, subjek S_2 juga menyebutkan bahwa taksi red car lebih murah saat jarak tempuhnya jauh sedangkan saat jarak tempuh pendek, subjek S_2 memilih taksi blue car. Solusi atau jawaban dari subjek S_2 sudah benar, namun dari hasil wawancara dan tes subjek S_2 tidak mengungkapkan secara jelas cara memperoleh jawaban dimana blue car lebih murah dibandingkan dengan red car pada jarak pendek, dan red car lebih murah dari blue car pada jarak jauh. Sehingga, pada indikator pertama keterampilan berpikir kreatif, skor yang diperoleh subjek S_2 adalah 3 karena subjek S_2 dapat memberikan lebih dari satu solusi atau jawaban yang relevan namun penyelesaiannya masih salah.

Pada indikator kedua yaitu keluwesan (*flexibility*) yang dapat dilihat pada jawaban nomor 2b, subjek S_2 pada awalnya hanya dapat menemukan satu cara namun setelah ditanya oleh peneliti, subjek S_2 dapat menemukan cara yang kedua. Cara yang pertama yang digunakan oleh subjek adalah dengan menjumlahkan biaya awal taksi dengan perkalian jarak tempuh dengan tarif taksi per km. Pada perhitungan biaya taksi blue car, subjek sudah melakukan dengan cara yang benar dan jawabanpun benar, sedangkan pada perhitungan red car subjek S_2 melakukan kesalahan saat menuliskan tarif awal taksi sehingga hasil perhitungan menjadi salah. Cara yang kedua yang digunakan adalah dengan menggunakan rumus fungsi, namun rumus fungsi yang ditentukan oleh subjek S_2 tidak tepat dikarenakan pada rumus tersebut hanya ada tarif taksi pada jarak 15 km sedangkan tarif awal taksi tidak dicantumkan. Pada kutipan wawancara $S_{2.2.12}$, subjek S_2 menyebutkan bahwa rumus fungsi $f(x)$ untuk taksi red car adalah tarif taksi dikali dengan 15 hal tersebut berarti untuk tarif taksi red car pada jarak 15 kilometer $f(x) =$

2.000×15 . Sedangkan pada kutipan wawancara S_{2.2.13}, subjek S₂ menyebutkan bahwa rumus fungsi $f(x)$ untuk tarif taksi blue car pada jarak 15 kilometer $f(x) = 2.500 \times 15$. Sehingga, pada indikator kedua skor berpikir kreatif yang diperoleh oleh subjek S₂ adalah 3 karena subjek S₂ dapat memberikan jawaban lebih dari satu cara (beragam), namun terdapat kesalahan dalam proses perhitungan sehingga hasilnya salah.

Pada indikator ketiga berpikir kreatif yaitu keaslian (*originality*), dapat dilihat bahwa subjek tidak menggunakan caranya sendiri untuk mengerjakan soal 2b. Karena cara yang digunakan subjek termasuk dalam konsep fungsi yaitu mengalikan tarif taksi per km dengan jarak tempuh dan selanjutnya ditambahkan dengan tarif awal taksi. Sehingga skor yang diperoleh subjek S₂ pada indikator ketiga adalah 0 karena subjek S₂ tidak dapat memberikan jawaban dengan caranya sendiri.

Berdasarkan penjelasan tersebut, Sbk subjek S₂ adalah 6. Sehingga berdasarkan tabel 3.5, maka subjek S₂ memiliki keterampilan berpikir kreatif dalam pembelajaran berbasis proyek yang cukup.

Tabel 4.10

Skor Keterampilan Berpikir Kreatif Subjek S₂

Kode Subjek	Skor			Sbk	Kategori
	1	2	3		
S ₂	3	3	0	6	Cukup

5. Subjek R₁

a. Deskripsi Data Subjek R₁

Berikut jawaban tertulis siswa subjek R₁

1 0 Taksi blue car, karena kayanya murah
 b 15 . 2 500 + 10.000 = 37.500 + 10.000 = 47.500
 blue car
 Red car = 15 . 2000 + 10.000 = 40.000

$$\begin{aligned}
 & b) \text{ blue car} = 15 \text{ km} \times 2.500 + 10.000 \\
 & \quad 37.500 + 10.000 \\
 & \quad = 47.500
 \end{aligned}$$

Gambar 4.11
Jawaban Tertulis Subjek R₁ Soal 2a dan 2b

Berdasarkan jawaban tertulis subjek R₁, terlihat bahwa pada soal nomor 2a, subjek R₁ memilih taksi blue car dengan alasan karena biayanya murah. Namun, subjek R₁ tidak mencantumkan cara memperoleh jawaban tersebut. Sedangkan pada soal nomor 2b, subjek R₁ dapat menyelesaikannya dengan 1 cara. Yaitu, dengan mengalikan tarif per km taksi dengan jarak tempuh dan ditambah biaya awal. Untuk taksi blue car, tarif taksi yang dibutuhkan adalah 47.500 dengan perhitungan $15 \times 2.500 + 10.000 = 37.500 + 10.000 = 47.500$ sedangkan tarif taksi red car adalah 40.000 dengan perhitungan $15 \times 2.500 + 10.000 = 40.000$, namun subjek R₂ tidak menuliskan taksi mana yang dipilih jika jarak tempuh 15 km.

Berdasarkan jawaban tertulis siswa tersebut, selanjutnya dilakukan wawancara untuk mengungkap lebih dalam mengenai keterampilan berpikir kreatif siswa setelah melakukan pembelajaran berbasis proyek. Berikut kutipan hasil wawancara antara peneliti dengan subjek R₁ yang selanjutnya akan dideskripsikan.

P : Selanjutnya, untuk soal nomor 2a jawabannya apa?

R_{1.2.1} : Blue car

P : Kenapa blue car?

R_{1.2.2} : Karena murah

P : Bagaimana caramu mendapatkan jawabannya?

R_{1.2.3} : Pakai cara sendiri, kan misalnya eee blue car kan itu 10.000 terus 1 kilometernya tambah 2.500 jadi, jadi kayak 2.500 ditambah 10.000 jadi duabelas setengah

P : Itu untuk yang blue car?

- R_{1.2.4} : Iya
 P : Kalau untuk yang red car bagaimana?
 R_{1.2.5} : Kalau yang red car itu, berarti kayak 15.000 untuk 1 kilomaternya terus ditambah 2.000 jadi 17.000
 P : Bisa menemukan jawaban lain nggak? misalnya jaraknya di ubah?
 R_{1.2.6} : Nggak
 P : Cuma itu ya?
 R_{1.2.7} : Iya

Berdasarkan kutipan wawancara tersebut, dapat diketahui bahwa subjek R₁ hanya dapat menemukan satu jawaban dari soal nomor 2a. Hal tersebut diungkapkan pada kutipan wawancara R_{1.2.7}. Saat peneliti meminta untuk mencari jawaban lain, subjek R₁ tidak bisa menemukan. Sehingga jawaban subjek R₁ pada soal nomor 2a adalah taksi blue car karena tarifnya lebih murah dibandingkan dengan red car.

Berikut lanjutan dari wawancara subjek S₂

- P : Berikutnya, untuk soal nomor 2b berapa cara yang bisa kamu temukan?
 R_{1.2.8} : Cuma satu
 P : Cuma satu, pakai cara apa?
 R_{1.2.9} : Kalau yang b itu, kayak 15kilometer dikali 2.500 terus ditambah 10.000 itu yang blue car hasilnya itu 47.500. Kalau yang red car itu 15kilometer dikali 2.000 ditambah 15.000 sama dengan 40.000
 P : Ada cara lain nggak?
 R_{1.2.9} : Nggak cuma satu
 P : Ada cara lain nggak?
 R_{1.2.10} : Nggak
 P : Kalau disuruh nyari cara lain, misalnya dengan cara mencari fungsi, bisa nggak?
 R_{1.2.11} : Nggak bisa

Berdasarkan kutipan wawancara peneliti dengan subjek R₁ tersebut, dapat diketahui bahwa pada soal nomor 2b, subjek R₁ hanya dapat menemukan satu cara. Hal tersebut diungkapkan subjek R₁ pada kutipan

wawancara R_{1.2.8}. Kemudian peneliti meminta subjek R₁ untuk menemukan cara lain, misalnya dengan menggunakan rumus fungsi. Namun pada kutipan wawancara R_{1.2.11} subjek mengungkapkan bahwa dia tidak dapat menemukannya.

b. Analisis Data Subjek R₁

Berdasarkan jawaban tertulis dan hasil wawancara subjek R₁, peneliti melakukan analisis mengenai keterampilan berpikir kreatif subjek R₁. Untuk mengukur indikator pertama berpikir kreatif yaitu Kefasihan (*Fluency*), dapat dilihat pada gambar 4.11 dan kutipan wawancara untuk soal nomor 2a. Pada gambar 4.11 dapat dilihat bahwa subjek R₁ dapat menemukan satu solusi yaitu taksi yang dipilih adalah taksi blue car dikarenakan tarif taksi lebih murah dibandingkan dengan red car. Pada jawaban tertulis tersebut, subjek tidak menuliskan cara penyelesaian sehingga didapati jawaban tersebut. Pada kutipan wawancara R_{1.2.3}, diungkapkan subjek bahwa tarif blue car 12.500 sedangkan pada kutipan wawancara R_{1.2.4}, diungkapkan bahwa tarif red car lebih mahal yaitu 17.000, hal tersebut yang menyebabkan subjek R₁ lebih memilih taksi blue car. Sehingga, pada indikator pertama keterampilan berpikir kreatif, skor yang diperoleh subjek R₁ adalah 2 karena subjek T₁ dapat memberikan sebuah solusi atau jawaban yang relevan dan penyelesaian dengan benar.

Pada indikator kedua yaitu keluwesan (*flexibility*) yang dapat dilihat pada jawaban nomor 2b, subjek R₁ hanya dapat menemukan 1 cara yang digunakan untuk menyelesaikan soal tersebut, hal tersebut diungkapkan subjek pada kutipan wawancara R_{1.2.8}. Cara yang digunakan oleh subjek R₁ adalah dengan mengalikan jarak tempuh yaitu 15 km dengan tarif pe km taksi ditambah dengan tarif awal. Dari jawaban tertulis tersebut gambar 4.11, subjek R₁ membuat kesalahan yaitu salah memasukkan tarif awal taksi red car yaitu 10.000 dimana seharusnya tarif awal red car adalah 15.000. Pada saat wawancara, peneliti mencoba untuk menemukan jawaban lain yang dapat terungkap dari subjek R₁, namun pada

kutipan wawancara R_{1.2.6}, subjek R₁ tidak dapat menemukan jawaban lain. Sehingga, pada indikator kedua skor berpikir kreatif yang diperoleh oleh subjek R₁ adalah 1 karena subjek R₁ dapat memberikan jawaban hanya dengan satu cara namun jawabannya atau proses perhitungan salah.

Selanjutnya, pada indikator ketiga berpikir kreatif yaitu keaslian (*originality*) dapat dilihat pada jawaban tertulis subjek R₁ nomor 2b. Subjek tidak menggunakan caranya sendiri untuk mengerjakan soal 2b. Karena cara yang digunakan subjek termasuk dalam konsep fungsi yaitu mengalikan tarif taksi per km dengan jarak tempuh dan selanjutnya ditambahkan dengan tarif awal taksi. Sehingga skor yang diperoleh subjek R₁ pada indikator ketiga adalah 0 karena subjek R₁ tidak dapat memberikan jawaban dengan caranya sendiri.

Berdasarkan penjelasan di atas, *Sbk* subjek R₁ adalah 3. Sehingga, berdasarkan tabel 3.5 subjek R₁ memiliki keterampilan berpikir kreatif dalam pembelajaran berbasis proyek yang kurang.

Tabel 4.11
Skor Keterampilan Berpikir Kreatif Subjek R₁

Kode Subjek	Skor			<i>Sbk</i>	Kategori
	1	2	3		
R ₁	2	1	0	3	Kurang

6. Subjek R₂

a. Deskripsi Data Subjek R₂

Berikut jawaban tertulis siswa subjek R₂

2. a. taksi "red car", karena meskipun biayanya cukup mahal, yaitu Rp 15.000, tapi setiap 1 km tarifnya cuma Rp 2.000

b. taksi red car

setiap 1 km tarifnya hanya bertambah Rp 2.000, jika 15 km hanya bertambah $12.000 \times 15 \text{ km} = 30.000$

$$\text{ii } A - 15.000 = 15 \cdot 15.000 = 225.000 + 2.000 = 227.000$$

1a. Himpunan A = {bil. asli 1 sampai 9}

Himpunan B = {bil. asli yang menggunakan rumus $f(x) = -x + 10$ }

↳

$$\text{ii } A \cdot 10 \cdot 2.500 + 10.000 = 25.000 + 10.000 = 35.000$$

Gambar 4.12

Jawaban Tertulis Subjek R₂ Soal 2a dan 2b

Berdasarkan jawaban tertulis subjek R₂ dapat diketahui bahwa pada soal nomor 2a, subjek R₂ memilih taksi red car dengan alasan meskipun biayanya cukup mahal yaitu Rp.15.000 tapi setiap 1 km tarifnya hanya Rp.2.000. Pada soal nomor 2a, subjek tidak melakukan perhitungan untuk mencari jawaban. Sedangkan untuk soal nomor 2b, subjek dapat mencari jawaban dengan menggunakan satu cara, yaitu dengan mengalikan harga tarif per km dengan jarak tempuh. Subjek R₂ menuliskan jawaban bahwa subjek memilih tarif taksi red car karena setiap 1 km hanya bertambah Rp.2000 jadi untuk 15 km hanya bertambah $2.000 \times 15 = 30.000$.

Berdasarkan jawaban tertulis siswa tersebut, selanjutnya dilakukan wawancara untuk mengungkap lebih dalam mengenai keterampilan berpikir kreatif siswa setelah melakukan pembelajaran berbasis proyek. Berikut kutipan hasil wawancara antara peneliti dengan subjek R₂ yang selanjutnya akan dideskripsikan.

P : Untuk nomor dua a, bagaimana cara kamu mendapatkan jawaban

R_{2.2.1} : Dari tarif biaya taksinya 15.000 kalau sedangkan 1kilometranya cuma 2000,

beda sama yang blue car kalau yang blue car lebih mahal tarif satu kilometernya

P : Ohh begitu, kalau blue car berapa?

R_{2.2.2} : 2.500

P : Kalau red car?

R_{2.2.3} : 2.000

P : Jadi taksi yang kamu pilih mana?

R_{2.2.4} : Red car

P : Bisa nggak kamu menemukan jawaban lain?

R_{2.2.5} : Nggak

Pada kutipan wawancara R_{2.2.5}, terungkap bahwa subjek R₂ hanya dapat menemukan satu jawaban yaitu memilih red car. Pada kutipan wawancara R_{2.2.1} terungkap bahwa subjek R₂ memilih red car karena biaya taksi per km lebih murah dibandingkan dengan blue car, yaitu 2.000 per km sedangkan blue car adalah 2.500 per km.

Berikut lanjutan wawancara dari subjek R₂

P : Untuk soal nomor 2a, berapa cara yang dapat kamu temukan?

R_{2.2.6} : Cuma satu

P : Bagaimana?

R_{2.2.7} : 2.000 dikali 15kilometer sama dengan 30.000

P : 15.000nya bagaimana?

R_{2.2.8} : Emmm nggak tahu

P : Terus yang blue car bagaimana?

R_{2.2.9} : 2.500 dikali 15kilometer

P : Bisa nggak pakai cara lain, misalnya pakai rumus fungsi?

R_{2.2.10} : Emm... nggak tau kak

Berdasarkan kutipan wawancara di atas dapat diketahui bahwa subjek R₂ dapat menemukan satu cara untuk mencari jawaban nomor 2b, hal tersebut terungkap pada kutipan wawancara R_{2.2.6}. Pada kutipan wawancara R_{2.2.1}, subjek R₂ mengungkapkan bahwa untuk memperoleh jawaban nomor 2a, subjek R₂ mengalikan tarif per km dengan jarak tempuh yaitu 15 km dimana untuk red car adalah $2.000 \times 15 = 30.000$ sedangkan

untuk blue car adalah $2.500 \times 15 = 37.500$ sehingga taksi yang dipilih subjek R_2 pada jarak 15 km adalah red car. Subjek R_2 tidak dapat menemukan cara lain selain cara tersebut.

b. Analisis Data Subjek R_2

Berdasarkan jawaban tertulis dan hasil wawancara subjek R_2 , peneliti melakukan analisis mengenai keterampilan berpikir kreatif subjek R_2 . Pada indikator pertama berpikir kreatif yaitu kefasihan (*fluency*), dalam gambar 4.12 dan kutipan wawancara untuk soal nomor 2a, dapat dilihat bahwa subjek R_2 hanya dapat menemukan satu solusi atau jawaban dari pertanyaan tersebut. Pada lembar jawaban, tertulis bahwa subjek R_2 memilih taksi red car hal tersebut dikarenakan biaya taksi per km lebih murah dibandingkan dengan blue car. Pada soal nomor 2a, subjek R_2 tidak melakukan perhitungan namun hanya membandingkan tarif per km taksi. Alasan yang diungkapkan oleh subjek R_2 kurang tepat, karena subjek R_2 tidak memperhitungkan tarif awal taksi, dimana tarif awal taksi red car lebih mahal dibandingkan dengan tarif awal taksi blue car. Sehingga, pada indikator pertama keterampilan berpikir kreatif, skor yang diperoleh subjek R_2 adalah 0 karena subjek R_2 memberikan solusi yang tidak relevan, yaitu dengan hanya melihat tarif taksi per km tanpa melihat tarif awal taksi.

Pada indikator keluwesan (*flexibility*), subjek R_2 dapat menemukan 1 cara untuk menyelesaikan soal nomor 2b. Namun, cara memperoleh jawaban pada soal 2b sama halnya dengan cara yang digunakan untuk memperoleh jawaban nomor 2a. Sehingga, pada indikator kedua skor berpikir kreatif yang diperoleh oleh subjek R_2 adalah 0 karena subjek R_2 hanya dapat memberikan satu jawaban dan cara yang digunakan tidak relevan.

Selanjutnya, pada indikator ketiga berpikir kreatif yaitu keaslian (*originality*), subjek R_2 tidak menggunakan caranya sendiri untuk mengerjakan soal 2b. Sehingga skor yang diperoleh subjek R_2 pada indikator ketiga adalah 0 karena subjek R_2 tidak dapat memberikan jawaban dengan caranya sendiri.

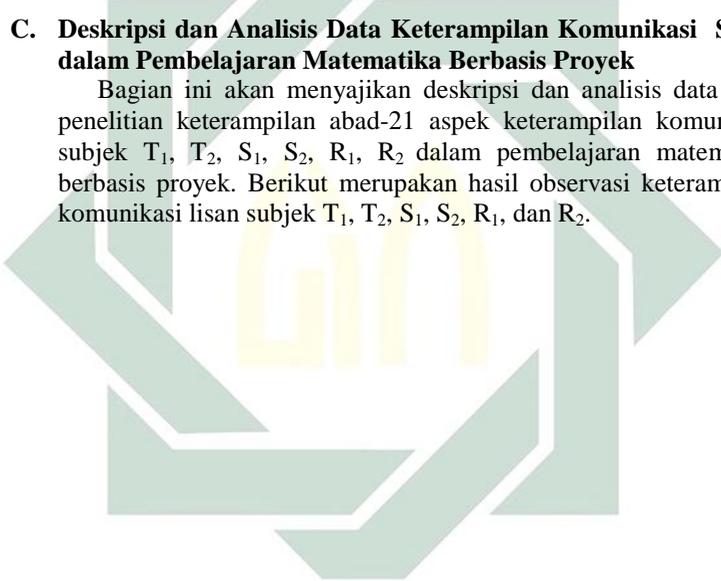
Berdasarkan penjelasan di atas Sbk subjek R_2 adalah 0. Sehingga berdasarkan tabel 3.5, subjek R_2 memiliki keterampilan berpikir kreatif dalam pembelajaran berbasis proyek yang kurang.

Tabel 4.12
Skor Keterampilan Berpikir Kreatif Subjek R_2

Kode Subjek	Skor			Sbk	Kategori
	1	2	3		
R_2	0	0	0	0	Kurang

C. Deskripsi dan Analisis Data Keterampilan Komunikasi Siswa dalam Pembelajaran Matematika Berbasis Proyek

Bagian ini akan menyajikan deskripsi dan analisis data hasil penelitian keterampilan abad-21 aspek keterampilan komunikasi subjek T_1 , T_2 , S_1 , S_2 , R_1 , R_2 dalam pembelajaran matematika berbasis proyek. Berikut merupakan hasil observasi keterampilan komunikasi lisan subjek T_1 , T_2 , S_1 , S_2 , R_1 , dan R_2 .



Tabel 4.13
Hasil Observasi Keterampilan Komunikasi Lisan Siswa dalam
Pembelajaran Matematika Berbasis Proyek

Kode Subjek	Pertemuan ke-	Aspek yang dinilai								Jumlah Skor	SI
		1a	1b	1c	2a	3a	3b	3c	4a		
T ₁	1	1	2	2	1,5	1,2	2	0	1,8	11,5	13
	2	2	2,2	2,1	2,1	2,2	2	0	2	14,6	
	3	2,2	2	2,2	3	1	0	0	2,5	12,9	
T ₂	1	2,5	2,4	2,1	2,4	2,4	1,4	0	2,4	15,1	16,5
	2	2,4	2,3	2,5	2,5	2,4	1,7	2	2,3	18,1	
	3	2,5	2,1	2,3	3	2,5	1,3	0	2,1	15,8	
S ₁	1	2	2,5	2	1,8	2,3	0	0	2,5	13,1	13,77
	2	2,2	2	1,7	2	2,4	0	0	2,5	12,8	
	3	2,4	2,3	2,5	3	2,5	0	0	2,7	15,4	
S ₂	1	2,6	2,6	2,4	2,5	2,6	2,2	0	0	14,9	16,57
	2	2,7	2,4	2,5	2,8	2,5	2,1	0	0	15	
	3	2,6	2,5	2,7	3	2,5	1,5	2	3	19,8	
R ₁	1	2	1	1,2	0	1,7	1,5	0	0	7,4	10,33
	2	1,5	2	1,7	2	1,8	1,5	0	1,5	12	
	3	1,7	1,5	1,5	2,7	1,7	0	0	2,5	11,6	
R ₂	1	1,5	1,7	1,2	1	1,5	0	0	1	7,7	7,83
	2	1,2	1,2	1	1	1	0,7	0	1,5	7,6	
	3	1,5	1	1,5	2,5	1,2	0	0	1,5	8,2	

Keterangan :

- 1a : Menyampaikan ide yang logis mengenai proyek yang akan dibuat
- 1b : Mengajukan pertanyaan mengenai tugas yang diberikan
- 1c : Menyampaikan solusi dari pertanyaan yang diajukan oleh teman dalam satu kelompok atau dari guru
- 2a : Mempresentasikan atau menjelaskan hasil kerja proyek yang telah dikerjakan
- 3a : Menyampaikan pendapat yang rasional saat berdiskusi dalam satu kelompok
- 3b : Memberikan tanggapan yang rasional terhadap pendapat orang lain atau disaat presentasi berlangsung
- 3c : Mengajukan pertanyaan kepada kelompok lain yang sedang presentasi atau saat menyampaikan pendapat

- 4a : Menyampaikan kesimpulan mengenai proyek yang telah dibuat setelah melakukan presentasi atau setelah pembelajaran berakhir

Tabel diatas menunjukkan skor keterampilan komunikasi lisan seluruh subjek yang didapatkan dari hasil observasi pada setiap pertemuan dalam pembelajaran matematika berbasis proyek. Selanjutnya, masing-masing subjek diberikan soal untuk melihat keterampilan komunikasi tulis siswa. Berikut soal yang digunakan untuk mengukur keterampilan komunikasi tulis siswa.

Jawablah pertanyaan di bawah ini! (Sertakan juga apa yang diketahui, apa yang ditanya serta penyelesaiannya)

1. Tes Berpikir Kritis dan Komunikasi Tulis

A adalah Himpunan bilangan asli 1 sampai 9 dan B adalah himpunan bilangan asli. Fungsi dari A ke B ditentukan oleh rumus fungsi $f: x \rightarrow -x + 10$.

Perhatikan pernyataan berikut ini:

- i. Rumus fungsi tersebut dapat digunakan untuk menentukan himpunan pasangan terurut $\{(1,9), (2,8), (3,7), (4,6), (5,5), (6,4), (7,3), (8,2), (9,1)\}$
- ii. Rumus fungsi tersebut dapat digunakan untuk menentukan nilai $f(x) = 29$, dimana $x = 39$

Jawablah pertanyaan di bawah ini!

- a. Tulislah himpunan A dan himpunan B dalam simbol matematika!
- b. Apakah kedua pernyataan (i) dan (ii) di atas benar? sertakan alasannya. Jika pernyataan tersebut salah, apa yang harus dilakukan agar kedua pernyataan tersebut menjadi benar?
- c. Selanjutnya, tunjukkan fungsi tersebut dalam berbagai bentuk penyajian fungsi yaitu diagram panah, tabel, pasangan terurut, dan diagram kartesius!
- d. Jika A dan B adalah himpunan bilangan real bagaimana gambar grafik kartesiusnya?,
Jelaskan perbedaan ketika B adalah himpunan bilangan asli dan ketika B adalah himpunan bilangan real!

1. Subjek T₁

a. Deskripsi Data Subjek T₁

Berdasarkan tabel 4.13, pada pertemuan pertama pembelajaran berbasis proyek keterampilan komunikasi yang nampak dari subjek T₁ adalah aspek 1a, 1b, 1c, 2a, 3a, 3b dan 4a sedangkan aspek 3c tidak nampak. Sehingga jumlah skor yang diperoleh subjek T₁ pada pertemuan pertama adalah 11,5. Sama halnya dengan pertemuan pertama, pada pertemuan kedua aspek 3c juga tidak nampak pada subjek T₁, sehingga jumlah skor subjek T₁ pada pertemuan kedua adalah 14,6. Dan pada pertemuan ketiga, aspek keterampilan komunikasi yang tidak nampak pada subjek T₁ adalah aspek 3b dan 3c sehingga jumlah skor subjek T₁ pada pertemuan ketiga adalah 12,9. Dari pertemuan pertama, kedua dan ketiga maka didapatkan skor lisan subjek T₁ dalam pembelajaran matematika berbasis proyek yaitu 13.

Selanjutnya dilakukan tes untuk mengetahui keterampilan komunikasi tulis siswa, berikut merupakan hasil pengerjaan dari tes komunikasi tulis subjek T₁:

Diket: $\{(1, 9), (2, 9), (3, 7), (4, 6), (5, 5), (6, 4), (7, 3), (8, 2), (9, 1)\}$

Ditanya: menentukan himpunan pasangan terurut?

Dijawab: $A = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$

$B = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, \dots\}$

B. $F(x) = ax + b$

$F(2) = -2 + 10 = 8$	$F(6) = -6 + 10 = 4$	$\{(1, 9), (2, 9), (3, 7), (4, 6), (5, 5), (6, 4), (7, 3), (8, 2), (9, 1)\}$
$F(3) = -3 + 10 = 7$	$F(7) = -7 + 10 = 3$	
$F(4) = -4 + 10 = 6$	$F(8) = -8 + 10 = 2$	
	$F(9) = -9 + 10 = 1$	

$F(x) = -x + 10$

$F(3) = -3 + 10 = 7$

$F(9) = -9 + 10 = 1$

$F(3, 9) = 7, 1$

$F(x) = -x + 10$

Pernyataan tersebut salah.

agar $F(3, 9) = 2, 9$ yang harus dilakukan menganti rams $F(x)$

$2, 9 - 10 = -7, 9$

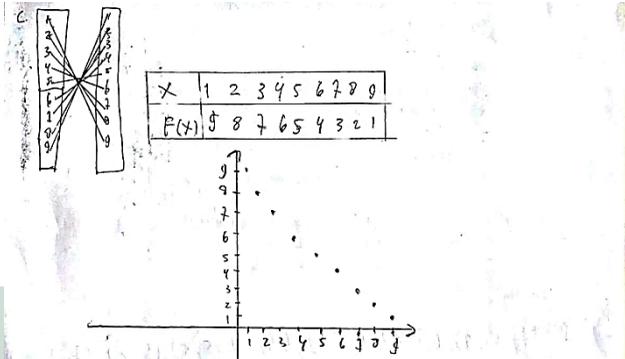
$x - 10 = -7, 9$

$F(x) = -x + 10$

$F(3) = -3 + 10 = 7$

$F(9) = -9 + 10 = 1$

$F(x) = -x + 10$



Gambar 4.13
Jawaban Tertulis Subjek T₁ Komunikasi Tulis

Berdasarkan gambar 4.13, dapat diketahui bahwa pada soal nomor 1a, subjek T₁ menuliskan anggota-anggota himpunan A dan himpunan B, dimana $A = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$ dan $B = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, \dots\}$. Pada soal nomor 1b, subjek T₁ melakukan pengecekan kebenaran yaitu dengan mensubstitusikan nilai x pada rumus fungsi dan menanyakan pernyataan tersebut benar atau salah. Sedangkan untuk soal nomor 1c, subjek T₁ menyajikan fungsi dalam berbagai bentuk, diantaranya adalah dalam bentuk diagrama panah, tabel dan diagrama kartesius. Sedangkan untuk soal nomor 1d, subjek T₁ tidak mengerjakannya.

b. Analisis Data Subjek T₁

Berdasarkan tabel 4.13, dapat dilihat bahwa jumlah skor subjek T₁ pada pertemuan kedua lebih tinggi dibandingkan pada pertemuan pertama dan ketiga. Pada pertemuan pertama, kelompok berdiskusi untuk menentukan proyek mana yang akan dipilih serta merencanakan apa yang akan mereka lakukan untuk menyelesaikan proyek yang telah dipilih. Jumlah skor yang diperoleh subjek T₁ pada pertemuan pertama adalah 11,5 dari 24 skor maksimal keterampilan komunikasi lisan. Pada pertemuan kedua, kelompok berdiskusi

melanjutkan pekerjaan proyek mereka. Jumlah skor yang diperoleh subjek T_1 pada pertemuan kedua lebih tinggi dibandingkan dengan skor pada pertemuan pertama yaitu 14,6. Hal tersebut memiliki arti bahwa keterampilan komunikasi lisan subjek T_1 pada pertemuan kedua atau pada langkah pembelajaran proyek ketiga lebih baik dibandingkan saat pertemuan pertama, hal tersebut dikarenakan pada pertemuan kedua subjek T_1 lebih aktif dalam hal menyampaikan pendapat kepada guru maupun saat berdiskusi dalam kelompok. Sedangkan untuk jumlah skor subjek T_1 pada pertemuan ketiga adalah 12,9, dimana skor tersebut lebih rendah dibandingkan skor pada pertemuan kedua. Hal tersebut dikarenakan, pada pertemuan ketiga subjek T_1 tidak memberikan tanggapan dan pertanyaan saat kelompok lain sedang presentasi. Berdasarkan jumlah skor pada pertemuan pertama, kedua dan ketiga, maka skor lisan subjek T_1 adalah 13. Berdasarkan tabel 3.7, skor tersebut memiliki arti bahwa subjek T_1 memiliki keterampilan komunikasi lisan yang cukup.

Selanjutnya adalah keterampilan komunikasi tulis subjek T_1 yang dapat dilihat dari hasil tes pada gambar 4.13. Pada indikator pertama komunikasi tulis, subjek T_1 menuliskan anggota-anggota himpunan A dan himpunan dengan menggunakan kurung kurawal $\{ \}$ dan tidak menuliskannya dalam simbol matematika. Sehingga pada indikator pertama skor yang diperoleh subjek T_1 adalah 0 karena subjek T_1 tidak dapat menuliskan himpunan yang berupa kata-kata ke dalam simbol matematika. Pada indikator yang kedua, keterampilan komunikasi tulis subjek T_1 terlihat pada gambar 4.14, subjek T_1 menyajikan fungsi dalam tiga bentuk yaitu tabel, diagram panah dan diagram kartesius. Tabel yang dibuat oleh subjek T_1 sudah memuat anggota himpunan A dan anggota himpunan B, namun tabel tersebut tidak menampilkan fungsi dari himpunan A ke himpunan B dengan kata lain tidak mencantumkan satu baris tabel yang memuat x dengan nilai fungsi x yaitu $(x, f(x))$. Namun pada penyajian diagram panah dan diagram

kartesius, subjek T_1 telah menyajikannya dengan benar dan tepat. Sehingga pada indikator kedua, skor yang diperoleh subjek T_1 adalah 3 karena subjek T_1 menyajikan fungsi dalam berbagai bentuk (tabel, diagram panah, dan diagram karteisus) dengan benar namun tidak lengkap

Selanjutnya pada indikator ketiga yaitu pada soal nomor 1d, subjek T_1 tidak mengerjakan soal ini. Sehingga, pada indikator ketiga subjek T_1 mendapatkan skor 0, karena subjek T_1 tidak menuliskan perbedaan dari penyajian fungsi. Sedangkan pada indikator terakhir, subjek T_1 dapat menuliskan kesimpulan dari soal yang dihadapi. Kesimpulan yang ditulis T_1 sudah benar namun kurang lengkap, karena subjek T_1 hanya menuliskan pernyataan i benar dan pernyataan ii salah tanpa memberikan alasan yang jelas. Sehingga, berdasarkan pedoman penskoran komunikasi tulis, skor yang diperoleh subjek T_1 untuk indikator keempat komunikasi tulis adalah 3 karena subjek T_1 dapat menuliskan kesimpulan dari soal yang dikerjakan dengan benar namun kurang lengkap. Berdasarkan penjelasan tersebut, maka skor tulis St subjek T_1 adalah 6, dan berdasarkan tabel 3.6 skor tersebut memiliki arti bahwa subjek T_1 memiliki keterampilan komunikasi tulis yang cukup.

Tabel 4.14
Skor Tulis Subjek T_1

Kode Subjek	Skor				St
	1	2	3	4	
T_1	0	3	0	3	6

Subjek T_1 memperoleh skor keterampilan komunikasi lisan 13 dan skor keterampilan komunikasi tulis 6, maka dari kedua skor tersebut diperoleh skor komunikasi subjek T_1 yaitu:

$$\begin{aligned}
 Sk &= \frac{Sl + St}{2} \\
 &= \frac{13 + 6}{2} \\
 &= 9,5
 \end{aligned}$$

Berdasarkan tabel 3.8, keterampilan komunikasi subjek T_1 dalam pembelajaran matematika berbasis proyek termasuk dalam kategori cukup.

Tabel 4.15
Keterampilan Komunikasi Subjek T_1

Kode Subjek	<i>Sl</i>	<i>St</i>	<i>Sk</i>	Kategori
T_1	13	6	9,5	Cukup

2. Subjek T_2

a. Deskripsi Data Subjek T_2

Berdasarkan tabel 4.13, terlihat bahwa pada pertemuan pertama pembelajaran berbasis proyek, aspek keterampilan komunikasi yang nampak dari subjek T_2 adalah aspek 1a, 1b, 1c, 2a, 3a, 3b dan 4a sedangkan aspek 3c tidak nampak. Sehingga jumlah skor yang diperoleh subjek T_2 pada pertemuan pertama adalah 15,1. Pada pertemuan kedua, seluruh aspek penilaian keterampilan komunikasi pada subjek T_2 muncul, sehingga jumlah skor yang diperoleh subjek T_2 adalah 18,1. Sedangkan pada pertemuan ketiga pembelajaran berbasis proyek, aspek 3c tidak nampak pada subjek T_2 , sehingga jumlah skor subjek T_2 pada pertemuan ketiga adalah 15,8. Dari pertemuan pertama, kedua dan ketiga maka skor lisan subjek T_2 dalam pembelajaran matematika berbasis proyek adalah 16,65.

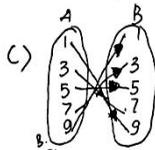
Selanjutnya dilakukan tes untuk mengetahui keterampilan komunikasi tulis siswa, berikut merupakan hasil pengerjaan dari tes komunikasi tulis subjek T_2

$A = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$
 $B = \{1, 2, 3, \dots\}$
 $f: x = -x + 10$

A ∈ Bilan

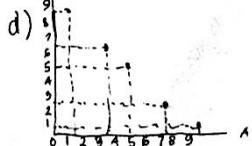
1. a) ~~$A = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$~~ $f \in \text{bilangan asli } 1 \text{ sampai } 9$
 ~~$B = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$~~ $f \in \text{bilangan asli}$

- b) $-1 + 10 = 9$ Benar
 $-3 + 10 = 7$
 $-5 + 10 = 5$
 $-7 + 10 = 3$
 $-9 + 10 = 1$
- $-30 + 10 = -20$ salah
 agar $f(x) = 20$
 maka



1	3	5	7	9
9	7	5	3	1

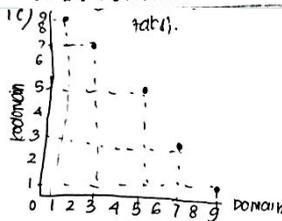
$\{(1,9), (3,7), (5,5), (7,3), (9,1)\}$



- $(1,9)$
 $(3,7)$
 $(5,5)$
 $(7,3)$
 $(9,1)$

B. Himpunan asli =
 Bilangan bulat
 yang dijumlahkan hasilnya 10.

B. Himpunan real =
 Bilangan real (sama pakai
 operasi) yang dijumlahkan
 hasilnya 10.



1. d) $f(x) = -x + 10$
 $f(1,9) = -1,9 + 10 = 8,1$
 $f(3,7) = -3,7 + 10 = 6,3$
 $f(7,3) = -7,3 + 10 = 2,7$
 $f(9,1) = -9,1 + 10 = 0,9$

Gambar 4.14

Jawaban Tertulis Subjek T₂ Komunikasi Tulis

Pada soal nomor 1a, subjek diminta untuk menuliskan himpunan A dan himpunan B dengan menggunakan simbol matematika, dalam gambar 4.14 terlihat bahwa pada soal nomor 1a, subjek T_2 menulis $A = \{\in \text{bilangan asli } 1 \text{ sampai } 9\}$ dan $B = \{\in \text{bilangan asli}\}$. Sedangkan untuk soal nomor 1b, subjek T_2 menentukan kebenaran pernyataan dengan melakukan perhitungan dengan mensubstitusi nilai x ke rumus fungsi $f(x) = -x + 10$ serta menulis kata “benar” pada pernyataan i dan kata “salah” pada pernyataan ii. Untuk soal nomor 1c, subjek T_2 menyajikan fungsi dalam 4 bentuk penyajian fungsi, yaitu dalam bentuk tabel, diagram panah, diagram kartesius dan pasangan berurutan. Dan untuk soal nomor 1d, subjek T_2 melakukan perhitungan dengan mensubstitusi nilai x bilangan real dimana subjek T_2 menggunakan bilangan desimal dalam hal ini T_2 menggunakan 1,5; 3,5; 7,5; dan 9,5, selanjutnya subjek T_2 menyajikan fungsi tersebut dalam bentuk diagram kartesius.

a. Analisis Data Subjek T_2

Berdasarkan tabel 4.13, dapat dilihat bahwa skor keterampilan komunikasi lisan subjek T_2 pada pertemuan kedua lebih tinggi dibandingkan pada pertemuan pertama dan ketiga. Pada pertemuan pertama, kelompok berdiskusi untuk menentukan proyek mana yang akan dipilih serta merencanakan apa yang akan mereka lakukan untuk menyelesaikan proyek yang telah dipilih. Skor total yang diperoleh subjek T_2 pada pertemuan pertama adalah 15,1 dari 24 skor maksimal keterampilan komunikasi lisan. Pada pertemuan kedua, yaitu kelompok berdiskusi melanjutkan pekerjaan proyek mereka. Skor keterampilan komunikasi lisan yang diperoleh subjek T_2 pada pertemuan kedua lebih tinggi dibandingkan dengan skor pada pertemuan pertama yaitu 18,1. Hal tersebut memiliki arti bahwa keterampilan komunikasi lisan subjek T_2 dalam pertemuan kedua atau pada langkah pembelajaran proyek ketiga lebih baik dibandingkan saat pertemuan pertama. Sedangkan untuk skor rata-rata

keterampilan komunikasi lisan subjek T_2 pada pertemuan ketiga adalah 15,8. Hal tersebut berarti, keterampilan komunikasi lisan pada pertemuan ketiga pembelajaran berbasis proyek subjek T_2 mengalami penurunan. Hal tersebut dikarenakan pada pertemuan ketiga, subjek T_2 tidak mengajukan pertanyaan kepada kelompok lain yang sedang presentasi. Secara keseluruhan, dari pertemuan pertama hingga pertemuan ketiga pembelajaran berbasis proyek, skor rata-rata keterampilan komunikasi lisan subjek T_2 adalah 16,5 dan berdasarkan tabel 3.7, skor tersebut berarti bahwa subjek T_2 memiliki keterampilan komunikasi lisan yang baik.

Selanjutnya adalah keterampilan komunikasi tulis subjek T_2 dalam pembelajaran matematika berbasis proyek. Pada indikator pertama, subjek T_2 menuliskan simbol matematika yaitu \in (anggota dari), namun penulisan simbol matematika tersebut tidak tepat karena subjek T_2 menuliskan simbol tersebut didalam $\{ \}$ kurung kurawal. Sehingga pada indikator pertama skor yang diperoleh subjek T_2 adalah 2 karena subjek T_2 dapat menuliskan himpunan yang berupa kata-kata ke dalam simbol matematika dengan lengkap namun terdapat kesalahan. Pada indikator yang kedua keterampilan komunikasi tulis, subjek T_2 dapat menyajikan fungsi dalam berbagai bentuk, hal tersebut dapat dilihat pada gambar 4.15 yaitu subjek T_2 menyajikan fungsi dalam empat bentuk yaitu tabel, diagram panah, diagram kartesius, dan pasangan berurutan. Tabel yang dibuat oleh subjek T_2 memuat anggota himpunan A dan anggota himpunan B. Namun seluruh bentuk panyajian fungsi yang digambarkan oleh subjek T_2 tidak memuat seluruh anggota A dalam hal ini adalah domain. Sehingga pada indikator kedua, skor yang diperoleh subjek T_2 adalah 2 karena subjek T_2 dapat menyajikan fungsi dalam berbagai bentuk dengan benar namun tidak lengkap.

Selanjutnya pada indikator ketiga dapat dilihat pada jawaban nomor 1d subjek T_2 , Subjek menuliskan perbedaan penyajian antara bilangan asli dan bilangan

real. Dalam jawaban tersebut, subjek T_2 menyajikannya dalam bentuk diagram kartesius. Untuk A dan B bilangan real, subjek T_2 menggunakan bilangan desimal 1,5; 3,5; 7,5; dan 9,5, sehingga pada diagram kartesius pada bilangan real, yang terlihat pada gambar subjek T_2 adalah letak titik pada sumbu x tidak tepat berada di x bilangan bulat, misalnya subjek T_2 meletakkan titik diantara 1 dan 2 untuk x yang bernilai 1,5 dan seterusnya hal ini berarti cara penyelesaian yang dilakukan oleh subjek T_2 sudah benar, namun diagram yang disajikan seharusnya bukanlah berupa titik-titik melainkan berupa garis lurus. Sehingga, pada indikator ketiga subjek T_2 mendapatkan skor 2, karena subjek T_2 dapat menuliskan perbedaan dari penyajian fungsi dengan benar namun terdapat kesalahan dalam menyelesaikan masalah.

Pada indikator terakhir, subjek T_2 dapat menuliskan kesimpulan dari soal yang dihadapi. Subjek T_2 menulis “benar” pada pernyataan i, dan “salah” pada pernyataan ii. Kesimpulan yang ditulis T_2 sudah benar namun kurang lengkap karena subjek T_2 tidak menuliskan alasannya. Sehingga, berdasarkan pedoman penskoran komunikasi tulis (lampiran) skor yang diperoleh subjek T_2 untuk indikator ke-empat komunikasi tulis adalah 3 karena subjek T_2 dapat menuliskan kesimpulan dari soal yang dikerjakan dengan benar namun kurang lengkap. Berdasarkan penjelasan tersebut, maka skor total keterampilan komunikasi tulis subjek T_2 adalah 9 dan berdasarkan tabel 3.6, skor tersebut memiliki arti bahwa subjek T_2 memiliki keterampilan komunikasi tulis yang cukup.

Tabel 4.16
Skor Tulis Subjek T_2

Kode Subjek	Skor				St
	1	2	3	4	
T_2	2	2	2	3	9

Berdasarkan skor keterampilan komunikasi lisan dan komunikasi tulis, subjek T_2 memperoleh skor lisan 16,5 dan skor tes keterampilan komunikasi tulis 9, maka

dari kedua skor tersebut diperoleh skor rata-rata keterampilan komunikasi subjek T_2 yaitu:

$$\begin{aligned} Sk &= \frac{Sl + St}{2} \\ &= \frac{16,5 + 9}{2} \\ &= 12,75 \end{aligned}$$

Berdasarkan skor rata-rata tersebut maka menurut tabel 3.8, keterampilan komunikasi subjek T_2 dalam pembelajaran matematika berbasis proyek termasuk dalam kategori cukup.

Tabel 4.17
Keterampilan Komunikasi Subjek T_2

Kode Subjek	<i>Sl</i>	<i>St</i>	<i>Sk</i>	Kategori
T_2	16,5	9	12,75	Cukup

3. Subjek S_1

a. Deskripsi Data subjek S_1

Berdasarkan tabel 4.13, pada pertemuan pertama pembelajaran berbasis proyek keterampilan komunikasi yang nampak dari subjek S_1 adalah aspek 1a, 1b, 1c, 2a, 3a dan 4a sedangkan aspek 3b dan 3c tidak nampak. Sehingga skor total hasil observasi yang diperoleh subjek S_1 pada pertemuan pertama adalah 13,1. Sama halnya dengan pertemuan pertama, pada pertemuan kedua dan ketiga pembelajaran berbasis proyek, aspek 3b dan 3c tidak nampak pada subjek S_1 , sehingga skor hasil observasi subjek S_1 pada pertemuan kedua dan ketiga secara berurutan adalah 12,8 dan 15,4. Dari pertemuan pertama, kedua dan ketiga maka skor rata-rata keterampilan komunikasi lisan subjek S_1 dalam pembelajaran matematika berbasis proyek adalah 13,77.

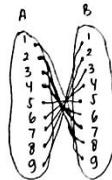
Selanjutnya dilakukan tes untuk mengetahui keterampilan komunikasi tulis siswa, berikut merupakan hasil pengerjaan dari tes komunikasi tulis subjek S_1 .

1. a. E bilangan asli 1-9
 E bilangan asli

b. Pernyataan i benar untuk penyajian fungsi dengan cara pasangan berurutan.

Pernyataan ii benar, karena jika dihitung menggunakan rumus fungsi dan hasilnya $f(x) = 29$.

- c. Diagram Panah Tabel

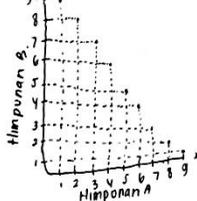


A	1	2	3	4	5	6	7	8	9
B	9	8	7	6	5	4	3	2	1

Pasangan berurutan:

$$\{(1, 9), (2, 8), (3, 7), (4, 6), (5, 5), (6, 4), (7, 3), (8, 2), (9, 1)\}$$

Diagram Kartesius



- d. $A \setminus B$ Perbedaananya:

Himpunan A asli: Tidak lengkap

Himpunan B real: lengkap dengan 1, 1, 1, 2, 1, 3, ...

Bila asli

Himpunan A : 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9

Himpunan B : 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, ...

Bilangan real:

Himpunan A : $(1, 1), (2, 1), (3, 1), (4, 1), (5, 1), (6, 1), (7, 1), (8, 1), (9, 1)$

Himpunan B : $(1, 1), (2, 1), (3, 1), (4, 1), (5, 1), (6, 1), (7, 1), (8, 1), (9, 1)$

Gambar 4.15

Jawaban Tertulis Subjek S₁ Komunikasi Tulis

Pada soal nomor 1a, subjek diminta untuk menuliskan himpunan A dan himpunan B dengan menggunakan simbol matematika, dalam gambar 4.14 terlihat bahwa subjek S_1 menuliskan “ $\in \text{bilangan asli } 1 - 9$ dan $\in \text{bilangan asli}$ ” untuk jawaban nomor 1a. Sedangkan untuk soal nomor 1b, subjek menuliskan jawaban “pernyataan i benar untuk penyajian fungsi dengan cara pasangan berurutan dan pernyataan ii tidak benar karena jika dihitung dengan rumus fungsi hasilnya $f(39) = -29$ ”. Untuk soal nomor 1c, subjek S_1 menyajikan fungsi dalam berbagai bentuk, yaitu dalam bentuk tabel, diagram panah, diagram kartesius dan pasangan berurutan. Dan untuk soal nomor 1d, subjek S_1 menuliskan anggota-anggota himpunan A dan B jika himpunan tersebut bilangan real, selanjutnya subjek S_1 menyajikan fungsi tersebut dalam bentuk diagram kartesius. Kemudian subjek S_1 menuliskan perbedaan saat A dan B bilangan asli dan saat A dan B bilangan real, yaitu perbedaannya adalah disaat himpunan B bilangan asli hasilnya tidak lengkap, sedangkan saat himpunan B bilangan real hasilnya lengkap dengan 1,1, 1,2, 1,3,... (bilangan desimal).

b. Analisis Data Subjek S_1

Berdasarkan tabel 4.13, dapat dilihat bahwa skor keterampilan komunikasi lisan subjek S_1 pada pertemuan ketiga lebih tinggi dibandingkan pada pertemuan pertama dan kedua. Pada pertemuan pertama, kelompok berdiskusi untuk menentukan proyek mana yang akan dipilih serta merencanakan apa yang akan mereka lakukan untuk menyelesaikan proyek yang telah dipilih. Skor total yang diperoleh subjek S_1 pada pertemuan pertama adalah 13,1 dari 24 skor maksimal keterampilan komunikasi lisan. Pada pertemuan kedua, kelompok berdiskusi melanjutkan pekerjaan proyek mereka. Skor keterampilan yang diperoleh subjek S_1 pada pertemuan kedua lebih rendah dibandingkan dengan skor pada pertemuan pertama yaitu 12,8, namun perbedaan skor pertemuan pertama dan kedua tidak terlalu jauh yaitu

hanya selisih 0,3. Sedangkan untuk skor keterampilan komunikasi lisan subjek S_1 pada pertemuan ketiga adalah 15,4, dimana skor tersebut lebih tinggi dibandingkan dengan skor pada pertemuan pertama dan kedua. Hal tersebut dikarenakan pada pertemuan ketiga, subjek S_1 lebih aktif dalam hal menyampaikan pendapat yaitu disaat melakukan presentasi. Sehingga secara keseluruhan, skor rata-rata keterampilan komunikasi lisan subjek S_1 selama 3 kali pertemuan pada Pembelajaran Berbasis Proyek (PjBL) adalah 13,77 dan berdasarkan tabel 3.7, skor tersebut berarti bahwa subjek S_1 memiliki keterampilan komunikasi lisan yang cukup.

Selanjutnya untuk keterampilan komunikasi tulis subjek S_1 yang dilihat dari hasil tes pada gambar 4.14. Pada indikator pertama komunikasi tulis yaitu subjek S_1 menuliskan simbol matematika yaitu \in (anggota dari), namun penulisan simbol matematika tersebut kurang lengkap karena subjek tidak mencantumkan nama himpunan tersebut yaitu himpunan A dan B dalam jawab tertulisnya. sehingga pada indikator pertama skor yang diperoleh subjek S_1 adalah 3 karena subjek S_1 dapat menuliskan himpunan yang berupa kata-kata ke dalam simbol matematika dengan benar namun kurang lengkap.

Pada indikator yang kedua keterampilan komunikasi tulis, subjek S_1 dapat menyajikan fungsi dalam berbagai bentuk. Terlihat pada gambar 4.13, bahwa subjek S_1 menyajikan fungsi dalam bentuk tabel. Tabel yang dibuat oleh subjek S_1 memuat anggota himpunan A dan anggota himpunan B, namun tabel tersebut tidak menampilkan fungsi dari himpunan A ke himpunan B. Selain itu, pada pasangan berurutan terdapat anggota A yang tidak dipasangkan. Namun pada penyajian diagram panah dan diagram kartesius, subjek S_1 telah menyajikannya dengan benar dan tepat. Sehingga pada indikator kedua, skor yang diperoleh subjek S_1 adalah 3 karena subjek S_1 menyajikan fungsi dalam berbagai bentuk (diagram panah, tabel, pasangan berurutan, diagram kartesius) namun tidak semua penyajian benar.

Selanjutnya pada indikator ketiga dapat dilihat pada jawaban nomor 1d subjek S_1 . Subjek S_1 menuliskan perbedaan penyajian antara bilangan asli dan bilangan real. Dalam jawaban tersebut, subjek S_1 menyajikannya dalam bentuk diagram kartesius, yang dituliskan oleh subjek S_1 pada gambar 4.14. Untuk A dan B bilangan real, subjek S_1 menambahkan bilangan desimal dalam anggota A dan B, sehingga pada diagram kartesius yang disajikan, terlihat lebih banyak titik yang berpasangan. Cara penyelesaian yang disajikan oleh subjek S_1 sudah benar, namun diagram yang disajikan seharusnya bukanlah berupa titik-titik melainkan berupa garis lurus. Sehingga, pada indikator ketiga subjek S_1 mendapatkan skor 2, karena subjek S_1 dapat menuliskan perbedaan dari penyajian fungsi dengan benar namun terdapat kesalahan dalam menyelesaikan masalah. Sedangkan pada indikator terakhir, subjek S_1 dapat menuliskan kesimpulan dari soal yang dihadapi. Kesimpulan yang ditulis S_1 sudah benar namun kurang lengkap. Sehingga, berdasarkan pedoman penskoran komunikasi tulis (lampiran) skor yang diperoleh subjek S_1 untuk indikator ke-empat komunikasi tulis adalah 3 karena subjek S_1 dapat menuliskan kesimpulan dari soal yang dikerjakan dengan benar namun kurang lengkap. Berdasarkan penjelasan tersebut, maka skor keterampilan komunikasi tulis subjek S_1 adalah 11 dan berdasarkan tabel 3.6, skor tersebut berarti bahwa subjek S_1 memiliki keterampilan komunikasi tulis yang baik.

Tabel 4.18
Skor Tulis Subjek S_1

Kode Subjek	Skor				St
	1	2	3	4	
S_1	3	3	2	3	11

Berdasarkan skor keterampilan komunikasi lisan dan komunikasi tulis, subjek S_1 memperoleh skor lisan 13,77 dan skor tes keterampilan komunikasi tulis 11, maka dari kedua skor tersebut diperoleh skor keterampilan komunikasi subjek S_1 yaitu:

$$\begin{aligned}
 Sk &= \frac{Sl + St}{2} \\
 &= \frac{13,77 + 11}{2} \\
 &= 12,39
 \end{aligned}$$

Kemudian dari skor rata-rata tersebut maka berdasarkan tabel 3.8, keterampilan komunikasi subjek S_1 dalam pembelajaran matematika berbasis proyek termasuk dalam kategori cukup.

Tabel 4.19
Keterampilan Komunikasi Subjek S_1

Kode Subjek	Sl	St	Sl	Kategori
S_1	13,77	11	12,39	Cukup

4. Subjek S_2

a. Deskripsi Data Subjek S_2

Berdasarkan tabel 4.13, pada pertemuan pertama keterampilan komunikasi yang nampak dari subjek S_2 adalah aspek 1a, 1b, 1c, 2a, 3a dan 3b sedangkan aspek 3c dan 4a tidak muncul. Sehingga skor total hasil observasi yang diperoleh subjek S_2 pada pertemuan pertama adalah 14,9. Sama halnya dengan pertemuan kedua, aspek 3c dan 4a tidak nampak pada subjek S_2 sehingga skor hasil observasi subjek S_2 pada pertemuan kedua adalah 15. Pada pertemuan ketiga, semua aspek komunikasi nampak saat pembelajaran berlangsung, sehingga skor total hasil observasi yang diperoleh subjek S_2 pada pertemuan ketiga adalah 19,8. Dari pertemuan pertama, kedua dan ketiga maka skor rata-rata keterampilan komunikasi tulis subjek S_2 dalam pembelajaran matematika berbasis proyek adalah 16,57.

Selanjutnya dilakukan tes untuk mengetahui keterampilan komunikasi tulis siswa, berikut merupakan hasil pengerjaan dari tes komunikasi tulis subjek S_2

b.

diagrama pasangan

himpunan kerucut

$\{(1,9), (3,5), (7,7)\}$

$\{(1,9), (3,5), (7,7)\}$

Pasangan Banyak

~~29.~~

b. $f: x \rightarrow -x + 10$

$x = -x + 10$
 $= -10$
 $1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9$
 $9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1$

$f(x) = \sqrt{29}$
 $x \rightarrow \sqrt{29}$

$f: x \rightarrow -39 + 10 = -29$

$\{(1,9), (2,8), (3,7), (4,6), (5,5), (6,4), (7,3), (8,2), (9,1)\}$

i = betul, karena rumus fungsi nya dapat digunakan untuk menentukan himpunan.

ii = salah, karena rumus fungsi nya tidak dapat digunakan untuk menentukan himpunan.

1. a. $\{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$ } $f: x \rightarrow -x + 10$
 b. $\{1, 2, 3, 4, 5, 6, \dots\}$ }

Gambar 4.16
Jawaban Tertulis Subjek S₂ Komunikasi Tulis

Pada soal nomor 1a, subjek diminta untuk menuliskan himpunan A dan himpunan B dengan menggunakan simbol matematika, dalam gambar 4.16 terlihat bahwa subjek S₁ menuliskan anggota-anggota himpunan bilangan A dan B dimana A adalah {1,2,3,4,5,6,7,8,9} dan B adalah {1,2,3,4,5,6, ...} . Sedangkan untuk soal nomor 1b, subjek menuliskan

jawaban yaitu pernyataan i benar karena rumus fungsinya dapat digunakan untuk menentukan himpunan dan pernyataan ii karena rumus fungsinya tidak dapat digunakan untuk menentukan himpunan. Untuk soal nomor 1c, subjek S_2 menyajikan fungsi dalam tiga bentuk, yaitu dalam bentuk diagram panah, diagram kartesius dan pasangan berurutan, sedangkan subjek S_2 tidak menyajikannya dalam bentuk tabel. Dan untuk soal nomor 1d, subjek S_2 tidak mengerjakannya.

b. Analisis Data Subjek S_2

Berdasarkan tabel 4.13, dapat dilihat bahwa skor keterampilan komunikasi lisan subjek S_2 pada pertemuan ketiga lebih tinggi dibandingkan pada pertemuan pertama dan kedua. Pada pertemuan pertama, kelompok berdiskusi untuk menentukan proyek mana yang akan dipilih serta merencanakan apa yang akan mereka lakukan untuk menyelesaikan proyek yang telah dipilih. Skor total yang diperoleh subjek S_2 pada pertemuan pertama adalah 14,9 dari 24 skor maksimal keterampilan komunikasi lisan. Pada pertemuan kedua, yaitu kelompok berdiskusi melanjutkan pekerjaan proyek mereka. Skor keterampilan yang diperoleh subjek S_2 pada pertemuan kedua lebih tinggi dibandingkan dengan skor pada pertemuan pertama yaitu 15. Hal tersebut memiliki arti bahwa keterampilan komunikasi lisan subjek S_2 dalam pertemuan kedua atau pada langkah pembelajaran proyek ketiga lebih baik dibandingkan saat pertemuan pertama, namun skor yang diperoleh hanya selisih 0,1 yang berarti bahwa keterampilan komunikasi lisan pada pertemuan pertama dan kedua hampir sama. Sedangkan pada pertemuan ketiga, skor yang diperoleh subjek S_2 jauh lebih tinggi dibandingkan pada pertemuan pertama dan kedua yaitu 19,8. Hal tersebut memiliki arti bahwa pada pertemuan ketiga Pembelajaran Berbasis Proyek (PjBL) atau pada langkah ke-empat kelima dan keenam pembelajaran berbasis proyek, keterampilan komunikasi lisan yang terlihat dari subjek S_2 lebih baik dari pertemuan sebelumnya. Sehingga skor rata-rata keterampilan komunikasi lisan subjek S_2 selama

Pembelajaran Berbasis Proyek (PjBL) adalah 16,57 dan berdasarkan tabel 3.7, skor tersebut berarti bahwa subjek S_2 memiliki keterampilan komunikasi lisan yang baik.

Sedangkan untuk keterampilan komunikasi tulis, subjek S_2 yang dilihat dari hasil tes pada gambar 4.16, pada indikator pertama komunikasi tulis yang dilihat dari jawaban subjek S_2 pada soal 1a, subjek tidak menuliskan simbol matematika dari himpunan A dan himpunan B melainkan hanya menuliskan anggota-anggota dari himpunan A dan B saja. Sehingga pada indikator pertama, skor yang diperoleh subjek S_2 adalah 0 karena subjek S_2 tidak menuliskan himpunan ke dalam simbol matematika.

Untuk indikator yang kedua keterampilan komunikasi tulis yang dilihat dari jawaban subjek S_2 pada soal 1c, subjek S_2 dapat menyajikan fungsi dalam berbagai bentuk yaitu tabel, digram panah dan pasangan berurutan. Seluruh bentuk penyajian fungsi, dari mulai pasangan berurutan, diagram panah dan diagram kartesius yang disajikan oleh subjek S_2 kurang tepat, karena subjek S_2 tidak memasangkan himpunan A ke himpunan B dengan benar. Sehingga pada indikator kedua, skor yang diperoleh subjek S_2 adalah 2 karena subjek S_2 menyajikan fungsi dalam berbagai bentuk dan cara penyajiannya salah.

Selanjutnya pada indikator ketiga dapat dilihat pada jawaban nomor 1d, namun subjek S_2 tidak mengerjakan soal nomor 1d. Sehingga, pada indikator ketiga subjek S_2 mendapatkan skor 0, karena subjek S_2 tidak mengerjakan soal tersebut.

Sedangkan pada indikator terakhir, subjek S_2 dapat menuliskan kesimpulan dari soal yang dihadapi. Kesimpulan yang ditulis S_2 sudah benar dan disertai dengan alasan yang logis. Sehingga, berdasarkan pedoman penskoran komunikasi tulis (lampiran) skor yang diperoleh subjek S_2 untuk indikator ke-empat komunikasi tulis adalah 4 karena subjek S_2 dapat menuliskan kesimpulan dari soal yang dikerjakan dengan benar dan lengkap. Berdasarkan penjelasan tersebut, maka skor keterampilan komunikasi tulis subjek S_2

adalah 6 dan berdasarkan tabel 3.6, skor tersebut berarti bahwa subjek S_2 memiliki keterampilan komunikasi lisan yang cukup.

Tabel 4.20
Skor Tulis Subjek S_2

Kode Subjek	Skor				St
	1	2	3	4	
S_2	0	2	0	4	6

Berdasarkan skor keterampilan komunikasi lisan dan komunikasi tulis, subjek S_2 memperoleh skor lisan 16,57 dan skor tes keterampilan komunikasi tulis 6, maka dari kedua skor tersebut diperoleh skor rata-rata keterampilan komunikasi subjek S_2 yaitu:

$$\begin{aligned} Sk &= \frac{Sl + St}{2} \\ &= \frac{16,57 + 6}{2} \\ &\approx 11,29 \end{aligned}$$

Kemudian dari skor rata-rata tersebut maka berdasarkan tabel 3.8, keterampilan komunikasi subjek S_2 dalam pembelajaran matematika berbasis proyek termasuk dalam kategori cukup.

Tabel 4.21
Keterampilan Komunikasi Subjek S_2

Kode Subjek	Sl	St	Sk	Kategori
S_2	16,57	6	11,29	Cukup

5. Subjek R_1

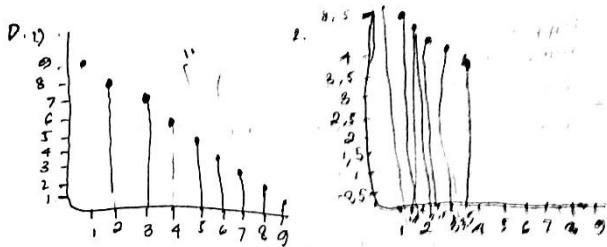
a. Deskripsi Data Subjek R_1

Berdasarkan tabel 4.13, pada pertemuan pertama keterampilan komunikasi yang nampak dari subjek R_1 adalah aspek 1a, 1b, 1c, 3a dan 3b sedangkan aspek 2a, 3c dan 4a tidak muncul. Sehingga skor total hasil observasi yang diperoleh subjek R_1 pada pertemuan pertama adalah 7,4. Pada pertemuan kedua, aspek 3c tidak muncul pada subjek R_1 sehingga skor hasil observasi subjek R_1 pada pertemuan kedua adalah 12.

Pada pertemuan ketiga, aspek 3b dan 3c tidak muncul pada subjek R₁ saat pembelajaran berlangsung, sehingga skor total hasil observasi yang diperoleh subjek R₁ pada pertemuan ketiga adalah 11,6. Dari pertemuan pertama, kedua dan ketiga maka skor rata-rata keterampilan komunikasi tulis subjek R₁ dalam pembelajaran matematika berbasis proyek adalah 10,33.

Selanjutnya dilakukan tes untuk mengetahui keterampilan komunikasi tulis siswa, berikut merupakan hasil pengerjaan dari tes komunikasi tulis subjek R₁

- 1) a) himpunan $A = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9$
 himpunan $B = 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1, \dots$
 Rumus fungsi $f: x \rightarrow -x + 10$
 diketahui pasangan berurutan dan nilai $f(x) = 29, x = 39$
- a. Tuliskan himpunan A dan himpunan B dalam simbol Matematis
- b. Apakah pernyataan keduanya benar? Sertakan alasan
- c. Sajikan tujuan fungsi di m diagram panah, tabel, Pecangan berurutan, diagram kartesius
- d. Bagaimana grafik kartesiusnya jika A B bilangan real?
 Perbedaan B himpunan bilangan asli dan B adalah himpunan bil real



$f: x \rightarrow -x + 10$
 $1 \rightarrow -1 + 10 = 9$
 $1,5 \rightarrow -1,5 + 10 = 8,5$
 $2 \rightarrow -2 + 10 = 8$
 $2,5 \rightarrow -2,5 + 10 = 7,5$
 $3 \rightarrow -3 + 10 = 7$
 $3,5 \rightarrow -3,5 + 10 = 6,5$

Perbedaan :
 Kalau yg pertama itu
~~tidak ada kemana-mana~~
 dan
 → bilangannya tidak tercap
 kalau yang kedua
 bilangannya tercap

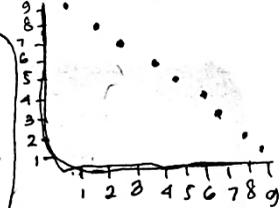
$f: x \rightarrow -x + 10$
 $1 \rightarrow -1 + 10 = 9$
 $2 \rightarrow -2 + 10 = 8$
 $3 \rightarrow -3 + 10 = 7$
 $4 \rightarrow -4 + 10 = 6$
 $5 \rightarrow -5 + 10 = 5$
 $6 \rightarrow -6 + 10 = 4$
 $7 \rightarrow -7 + 10 = 3$
 $8 \rightarrow -8 + 10 = 2$
 $9 \rightarrow -9 + 10 = 1$

$f: x \rightarrow -x + 10$
 $f: 3g \rightarrow -3g + 10$
 $= 2g$

kedua pernyataan tsb benar,
 karena jika dibuktikan dgn
 rumus fungsi hasilnya benar.

A	B
1	9
2	8
3	7
4	6
5	5
6	4
7	3
8	2
9	1

$E(1,9), (2,8), (3,7), (4,6),$
 $(5,5), (6,4), (7,3), (8,2), (9,1)$



Gambar 4.17
Jawaban Tertulis Subjek R₁ Komunikasi Tulis

Pada soal nomor 1a, subjek diminta untuk menuliskan himpunan A dan himpunan B dengan menggunakan simbol matematika, dalam gambar 4.17 terlihat bahwa subjek R_1 menuliskan anggota-anggota dari himpunan A dan himpunan B. Subjek R_1 menuliskan himpunan $A = 1,2,3,4,5,6,7,8,9$ dan himpunan $B = 9,8,7,6,5,4,3,2,1, \dots$. Sedangkan untuk soal nomor 1b, subjek R_1 menuliskan jawaban yaitu kedua jawaban tersebut benar karena jika dibuktikan dengan menggunakan rumus fungsi jawabannya benar. Untuk soal nomor 1c, subjek R_1 menyajikan fungsi dalam 3 bentuk, yaitu dalam diagram panah, diagram kartesius dan pasangan berurutan. Dan untuk soal nomor 1d, subjek R_1 mencari nilai fungsi dari A ke B untuk A himpunan bilangan real, selanjutnya subjek R_1 menyajikan fungsi tersebut dalam bentuk diagram kartesius, dan menuliskan perbedaan saat A dan B himpunan bilangan asli dan saat A dan B himpunan bilangan real, yaitu kalau yang pertama itu bilangannya tidak lengkap, kalau yang dua bilangannya lengkap.

b. Analisis Data Subjek R_1

Berdasarkan tabel 4.13, dapat dilihat bahwa skor keterampilan komunikasi lisan subjek R_1 pada pertemuan kedua lebih tinggi dibandingkan pada pertemuan pertama dan ketiga. Pada pertemuan pertama, kelompok berdiskusi untuk menentukan proyek mana yang akan dipilih serta merencanakan apa yang akan mereka lakukan untuk menyelesaikan proyek yang telah dipilih. Skor total yang diperoleh subjek R_1 pada pertemuan pertama adalah 7,4 dari 24 skor maksimal keterampilan komunikasi lisan. Pada pertemuan kedua, yaitu kelompok berdiskusi melanjutkan pekerjaan proyek mereka. Skor keterampilan yang diperoleh subjek R_1 pada pertemuan kedua lebih tinggi dibandingkan dengan skor pada pertemuan pertama yaitu 12. Hal tersebut memiliki arti bahwa keterampilan komunikasi lisan subjek R_1 dalam pertemuan kedua atau pada langkah pembelajaran proyek ketiga lebih baik dibandingkan saat pertemuan pertama. Sedangkan untuk skor keterampilan komunikasi lisan

subjek R_1 pada pertemuan ketiga adalah 11,6. Hal tersebut memiliki arti bahwa pada pertemuan ketiga Pembelajaran Berbasis Proyek (PjBL) atau pada langkah ke-empat kelima dan keenam pembelajaran berbasis proyek keterampilan komunikasi lisan yang terlihat dari subjek R_1 menurun dari sebelumnya, namun skor yang diperoleh hanya selisih 0,4 yang artinya keterampilan komunikasi lisan subjek R_1 pada pertemuan kedua hampir sama dengan keterampilan komunikasi lisan pada pertemuan ketiga. Sehingga skor rata-rata keterampilan komunikasi lisan subjek R_1 selama Pembelajaran Berbasis Proyek (PjBL) adalah 10,33 dan berdasarkan tabel 3.7, skor tersebut berarti bahwa subjek R_1 memiliki keterampilan komunikasi lisan yang cukup.

Selanjutnya untuk keterampilan komunikasi tulis subjek R_1 , pada indikator pertama, subjek R_1 tidak menuliskan himpunan A dan himpunan B dalam simbol matematika. Subjek R_1 hanya menuliskan anggota-anggota himpunan A dan himpunan B namun penulisan tersebut salah, dikarenakan subjek R_1 tidak menuliskan anggota himpunan tersebut ke dalam kurawal “{ }”. Sehingga pada indikator pertama skor yang diperoleh subjek R_1 adalah 0 karena subjek R_1 tidak menuliskan himpunan ke dalam simbol. Untuk indikator yang kedua keterampilan komunikasi tulis dapat dilihat pada jawaban nomor 1c, subjek R_1 dapat menyajikan fungsi dalam berbagai bentuk, terlihat pada gambar 4.17 bahwa subjek R_1 menyajikan fungsi dalam bentuk diagram panah, diagram kartesius dan pasangan berurutan dengan benar, namun subjek R_1 tidak menyajikannya dalam bentuk tabel. Sehingga pada indikator kedua, skor yang diperoleh subjek R_1 adalah 2 karena subjek R_1 dapat menyajikan fungsi dalam berbagai bentuk dengan benar namun tidak lengkap. Selanjutnya pada indikator ketiga dapat dilihat pada jawaban nomor 1d subjek R_1 . Subjek R_1 menuliskan perbedaan penyajian antara bilangan asli dan bilangan real. Dalam jawaban tersebut, subjek R_1 menyajikannya dalam bentuk diagram kartesius, yang dituliskan oleh

subjek R_1 pada gambar 4.17 . Untuk A dan B bilangan real, subjek R_1 menambahkan bilangan desimal dalam anggota A dan B, sehingga pada diagram kartesius yang disajikan, terlihat titik-titik yang dipasangkan lebih rapat. Cara penyelesaian yang disajikan oleh subjek R_1 sudah benar, namun diagram yang disajikan seharusnya bukan berupa titik-titik melainkan berupa garis lurus. Sehingga, pada indikator ketiga komunikasi tulis, subjek R_1 mendapatkan skor 2, hal tersebut dikarenakan subjek R_1 dapat menuliskan perbedaan dari penyajian fungsi dengan benar namun terdapat kesalahan dalam menyelesaikan masalah.

Sedangkan pada indikator terakhir, subjek R_1 dapat menuliskan kesimpulan dari soal yang dihadapi, namun kesimpulan yang dibuat oleh subjek R_1 salah. Yang mana subjek R_1 menuliskan bahwa pernyataan i dan ii keduanya benar, dan seharusnya pernyataan i benar dan ii salah. Sehingga, berdasarkan pedoman penskoran komunikasi tulis (lampiran) skor yang diperoleh subjek R_1 untuk indikator ke-empat komunikasi tulis adalah 2 karena subjek R_1 menuliskan kesimpulan dengan lengkap namun sebagian benar dan sebagian salah. Berdasarkan penjelasan tersebut, maka skor keterampilan komunikasi tulis subjek R_1 adalah 6 dan berdasarkan tabel 3.7, skor tersebut berarti bahwa subjek R_1 memiliki keterampilan komunikasi tulis yang cukup.

Tabel 4.22
Skor Tulis Subjek R_1

Kode Subjek	Skor				St
	1	2	3	4	
R_1	0	2	2	2	6

Berdasarkan skor keterampilan komunikasi lisan dan komunikasi tulis, subjek R_1 memperoleh skor lisan 10,33 dan skor tes keterampilan komunikasi tulis 6, maka dari kedua skor tersebut diperoleh skor rata-rata keterampilan komunikasi subjek R_1 yaitu:

$$\begin{aligned}
 Sk &= \frac{Sl + St}{2} \\
 &= \frac{10,33 + 6}{2} \\
 &\approx 8,17
 \end{aligned}$$

Kemudian dari skor rata-rata tersebut maka berdasarkan tabel 3.8, keterampilan komunikasi subjek R_1 dalam pembelajaran matematika berbasis proyek termasuk dalam kategori cukup.

Tabel 4.23
Keterampilan Komunikasi Subjek R_1

Kode Subjek	<i>Sl</i>	<i>St</i>	<i>Sk</i>	Kategori
R_1	10,33	6	8,17	Cukup

6. Subjek R_2

a. Deskripsi Data Subjek R_2

Berdasarkan tabel 4.13, pada pertemuan pertama keterampilan komunikasi yang nampak dari subjek R_2 adalah aspek 1a, 1b, 1c, 2a, 3a dan 4a, sedangkan aspek 3b dan 3c tidak muncul. Sehingga skor total hasil observasi komunikasi lisan yang diperoleh subjek R_2 pada pertemuan pertama adalah 7,7. Pada pertemuan kedua, keterampilan komunikasi lisan yang muncul dari subjek R_2 ada pada aspek 1a, 1b, 1c, 2a, 3a, 3b, dan 4a sedangkan aspek 3c tidak muncul sehingga skor hasil observasi subjek R_2 pada pertemuan kedua adalah 7,6. Pada pertemuan ketiga, aspek yang tidak muncul dari subjek R_2 adalah aspek 3b dan 3c, sehingga skor total hasil observasi yang diperoleh subjek R_2 pada pertemuan ketiga adalah 8,2. Dari pertemuan pertama, kedua dan ketiga skor rata-rata keterampilan komunikasi lisan subjek R_2 dalam pembelajaran matematika berbasis proyek adalah 7,83.

Selanjutnya dilakukan tes untuk mengetahui keterampilan komunikasi tulis siswa, berikut merupakan hasil pengerjaan dari tes komunikasi tulis subjek R_2

1. a. f bit \in bil asli

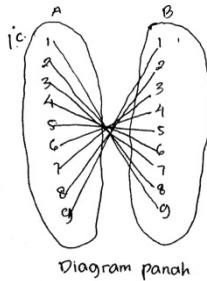
1. a. f bit asli \in 1 sampai 9

~~b. f~~

~~b. Benar, karena f merupakan bilangan asli yang terdiri dari 1, 3, 5, 7, 9~~

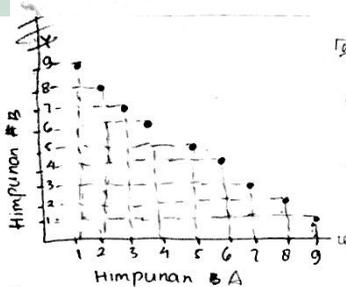
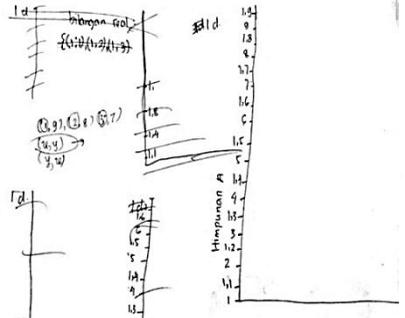
1. a. Himpunan $A = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$
 Himpunan $B = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$ } bilangan asli
 $\{ \text{bil. asli} \leq 1 \text{ sampai } 9 \}$

b. Rumus fungsi $= f(x) = -x + 10$
 $\Rightarrow f(39) = -29 + 10$
 $-x = -39$
 $x = 39$



Tabel:

A	1	2	3	4	5	6	7	8	9
B	1	2	3	4	5	6	7	8	9



1. b. Benar, karena pernyataan (i) menggunakan rumus fungsi dan pernyataan (ii) salah, karena

Gambar 4.18

Jawaban Tertulis Subjek R₂ Komunikasi Tulis

Pada soal nomor 1a, subjek diminta untuk menuliskan himpunan A dan himpunan B dengan menggunakan simbol matematika. Dalam gambar 4.18

terlihat bahwa subjek R_2 menuliskan anggota himpunan A, himpunan B serta menuliskannya dalam simbol matematika dimana $A = \{1,2,3,4,5,6,7,8,9\}$ atau $\{bil. asli 1 \leq 1 \text{ sampai } 9\}$ dan $B = \{9,8,7,6,5,4,3,2,1\}$. Sedangkan untuk soal nomor 1b, subjek menuliskan jawaban yaitu benar karena pernyataan (i) menggunakan rumus fungsi dan pernyataan (ii) salah. Untuk soal nomor 1c, subjek R_2 menyajikan fungsi dalam 3 bentuk, yaitu tabel, diagram panah, dan diagram kartesius. Dan untuk soal nomor 1d, subjek R_2 menggambar diagram kartesius namun melakukan perhitungan sehingga tidak menghubungkan titik-titik dalam diagram kartesius.

b. Analisis Data Subjek R_2

Berdasarkan tabel 4.13, dapat dilihat bahwa skor keterampilan komunikasi lisan subjek R_2 pada pertemuan kedua lebih tinggi dibandingkan pada pertemuan pertama dan ketiga. Skor total yang diperoleh subjek R_2 pada pertemuan pertama adalah 7,7. Pada pertemuan kedua, skor keterampilan yang diperoleh subjek R_2 lebih rendah dibandingkan dengan skor pada pertemuan pertama yaitu 7,6, namun selisih skor tersebut hanya 0,1 hal tersebut berarti keterampilan komunikasi lisan yang muncul pada subjek R_2 di pertemuan pertama dan pertemuan kedua hampir sama. Sedangkan pada pertemuan ketiga, skor total yang diperoleh subjek R_2 adalah 8,2 dan lebih tinggi dari pertemuan pertama dan kedua. Hal tersebut memiliki arti bahwa keterampilan komunikasi lisan yang muncul pada pertemuan ketiga lebih baik dari pertemuan pertama dan kedua. Dari ketiga skor tersebut, maka skor rata-rata atau skor keterampilan komunikasi lisan subjek R_1 dalam pembelajaran berbasis proyek adalah 7,83. Berdasarkan tabel 3.7, skor tersebut berarti bahwa subjek R_2 memiliki keterampilan komunikasi lisan yang kurang.

Sedangkan untuk keterampilan komunikasi tulis subjek R_2 , pada gambar 4.18 terlihat bahwa pada indikator pertama komunikasi tulis yang dapat dilihat pada jawaban nomor 1a, subjek R_2 menuliskan simbol matematika yaitu \leq (kurang dari sama dengan), namun penulisan simbol matematika tersebut tidak tepat karena

subjek menuliskannya $1 \leq x \leq 9$ dimana seharusnya adalah $1 - 9$ atau $1 \leq x \leq 9$, sehingga pada indikator pertama skor yang diperoleh subjek R_2 adalah 2 karena subjek R_2 dapat menuliskan himpunan ke dalam simbol matematika namun salah dan kurang lengkap.

Untuk indikator yang kedua keterampilan komunikasi tulis, subjek R_2 dapat menyajikan fungsi dalam tiga bentuk, yaitu tabel, diagram panah dan diagram kartesius, hal tersebut dapat dilihat pada jawaban subjek ada nomor 1c. Subjek R_2 menyajikan fungsi dalam bentuk tabel, tabel yang dibuat oleh subjek R_2 memuat anggota himpunan A dan anggota himpunan B, namun tabel tersebut tidak menampilkan fungsi dari himpunan A ke himpunan B. Pada penyajian diagram panah dan diagram kartesius, subjek R_2 telah menyajikannya dengan benar dan tepat. Sehingga pada indikator kedua, skor yang diperoleh subjek T_2 adalah 3 karena subjek T_2 menyajikan fungsi dalam berbagai bentuk (diagram panah, tabel, pasangan berurutan, diagram kartesius) namun tidak semua penyajian benar.

Selanjutnya pada indikator ketiga dapat dilihat pada jawaban nomor 1d subjek R_2 . Dalam jawaban tersebut, terlihat bahwa subjek R_2 mencoba menjawab, terlihat dari tulisan subjek yang akan menuliskan anggota bilangan real namun dicoret, selain itu sudah terdapat diagram kartesius yang digambar oleh subjek R_2 , namun subjek R_2 belum berhasil menggambar fungsi dalam diagram tersebut sehingga subjek tidak menuliskan perbedaan penyajian antara bilangan asli dan bilangan real pada diagram kartesius. Sehingga pada indikator ketiga komunikasi tulis, subjek R_2 mendapatkan skor 0, karena subjek R_2 tidak menuliskan perbedaan dari bentuk penyajian fungsi.

Sedangkan pada indikator terakhir yang dapat dilihat dari jawaban subjek R_2 nomor 1b, subjek R_2 dapat menuliskan kesimpulan dari soal yang dihadapi. Kesimpulan yang ditulis R_2 adalah “benar karena pernyataan (i) menggunakan rumus fungsi dan pernyataan (ii) salah”. Pernyataan tertulis tersebut sudah

benar namun kurang lengkap, karena subjek R_2 belum berhasil menuliskan alasan mengapa pernyataan ii dikatakan salah. Sehingga, berdasarkan pedoman penskoran komunikasi tulis (lampiran) skor yang diperoleh subjek R_2 untuk indikator keempat komunikasi tulis adalah 3 karena subjek R_2 dapat menuliskan kesimpulan dari soal yang dikerjakan dengan benar namun kurang lengkap. Berdasarkan penjelasan tersebut, maka skor keterampilan komunikasi tulis subjek R_2 adalah 11 dan berdasarkan tabel 3.6, skor tersebut memiliki arti bahwa subjek R_2 memiliki keterampilan komunikasi lisan yang baik. Berdasarkan penjelasan tersebut, maka skor keterampilan komunikasi tulis subjek R_1 adalah 6.

Tabel 4.24
Skor Tulis Subjek R_2

Kode Subjek	Skor				St
	1	2	3	4	
R_2	2	3	0	3	8

Berdasarkan skor keterampilan komunikasi lisan dan komunikasi tulis, subjek R_2 memperoleh skor lisan 7,83 dan skor tes keterampilan komunikasi tulis 8, maka dari kedua skor tersebut diperoleh skor rata-rata keterampilan komunikasi subjek R_2 yaitu:

$$\begin{aligned}
 Sk &= \frac{Sl + St}{2} \\
 &= \frac{7,83 + 8}{2} \\
 &\approx 7,92
 \end{aligned}$$

Skor total keterampilan komunikasi R_2 adalah 7,92, sehingga berdasarkan tabel 3.8, keterampilan komunikasi subjek R_2 dalam pembelajaran matematika berbasis proyek termasuk dalam kategori cukup.

Tabel 4.25
Keterampilan Komunikasi Subjek R_2

Kode Subjek	St	Sl	Sk	Kategori
R_2	7,83	8	7,92	Cukup

D. Deskripsi dan Analisis Data Keterampilan Kolaborasi Siswa dalam Pembelajaran Matematika Berbasis Proyek

Pada sub bab ini, disajikan deskripsi dan analisis data hasil penelitian keterampilan abad-21 yaitu keterampilan kolaborasi subjek T_1 , T_2 , S_1 , S_2 , R_1 , R_2 . Untuk mengetahui keterampilan kolaborasi, peneliti menggunakan metode obsevasi dan penilaian teman sejawat yang selanjutnya dicari skor rata-rata kedua metode tersebut. Berikut merupakan tabel yang menyajikan skor keterampilan kolaborasi keenam subjek berdasarkan hasil observasi.

Tabel 4.26
Hasil Observasi Keterampilan Kolaborasi Siswa dalam Pembelajaran Matematika Berbasis Proyek

Kode Subjek	Pertemuan ke-	Aspek yang dinilai							Jumlah Skor	So	
		1a	1b	1c	2a	2b	3a	3b			3c
T ₁	1	0	0	1	0	2,5	2,5	0	3	9	14,17
	2	2	2	2,8	1,5	1,5	2	0,5	2	14,3	
	3	2,7	3	2,5	2,5	2	2,5	1	2	19,2	
T ₂	1	3	3	1,5	3	3	2,7	2	1,5	19,7	20,27
	2	3	3	1,8	3	3	2,8	2,5	1,5	20,6	
	3	3	3	1,5	3	3	3	2	2	20,5	
S ₁	1	0,7	1	2,5	0	2,1	2,5	0	2,8	11,6	13,93
	2	0	0	2,5	1	2	1,5	2	2,7	11,7	
	3	2	2,5	3	1	1,5	3	2,5	3	18,5	
S ₂	1	1	1	3	1	3	2	0	3	14	19,17
	2	2,8	3	2,6	3	2,7	2,7	2,5	2,7	22	
	3	3	3	2,7	3	3	2,5	1,5	2,8	21,5	
R ₁	1	3	3	2,5	2,8	3	3	1	3	21,3	21,5
	2	2,5	3	3	3	2,5	2,7	1	3	20,7	
	3	3	2,5	3	3	3	3	2	3	22,5	
R ₂	1	1,5	2,5	1	2,7	2,5	2,5	0	3	15,7	18,37
	2	2	2,5	2,7	2,7	3	2,7	1,5	3	17,4	
	3	2,5	2,7	2,8	3	3	3	2	3	22	

Keterangan:

- 1a : Bekerja sesuai dengan tugas yang diterima dalam kelompok
- 1b : Dapat menerima pendapat teman dalam satu tim
- 1c : Dapat menyelesaikan pekerjaan tepat waktu
- 2a : Menunjukkan sikap ikhlas atau tanpa paksaan dalam bekerja
- 2b : Ikut serta dalam berdiskusi untuk mencapai tujuan bersama
- 3a : Ikut serta dalam pembagian tugas setiap anggota kelompok baik saat mengerjakan proyek atau saat presentasi
- 3b : Memberikan penghargaan misalkan berupa tepuk tangan saat orang lain menyampaikan pendapat
- 3c : Memberikan kesempatan pada teman dalam satu kelompok untuk menyampaikan pendapat

Tabel diatas menunjukkan skor keterampilan kolaborasi seluruh subjek yang didapatkan dari hasil observasi pada setiap pertemuan dalam pembelajaran matematika berbasis proyek. Pada pertemuan pertama, terdapat 3 langkah pembelajaran berbasis proyek yang dilakukan yaitu langkah 1) Penentuan pertanyaan mendasar, 2) Mendesain perencanaan, dan 3) Menyusun jadwal. Pada pertemuan kedua, terdapat 1 langkah proyek yang dilaksanakan yaitu langkah 4) Memonitor siswa dan kemajuan proyek dan pada pertemuan ketiga, langkah pembelajaran proyek yang dilakukan adalah 5) Menguji hasil dan 6) Mengevaluasi pengalaman.

Selanjutnya, untuk membandingkan hasil dari observasi keterampilan kolaborasi maka dilakukan penilaian teman sejawat, dimana teman dalam satu kelompok berperan sebagai observer atau yang memberikan nilai. Skor 1 berarti skor teman pertama, skor 2 berarti skor teman kedua dan seterusnya. Berikut merupakan tabel skor akhir penilaian teman sejawat yang diperoleh dari lembar penilaian teman sejawat seluruh subjek:

Tabel 4.27
Skor Penilaian Teman Sejawat

Kode Subjek	Skor Teman Sejawat					<i>Spt</i>
	1	2	3	4	5	
T ₁	13	14,5	11	16	14	13,7
T ₂	13,5	21	18	19	21	18,5
S ₁	16,5	16	18	19	21	18,1
S ₂	17,5	20	21	19	19	19,3
R ₁	16,5	18	21	18	21	18,9
R ₂	17	11	21	18	18	17

Berikut merupakan deskripsi dan analisis data keterampilan kolaborasi subjek T₁, T₂, S₁, S₂, R₁, dan R₂ dalam Pembelajaran Matematika Berbasis Proyek (PjBL) berdasarkan tabel 4.26 dan tabel 4.27.

1. Subjek T₁

a. Deskripsi Data Subjek T₁

Indikator keterampilan kolaborasi subjek T₁ yang tampak pada pertemuan pertama langkah pertama Pembelajaran Berbasis Proyek (PjBL) adalah 1c, 2b, 3a dan 3c. Pada langkah kedua PjBL, indikator keterampilan kolaborasi yang nampak adalah 2b, 3a dan 3c. Dan pada langkah ketiga PjBL, indikator keterampilan kolaborasi yang nampak adalah 2b, 3a dan 3c. Berdasarkan indikator yang nampak pada langkah 1, 2, dan 3 PjBL tersebut, maka diperoleh 8 skor aspek penilaian keterampilan kolaborasi pertemuan ke-1 subjek T₁ yang disajikan pada tabel 4.26, dan skor total hasil observasi keterampilan kolaborasi yang diperoleh subjek T₁ dalam pertemuan pertama adalah 9. Pada pertemuan kedua, langkah pembelajaran proyek yang dilakukan adalah langkah ke-4. Seluruh indikator keterampilan kolaborasi

nampak pada subjek T_1 . Dan berdasarkan observasi, didapatkan skor 8 aspek penilaian keterampilan kolaborasi pada pertemuan ke-2 subjek T_1 yang disajikan pada tabel 4.26, dan skor total yang diperoleh subjek T_2 pada pertemuan kedua adalah 14,3. Pada pertemuan ketiga, langkah pembelajaran berbasis proyek yang dilakukan adalah langkah ke-5 dan ke-6 yaitu menguji hasil dan mengevaluasi pengalaman. Pada langkah ke-5 dan ke-6, seluruh aspek keterampilan kolaborasi nampak pada subjek T_1 . Dan berdasarkan observasi diperoleh skor 8 aspek penilaian keterampilan kolaborasi pertemuan ke-3 subjek T_1 yang disajikan pada tabel 4.26, dan skor total subjek T_1 pada pertemuan ketiga adalah 19,2. sehingga skor rata-rata keterampilan kolaborasi subjek T_1 yang diperoleh melalui observasi adalah 14,17

Selanjutnya, teknik pengambilan data keterampilan kolaborasi siswa yang kedua adalah dengan menggunakan penilaian teman sejawat yang telah disajikan pada tabel 4.27. Pada tabel tersebut dapat dilihat skor yang diberikan oleh teman dalam satu kelompok, teman pertama memberikan skor dengan total 13, teman kedua memberikan skor dengan total 14,5, teman ketiga memberikan skor dengan total 11, teman keempat memberikan skor dengan total 16 dan teman kelima memberikan skor dengan total 14. Sehingga skor rata-rata yang diperoleh subjek dalam pembelajaran proyek adalah 13,7.

b. Analisis data Subjek T_1

Berdasarkan tabel 4.26 , dapat dilihat bahwa skor keterampilan kolaborasi subjek T_1 pada pertemuan ketiga lebih tinggi dibandingkan pada pertemuan pertama dan kedua. Pada pertemuan pertama, skor total yang diperoleh subjek T_1 adalah 9 dari 24 skor maksimal keterampilan kolaborasi. Pada pertemuan kedua, yaitu kelompok berdiskusi melanjutkan pekerjaan proyek mereka. Skor keterampilan kolaborasi yang diperoleh subjek T_1 lebih tinggi dibandingkan dengan skor pada pertemuan pertama yaitu 14,3. Hal tersebut memiliki arti

bahwa keterampilan kolaborasi subjek T_1 dalam pertemuan kedua atau pada langkah pembelajaran proyek keempat lebih baik dibandingkan saat pertemuan pertama. Sedangkan untuk skor rata-rata keterampilan kolaborasi subjek T_1 pada pertemuan ketiga adalah 19,2, skor yang diperoleh subjek T_1 lebih besar jika dibandingkan dengan pertemuan pertama dan kedua. Sehingga berdasarkan skor setiap pertemuan, diperoleh skor rata-rata keterampilan kolaborasi, dan skor rata-rata keterampilan kolaborasi berdasarkan observasi subjek T_1 dalam Pembelajaran Berbasis Proyek (PjBL) adalah 14,17. Berdasarkan tabel 3.9 mengenai kriteria keterampilan kolaborasi siswa berdasarkan observasi, skor 14,17 lebih besar dari 8 dan kurang dari 16, hal tersebut memiliki arti bahwa berdasarkan hasil observasi subjek T_1 memiliki keterampilan kolaborasi dalam pembelajaran berbasis proyek yang cukup.

Selanjutnya, berdasarkan tabel 4.27 mengenai penilaian teman sejawat, skor akhir penilaian teman sejawat subjek T_1 adalah 13,7. Berdasarkan tabel 3.10, skor tersebut memiliki arti bahwa keterampilan kolaborasi subjek T_1 dalam pembelajaran matematika berbasis proyek berdasarkan penilaian teman sejawat termasuk dalam kategori cukup.

Sehingga, berdasarkan hasil observasi dan penilaian teman sejawat subjek T_1 diperoleh skor keterampilan kolaborasi sebagai berikut:

$$\begin{aligned} Skl &= \frac{So + Spt}{2} \\ &= \frac{14,17 + 13,7}{2} \\ &\approx 13,94 \end{aligned}$$

Berdasarkan tabel 3.11, skor 13,94 yang didapatkan oleh subjek T_1 memiliki arti bahwa keterampilan kolaborasi siswa subjek T_1 dalam pembelajaran matematika berbasis proyek termasuk dalam kategori cukup.

Tabel 4.28
Keterampilan Kolaborasi Subjek T₁

Kode Subjek	<i>So</i>	<i>Spt</i>	<i>SkI</i>	Kategori
T ₁	14,17	13,7	13,94	Cukup

2. Subjek T₂

a. Deskripsi Data Subjek T₂

Berdasarkan tabel 4.26, indikator keterampilan kolaborasi subjek T₂ yang nampak pada pertemuan pertama langkah pertama pembelajaran berbasis proyek adalah 1a, 1b, 2a, 2b dan 3a. Pada langkah kedua dan ketiga PjBL, seluruh indikator keterampilan kolaborasi nampak. Berdasarkan indikator yang nampak pada langkah 1, 2, dan 3 PjBL tersebut maka diperoleh 8 skor aspek penilaian keterampilan kolaborasi pertemuan ke-1 subjek T₂ yang disajikan pada tabel 4.26. Dan skor total hasil observasi keterampilan kolaborasi yang diperoleh subjek T₂ pada pertemuan pertama adalah 19,7. Selanjutnya, pada pertemuan kedua langkah pembelajaran proyek yang dilakukan adalah langkah 4. Seluruh indikator keterampilan kolaborasi nampak pada subjek T₂ pada langkah 4 PjBL. Berdasarkan observasi, didapatkan skor 8 aspek penilaian keterampilan kolaborasi pada pertemuan kedua subjek T₂ yang disajikan pada tabel 4.26, dan skor total hasil observasi keterampilan kolaborasi yang diperoleh subjek T₂ pada pertemuan kedua adalah 20,6. Pada pertemuan ketiga, seluruh aspek keterampilan kolaborasi nampak pada subjek T₂. Dan berdasarkan observasi diperoleh skor 8 aspek penilaian keterampilan kolaborasi pertemuan ke-3 subjek T₂ yang disajikan pada tabel 4.26 dan skor total hasil observasi keterampilan kolaborasi yang diperoleh subjek T₂ pada pertemuan ketiga adalah 20,5. Sehingga skor rata-rata hasil observasi keterampilan kolaborasi subjek T₂ adalah 20,27.

Selanjutnya, pada penilaian teman sejawat yang telah disajikan pada tabel 4.27, dapat dilihat bahwa skor yang diberikan oleh teman dalam satu kelompok kepada

subjek T_2 , yaitu teman pertama memberikan skor dengan total 13,5, teman kedua memberikan skor dengan total 21, teman ketiga memberikan skor dengan total 18, teman keempat memberikan skor dengan total 19 dan teman kelima memberikan skor dengan total 21. Sehingga skor rata-rata penilaian teman sejawat yang diperoleh subjek dalam pembelajaran proyek adalah 18,5.

a. **Analisis Data Subjek T_2**

Berdasarkan tabel 4.26, skor keterampilan kolaborasi subjek T_2 pada pertemuan kedua lebih tinggi dibandingkan pada pertemuan pertama dan ketiga. Skor total yang diperoleh subjek T_2 pada pertemuan pertama adalah 19,7. Skor keterampilan kolaborasi yang diperoleh subjek T_2 pada pertemuan kedua lebih tinggi dibandingkan dengan skor pada pertemuan pertama yaitu 20,6. Hal tersebut memiliki arti bahwa keterampilan kolaborasi subjek T_2 dalam pertemuan kedua atau pada langkah pembelajaran proyek keempat lebih baik dibandingkan saat pertemuan pertama. Sedangkan untuk skor rata-rata keterampilan kolaborasi subjek T_2 pada pertemuan ketiga adalah 20,5 selisih 0,1 dengan skor pada pertemuan kedua. Sehingga berdasarkan skor setiap pertemuan, diperoleh skor rata-rata hasil observasi keterampilan kolaborasi. Dan skor rata-rata hasil observasi keterampilan kolaborasi subjek T_2 dalam Pembelajaran Berbasis Proyek (PjBL) adalah 20,27. Berdasarkan tabel 3.9 mengenai kriteria keterampilan kolaborasi siswa berdasarkan observasi, skor 20,27 lebih besar dari 16 dan kurang dari sama dengan 24, hal tersebut memiliki arti bahwa subjek T_2 memiliki keterampilan kolaborasi yang baik berdasarkan hasil observasi.

Selanjutnya, berdasarkan tabel 4.27 mengenai penilaian teman sejawat, skor total penilaian teman sejawat subjek T_2 adalah 18,3. Berdasarkan tabel 3.10, skor tersebut memiliki arti bahwa keterampilan kolaborasi subjek T_2 dalam pembelajaran matematika berbasis proyek berdasarkan penilaian teman sejawat termasuk dalam kategori baik.

Sehingga, berdasarkan hasil observasi dan penilaian teman sejawat subjek T_2 diperoleh skor total keterampilan kolaborasi sebagai berikut:

$$\begin{aligned} Skl &= \frac{So + Spt}{2} \\ &= \frac{20,27 + 18,5}{2} \\ &\approx 19,39 \end{aligned}$$

Berdasarkan tabel 3.11 mengenai kriteria keterampilan kolaborasi siswa, skor 19,39 yang didapatkan oleh subjek T_2 memiliki arti bahwa keterampilan kolaborasi siswa subjek T_2 dalam pembelajaran matematika berbasis proyek termasuk dalam kategori baik.

Tabel 4.29
Keterampilan Kolaborasi Subjek T_2

Kode Subjek	<i>So</i>	<i>Spt</i>	<i>Skl</i>	Kategori
T_2	20,27	18,3	19,29	Baik

3. Subjek S_1

a. Deskripsi Data Subjek S_1

Indikator keterampilan kolaborasi subjek S_1 yang nampak pada pertemuan pertama langkah pertama pembelajaran berbasis proyek adalah 1c, 2b, 3a dan 3c. Pada langkah kedua PjBL, indikator keterampilan kolaborasi yang nampak adalah 1c, 2b, 3a, dan 3c. Pada langkah ketiga, keterampilan kolaborasi yang nampak adalah 1a, 1b, 1c, 2b, 3a dan 3c. Berdasarkan indikator yang nampak pada langkah 1, 2, dan 3 PjBL tersebut maka diperoleh 8 skor aspek penilaian keterampilan kolaborasi pertemuan ke-1 subjek S_1 yang disajikan pada tabel 4.26, dan skor total hasil observasi keterampilan kolaborasi subjek S_1 pada pertemuan pertama adalah 11,6. Selanjutnya, pada pertemuan kedua langkah pembelajaran proyek yang dilakukan adalah langkah 4. Keterampilan kolaborasi yang nampak pada subjek S_1 adalah 1c, 2a, 2b, 3a, 3b, dan 3c. Berdasarkan observasi, didapatkan skor 8 aspek penilaian keterampilan kolaborasi pada pertemuan ke-2 subjek S_1 yang disajikan

pada tabel 4.26 dan skor total hasil observasi ketrampilan kolaborasi subjek S_1 pada pertemuan kedua adalah 11,7. Dan pada pertemuan ketiga, seluruh aspek keterampilan kolaborasi nampak pada subjek S_1 . Dan berdasarkan hasil observasi, diperoleh skor 8 aspek penilaian keterampilan kolaborasi pertemuan ke-3 subjek S_1 yang disajikan pada tabel 4.26. Berdasarkan tabel tersebut, maka diperoleh skor total hasil observasi keterampilan kolaborasi pertemuan ketiga adalah 18,5. Sehingga skor rata-rata hasil observasi keterampilan kolaborasi siswa subjek S_1 dalam pembelajaran berbasis proyek adalah 13,93.

Selanjutnya, teknik pengambilan data keterampilan kolaborasi siswa yang kedua adalah dengan menggunakan penilaian teman sejawat yang telah disajikan pada tabel 4.27. Pada tabel tersebut dapat dilihat skor yang diberikan oleh teman dalam satu kelompok kepada subjek S_1 , teman pertama memberikan skor dengan total 18, teman kedua memberikan skor dengan total 16, teman ketiga memberikan skor dengan total 16,5, teman keempat memberikan skor dengan total 19 dan teman kelima memberikan skor dengan total 21. Sehingga skor rata-rata penilaian teman sejawat yang diperoleh subjek dalam pembelajaran proyek adalah 18,1.

b. Analisis Data Subjek S_1

Berdasarkan tabel 4.26, skor total yang diperoleh subjek S_1 pada pertemuan pertama adalah 11,6. Pada pertemuan kedua, yaitu kelompok berdiskusi melanjutkan pekerjaan proyek mereka. Skor keterampilan kolaborasi yang diperoleh subjek S_1 lebih tinggi dibandingkan dengan skor pada pertemuan pertama namun hanya selisih 0,1 yaitu 11,7. Hal tersebut memiliki arti bahwa keterampilan kolaborasi subjek S_1 dalam pertemuan kedua atau pada langkah pembelajaran proyek keempat lebih baik dibandingkan saat pertemuan pertama. Sedangkan untuk skor rata-rata keterampilan kolaborasi subjek S_1 pada pertemuan ketiga adalah 18,5, skor yang diperoleh subjek S_1 lebih besar jika dibandingkan dengan pertemuan pertama dan kedua. Sehingga berdasarkan skor setiap pertemuan, diperoleh skor rata-rata

keterampilan kolaborasi. Dan skor rata-rata hasil observasi keterampilan kolaborasi subjek S_1 dalam Pembelajaran Berbasis Proyek (PjBL) adalah 13,93. Berdasarkan tabel 3.9 mengenai kriteria keterampilan kolaborasi siswa berdasarkan observasi, skor 13,93 lebih besar dari 8 dan kurang dari 16, hal tersebut memiliki arti bahwa subjek S_1 memiliki keterampilan kolaborasi dalam pembelajaran berbasis proyek yang cukup.

Selanjutnya, berdasarkan tabel 4.27 mengenai penilaian teman sejawat, skor total penilaian teman sejawat subjek S_1 adalah 18,1. Berdasarkan tabel 3.10, skor tersebut memiliki arti bahwa keterampilan kolaborasi subjek S_1 dalam pembelajaran matematika berbasis proyek berdasarkan penilaian teman sejawat termasuk dalam kategori baik.

Sehingga, berdasarkan hasil observasi dan penilaian teman sejawat subjek S_1 diperoleh skor total keterampilan kolaborasi sebagai berikut:

$$\begin{aligned} Skl &= \frac{So + Spt}{2} \\ &= \frac{13,93 + 18,1}{2} \\ &\approx 16,02 \end{aligned}$$

Berdasarkan tabel 3.9 mengenai kriteria keterampilan kolaborasi siswa, skor 16,02 yang didapatkan oleh subjek S_1 memiliki arti bahwa keterampilan kolaborasi siswa subjek S_1 dalam pembelajaran matematika berbasis proyek termasuk dalam kategori baik.

Tabel 4.30

Keterampilan Kolaborasi Subjek S_1

Kode Subjek	So	Spt	Skl	Kategori
S_1	13,93	18,1	16,02	Baik

4. Subjek S_2

a. Deskripsi Data Subjek S_2

Berdasarkan tabel 4.26 pada langkah pertama, indikator keterampilan kolaborasi yang nampak adalah 1c, 2b, dan 3c. Pada langkah kedua PjBL, indikator

keterampilan kolaborasi yang nampak adalah 1c, 2b, 3a, dan 3c. Pada langkah ketiga, keterampilan kolaborasi yang nampak adalah 1a, 1b, 1c, 2a, 2b, 3a dan 3c. Berdasarkan pertimbangan tersebut, maka diperoleh skor 8 aspek keterampilan kolaborasi pada pertemuan ke-1 yang disajikan pada tabel 4.26 dan dari tabel tersebut dapat diketahui bahwa skor total keterampilan kolaborasi subjek S_2 berdasarkan hasil observasi pada pertemuan pertama adalah 14. Pada pertemuan kedua, keterampilan kolaborasi yang nampak pada subjek S_2 untuk pertemuan kali ini adalah 1a, 1b, 1c, 2a, 2b, 3a, 3b, dan 3c. Berdasarkan penjelasan tersebut, maka diperoleh skor keterampilan kolaborasi pertemuan ke-2 yang ditampilkan dalam tabel 4.26 yaitu 22. Pada pertemuan ketiga, seluruh aspek keterampilan kolaborasi nampak pada subjek S_2 . Yangmana skor setiap aspek dapat dilihat pada tabel 4.26, dan skor keterampilan kolaborasi pada pertemuan ketiga adalah 21,5 Sehingga skor rata-rata hasil observasi keterampilan kolaborasi subjek S_2 adalah 19,17.

Pada tabel 4.27, dapat dilihat skor yang diberikan oleh teman dalam satu kelompok kepada subjek S_2 , teman pertama memberikan skor dengan total 21, teman kedua memberikan skor dengan total 20, teman ketiga memberikan skor dengan total 17,5, teman keempat memberikan skor dengan total 19 dan teman kelima memberikan skor dengan total 19. Sehingga skor rata-rata penilaian teman sejawat yang diperoleh subjek dalam pembelajaran proyek adalah 19,3.

b. Analisis Data Subjek S_2

Berdasarkan tabel 4.26, dapat dilihat bahwa skor keterampilan kolaborasi subjek S_2 pada pertemuan kedua lebih tinggi dibandingkan pada pertemuan pertama dan ketiga. Skor total yang diperoleh subjek S_2 pada pertemuan pertama adalah 14. Pada pertemuan kedua, yaitu kelompok berdiskusi melanjutkan pekerjaan proyek mereka. Skor keterampilan kolaborasi yang diperoleh subjek S_2 pada pertemuan kedua lebih tinggi dibandingkan dengan skor pada pertemuan pertama dan

ketiga yaitu 22. Sedangkan untuk skor keterampilan kolaborasi subjek S_2 pada pertemuan ketiga adalah 21,5 selisih 0,5 dengan skor pada pertemuan kedua. Sehingga berdasarkan skor pada pertemuan pertama, kedua dan ketiga, diperoleh skor rata-rata hasil observasi keterampilan kolaborasi. Dan skor rata-rata hasil observasi keterampilan kolaborasi subjek S_2 dalam Pembelajaran Berbasis Proyek (PjBL) adalah 19,17. Berdasarkan tabel 3.9 mengenai kriteria keterampilan kolaborasi siswa berdasarkan observasi, skor 19,17 lebih besar dari 16 dan kurang dari sama dengan 24, hal tersebut memiliki arti bahwa subjek S_2 memiliki keterampilan kolaborasi yang baik berdasarkan hasil observasi.

Selanjutnya, berdasarkan tabel 4.27 mengenai penilaian teman sejawat, skor total penilaian teman sejawat subjek S_2 adalah 19,3. Berdasarkan tabel 3.10, skor tersebut memiliki arti bahwa keterampilan kolaborasi subjek S_2 dalam pembelajaran matematika berbasis proyek berdasarkan penilaian teman sejawat termasuk dalam kategori baik.

Sehingga, berdasarkan hasil observasi dan penilaian teman sejawat subjek S_2 diperoleh skor total keterampilan kolaborasi sebagai berikut:

$$\begin{aligned} Skl &= \frac{So + Spt}{2} \\ &= \frac{19,17 + 19,3}{2} \\ &\approx 19,24 \end{aligned}$$

Berdasarkan tabel 3.11 mengenai kriteria keterampilan kolaborasi siswa, skor 19,24 yang didapatkan oleh subjek S_2 memiliki arti bahwa keterampilan kolaborasi siswa subjek S_2 dalam pembelajaran matematika berbasis proyek termasuk dalam kategori baik.

Tabel 4.31
Keterampilan Kolaborasi Subjek S₂

Kode Subjek	<i>So</i>	<i>Spt</i>	<i>Skl</i>	Kategori
S ₂	19,17	19,3	19,24	Baik

5. Subjek R₁

a. Deskripsi Data Subjek R₁

Pada langkah pertama PjBL, seluruh indikator keterampilan kolaborasi nampak pada subjek R₁. Pada langkah kedua dan ketiga PjBL, hanya terdapat 1 indikator yang tidak nampak pada subjek R₁ yaitu 3b. Berdasarkan indikator yang nampak pada langkah 1, 2, dan 3 PjBL tersebut, maka diperoleh 8 skor aspek penilaian keterampilan kolaborasi pertemuan pertama subjek R₁ yang disajikan pada tabel 4.26, dan skor hasil observasi keterampilan kolaborasi pada pertemuan pertama adalah 21,3. Selanjutnya, langkah pembelajaran proyek yang dilakukan pada pertemuan kedua adalah langkah 4, berdasarkan observasi yang dilakukan, seluruh indikator keterampilan kolaborasi nampak pada subjek R₁. Dan berdasarkan hasil observasi tersebut, didapatkan skor 8 aspek penilaian keterampilan kolaborasi pada pertemuan ke-2 subjek R₁ yang disajikan pada tabel 4.26, dan skor hasil observasi keterampilan kolaborasi pada pertemuan kedua adalah 20,7. Sedangkan pada pertemuan ketiga, langkah pembelajaran berbasis proyek yang dilakukan adalah langkah ke-5 dan ke-6, seluruh aspek keterampilan kolaborasi nampak pada subjek R₁. Dan berdasarkan observasi diperoleh skor 8 aspek penilaian keterampilan kolaborasi pertemuan ketiga subjek R₁ yang disajikan pada tabel 4.26, dan skor hasil observasi keterampilan kolaborasi subjek R₁ pada pertemuan ketiga adalah 22,5. Sehingga skor rata-rata keterampilan kolaborasi subjek R₁ berdasarkan hasil observasi adalah 21,5.

Selanjutnya, teknik pengambilan data keterampilan kolaborasi siswa yang kedua adalah dengan menggunakan penilaian teman sejawat yang telah

disajikan pada tabel 4.27. Pada tabel tersebut dapat dilihat skor yang diberikan oleh teman dalam satu kelompok kepada subjek R_1 , teman pertama memberikan skor dengan total 18, teman kedua memberikan skor dengan total 21, teman ketiga memberikan skor dengan total 18, teman keempat memberikan skor dengan total 16,5 dan teman kelima memberikan skor dengan total 21. Sehingga skor rata-rata penilaian teman sejawat yang diperoleh subjek R_1 dalam pembelajaran proyek adalah 18,9.

b. Analisis Data Subjek R_1

Berdasarkan tabel 4.26, dapat dilihat bahwa skor keterampilan kolaborasi subjek R_1 pada pertemuan ketiga lebih tinggi dibandingkan pada pertemuan pertama dan kedua. Pada pertemuan pertama, kelompok berdiskusi untuk menentukan proyek mana yang akan dipilih serta merencanakan apa yang akan mereka lakukan untuk menyelesaikan proyek yang telah dipilih. Skor total yang diperoleh subjek R_1 pada pertemuan pertama adalah 21,3. Pada pertemuan kedua, yaitu kelompok berdiskusi melanjutkan pekerjaan proyek mereka. Skor keterampilan kolaborasi yang diperoleh subjek R_1 pada pertemuan kedua lebih rendah dibandingkan dengan skor pada pertemuan pertama yaitu 20,7. Hal tersebut memiliki arti bahwa keterampilan kolaborasi subjek R_1 dalam pertemuan kedua atau pada langkah pembelajaran proyek keempat tidak lebih baik dibandingkan saat pertemuan pertama namun hanya selisih 0,6. Selisih tersebut hanya menunjukkan kontribusi selama pembelajaran pertemuan pertama lebih besar dibandingkan saat pertemuan kedua, namun perbedaan tersebut tidak terlalu besar. Sedangkan untuk skor keterampilan kolaborasi subjek R_1 pada pertemuan ketiga adalah 22,5 lebih tinggi dibandingkan skor pada pertemuan kedua. Berdasarkan skor setiap pertemuan, diperoleh skor rata-rata hasil observasi keterampilan kolaborasi. Dan skor rata-rata hasil observasi keterampilan kolaborasi subjek R_1 dalam Pembelajaran Berbasis Proyek (PjBL) adalah 21,5. Berdasarkan tabel

3.9 mengenai kriteria keterampilan kolaborasi siswa berdasarkan observasi, skor 21,5 lebih besar dari 16 dan kurang dari sama dengan 24, hal tersebut memiliki arti bahwa subjek R₁ memiliki keterampilan kolaborasi yang baik berdasarkan hasil obsevasi.

Selanjutnya, berdasarkan tabel 4.26 mengenai penilaian teman sejawat, skor total penilaian teman sejawat subjek R₁ adalah 18,9. Berdasarkan tabel 3.10, skor tersebut memiliki arti bahwa keterampilan kolaborasi subjek R₁ dalam pembelajaran matematika berbasis proyek berdasarkan penilaian teman sejawat termasuk dalam kategori baik.

Sehingga, berdasarkan hasil observasi dan penilaian teman sejawat subjek R₁ diperoleh skor total keterampilan kolaborasi sebagai berikut:

$$\begin{aligned} Skl &= \frac{So + Spt}{2} \\ &= \frac{21,5 + 18,9}{2} \\ &= 20,2 \end{aligned}$$

Berdasarkan tabel 3.11 mengenai kriteria keterampilan kolaborasi siswa, skor 20,2 yang didapatkan oleh subjek R₁ memiliki arti bahwa keterampilan kolaborasi subjek R₁ dalam pembelajaran matematika berbasis proyek termasuk dalam kategori baik.

Tabel 4.32

Keterampilan Kolaborasi Subjek R₁

Kode Subjek	So	Spt	Skl	Kategori
R ₁	21,5	18,9	20,2	Baik

6. Subjek R₂

a. Deskripsi Data Subjek R₂

Pada pertemuan pertama, terdapat tiga langkah pembelajaran proyek yang dilakukan. Pada langkah pertama PjBL, terdapat dua indikator yang tidak nampak pada subjek R₂ yaitu 1a, 1c dan 3b. Pada langkah kedua dan ketiga PjBL, hanya terdapat 1 indikator yang tidak

nampak pada subjek R_1 yaitu 3b. Berdasarkan indikator yang nampak pada langkah 1, 2, dan 3 PjBL tersebut, maka diperoleh 8 skor aspek penilaian keterampilan kolaborasi pertemuan pertama subjek R_2 yang disajikan pada tabel 4.26, dan skor hasil observasi keterampilan kolaborasi pada pertemuan pertama adalah 15,7. Selanjutnya, langkah pembelajaran proyek yang dilakukan pada pertemuan kedua adalah langkah 4, berdasarkan observasi yang dilakukan, seluruh indikator keterampilan kolaborasi nampak pada subjek R_2 . Dan berdasarkan hasil observasi tersebut, didapatkan skor 8 aspek penilaian keterampilan kolaborasi pada pertemuan kedua subjek R_2 yang disajikan pada tabel tabel 4.26, dan skor hasil observasi keterampilan kolaborasi pada pertemuan kedua adalah 17,4. Sedangkan pada pertemuan ketiga, langkah pembelajaran berbasis proyek yang dilakukan adalah langkah ke-5 dan ke-6, seluruh aspek keterampilan kolaborasi nampak pada subjek R_2 . Dan berdasarkan observasi diperoleh skor 8 aspek penilaian keterampilan kolaborasi pertemuan ketiga subjek R_2 yang disajikan pada tabel tabel 4.26, dan skor hasil observasi keterampilan kolaborasi subjek R_2 pada pertemuan ketiga adalah 22. Sehingga skor rata-rata keterampilan kolaborasi subjek R_2 berdasarkan hasil observasi adalah 18,37.

Selanjutnya, pada tabel 4.27 dapat dilihat skor yang diberikan oleh teman dalam satu kelompok kepada subjek R_2 , teman pertama memberikan skor dengan total 18, teman kedua memberikan skor dengan total 21, teman ketiga memberikan skor dengan total 11, teman keempat memberikan skor dengan total 17 dan teman kelima memberikan skor dengan total 18. Sehingga skor rata-rata penilaian teman sejawat yang diperoleh subjek R_1 dalam pembelajaran proyek adalah 17.

b. Analisis Data Subjek R_2

Berdasarkan tabel 4.26, dapat dilihat bahwa skor keterampilan kolaborasi subjek R_2 pada pertemuan ketiga lebih tinggi dibandingkan pada pertemuan pertama dan kedua. Skor total yang diperoleh subjek R_2 pada

pertemuan pertama adalah 15,7. Pada pertemuan kedua, skor keterampilan kolaborasi yang diperoleh subjek R_2 lebih tinggi dibandingkan dengan skor pada pertemuan pertama yaitu 17,4. Hal tersebut memiliki arti bahwa keterampilan kolaborasi subjek R_2 dalam pertemuan kedua atau pada langkah pembelajaran proyek keempat lebih baik dibandingkan saat pertemuan pertama. Sedangkan untuk skor keterampilan kolaborasi subjek R_2 pada pertemuan ketiga adalah 22. Sehingga berdasarkan skor setiap pertemuan, diperoleh skor rata-rata hasil observasi keterampilan kolaborasi. Dan skor rata-rata hasil observasi keterampilan kolaborasi subjek R_2 dalam Pembelajaran Berbasis Proyek (PjBL) adalah 18,37. Dan berdasarkan tabel 3.9 mengenai kriteria keterampilan kolaborasi siswa berdasarkan observasi, skor tersebut lebih besar dari 16 dan kurang dari sama dengan 24, hal tersebut memiliki arti bahwa subjek R_2 memiliki keterampilan kolaborasi yang baik berdasarkan hasil observasi.

Berdasarkan tabel 4.27, skor total penilaian teman sejawat subjek R_2 adalah 17. Berdasarkan tabel 3.10, skor tersebut memiliki arti bahwa keterampilan kolaborasi subjek R_2 dalam pembelajaran matematika berbasis proyek berdasarkan penilaian teman sejawat termasuk dalam kategori baik.

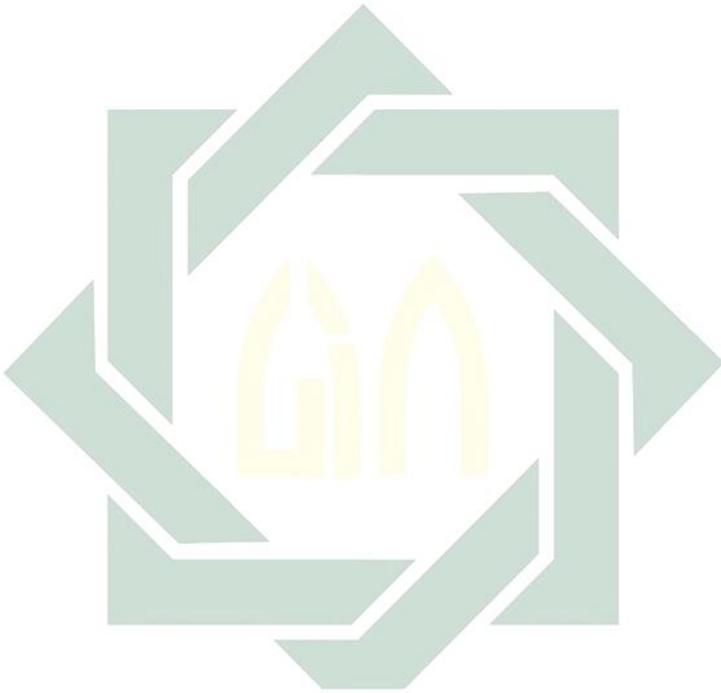
Sehingga, berdasarkan hasil observasi dan penilaian teman sejawat subjek R_2 diperoleh skor total keterampilan kolaborasi sebagai berikut:

$$\begin{aligned} Skl &= \frac{So + Spt}{2} \\ &= \frac{18,37 + 17}{2} \\ &\approx 17,69 \end{aligned}$$

Berdasarkan tabel 3.11 mengenai kriteria keterampilan kolaborasi siswa, skor 17,69 yang didapatkan oleh subjek R_2 memiliki arti bahwa keterampilan kolaborasi subjek R_2 dalam pembelajaran matematika berbasis proyek termasuk dalam kategori baik.

Tabel 4.33
Keterampilan Kolaborasi Subjek R₂

Kode Subjek	<i>So</i>	<i>Spt</i>	<i>Skl</i>	Kategori
R ₂	18,37	17	17,69	Baik



BAB V

PEMBAHASAN

A. Profil Keterampilan Berpikir Kritis Siswa dalam Pembelajaran Matematika Berbasis Proyek

Salah satu tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui profil berpikir kritis siswa dalam pembelajaran matematika berbasis proyek. Pada bab ini, peneliti akan mendeskripsikan hasil penelitian keterampilan berpikir kritis yang diperoleh melalui tes berpikir kritis dan wawancara yang dilakukan selama Pembelajaran Berbasis Proyek (PjBL). Berikut deskripsi profil keterampilan berpikir kritis siswa dengan tiga kemampuan matematika yang berbeda yaitu tinggi, sedang dan rendah.

1. Profil keterampilan berpikir kritis siswa dengan kemampuan matematika tinggi dalam pembelajaran matematika berbasis proyek

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan terhadap kedua subjek kemampuan tinggi dalam menyelesaikan soal berpikir kritis, diketahui bahwa siswa dengan kemampuan matematika tinggi dapat memberikan penjelasan sederhana terkait pertanyaan atau permasalahan yang dihadapi, dalam hal ini kedua siswa dapat menyebutkan atau menuliskan apa yang diketahui dan ditanya dari soal, walaupun subjek kemampuan matematika tinggi dua (T_2) hanya dapat menemukan beberapa hal yang diketahui dan ditanya dari soal. Skor yang diperoleh subjek T_1 untuk indikator pertama berpikir kritis adalah 4, sedangkan skor yang diperoleh subjek T_2 adalah 3. Sehingga, secara keseluruhan siswa dengan kemampuan matematika tinggi dapat mengetahui informasi dari soal dan dapat memberikan penjelasan terhadap informasi tersebut, hal tersebut berarti bahwa indikator keterampilan berpikir kritis yang pertama sudah muncul.

Selanjutnya, berdasarkan hasil analisis berpikir kritis subjek kemampuan tinggi, dapat diketahui bahwa siswa dengan kemampuan matematika tinggi dapat menilai kredibilitas sumber yang didapatkan. Siswa dengan kemampuan matematika tinggi dapat menentukan kebenaran mengenai

informasi yang didapatkan dengan melakukan pembuktian terhadap informasi tersebut. Pembuktian yang dilakukan siswa disertai dengan cara penyelesaian, yaitu dengan mensubstitusi nilai x ke dalam rumus fungsi yang ada dan jawaban dari kedua siswa tersebut sudah benar. Skor yang diperoleh subjek T_1 dan T_2 sama yaitu 4. Sehingga siswa dengan kemampuan matematika tinggi sudah dapat memunculkan indikator kedua keterampilan berpikir kritis dalam mengerjakan soal pada pembelajaran matematika berbasis proyek dilaksanakan.

Pada indikator ketiga, yaitu menyimpulkan kegiatan yang telah dilakukan dengan asumsi yang logis. Berdasarkan hasil analisis, dapat diketahui bahwa siswa dengan kemampuan matematika tinggi dapat membuat kesimpulan yang logis mengenai soal. Kesimpulan tersebut, dibuat berdasarkan hasil pembuktian yang sudah dilakukan oleh kedua subjek. Namun, terdapat perbedaan diantara kedua subjek dengan kemampuan matematika tinggi, yaitu subjek pertama T_1 dapat membuat kesimpulan dengan benar namun kurang lengkap karena tidak disertai alasan sehingga skor yang diperoleh pada indikator ketiga adalah 3, sedangkan subjek kedua T_2 dapat membuat kesimpulan dengan lengkap namun terdapat kesalahan saat menyimpulkan mengenai apa yang harus dilakukan agar pernyataan menjadi benar, sehingga skor yang diperoleh subjek T_2 adalah 2. Namun, secara keseluruhan siswa dengan kemampuan matematika tinggi dapat membuat kesimpulan yang logis mengenai soal yang diberikan, walaupun masih belum dapat menyimpulkan secara lengkap atau terdapat sedikit kesalahan. Sehingga indikator ketiga keterampilan berpikir kritis sudah muncul pada siswa dengan kemampuan matematika tinggi.

Selanjutnya pada indikator keempat berpikir kritis, yaitu mendefinisikan berbagai istilah yang digunakan dalam menyelesaikan permasalahan, berdasarkan hasil analisis berpikir kritis dapat diketahui bahwa siswa dengan kemampuan matematika tinggi sudah dapat mendefinisikan berbagai istilah yang digunakan dalam fungsi, yaitu dapat menyajikan fungsi dengan berbagai representasi dalam bentuk tabel, diagram panah, pasangan berurutan dan diagram kartesius dengan benar. Namun, subjek T_1 tidak menyajikan fungsi tersebut dalam

bentuk pasangan berurutan, sehingga skor yang diperoleh adalah 3. Sedangkan subjek T_2 dapat menyajikan dengan lengkap dan benar sehingga skor yang diperoleh subjek T_2 adalah 4. Secara keseluruhan siswa dengan kemampuan matematika tinggi sudah dapat menyajikan fungsi dalam berbagai representasi dengan benar. Sehingga, indikator keempat keterampilan berpikir kritis pada siswa dengan kemampuan tinggi sudah muncul melalui tes berpikir kritis siswa pada pembelajaran matematika berbasis proyek.

Pada indikator kelima berpikir kritis yaitu menentukan tindakan yang tepat untuk menyelesaikan permasalahan. Siswa dengan kemampuan matematika tinggi dapat menentukan apa yang harus dilakukan untuk mengerjakan soal berpikir kritis, yaitu dengan menentukan cara yang benar untuk menyelesaikan soal. Namun, dalam mengerjakan soal tersebut siswa dengan kemampuan matematika tinggi satu (T_1) melakukan beberapa kesalahan saat menuliskan simbol matematika pada soal 1a sehingga skor yang diperoleh adalah 2, sedangkan siswa dengan kemampuan matematika tinggi kedua (T_2) tidak mengerjakan soal tersebut dengan sistematis atau urut apa yang diketahui, ditanya dan jawaban dari soal dengan jelas sehingga skor yang diperoleh adalah 1. Sehingga, pada indikator kelima keterampilan berpikir kritis pada siswa dengan kemampuan tinggi sudah muncul namun masih terdapat kesalahan dan pengerjaannya kurang sistematis.

Berdasarkan penjelasan diatas, secara keseluruhan dari indikator pertama hingga indikator kelima keterampilan berpikir kritis, maka dapat diketahui bahwa skor keterampilan berpikir kritis siswa dengan kemampuan matematika tinggi dalam pembelajaran berbasis proyek, dalam hal ini diwakili oleh subjek T_1 dan T_2 adalah 16 dan 14. Sehingga berdasarkan tabel 3.4 mengenai kriteria keterampilan berpikir kritis siswa, skor yang diperoleh subjek dengan kemampuan matematika tinggi adalah lebih dari samadengan 14. Hal tersebut berarti bahwa siswa dengan kemampuan matematika tinggi memiliki keterampilan berpikir kritis yang baik.

2. Profil keterampilan berpikir kritis siswa dengan kemampuan matematika sedang dalam pembelajaran matematika berbasis proyek

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan terhadap kedua subjek kemampuan matematika sedang dalam menyelesaikan soal berpikir kritis, dapat diketahui bahwa siswa dengan kemampuan matematika sedang dapat memberikan penjelasan sederhana terkait pertanyaan atau permasalahan yang dihadapi, dalam hal ini kedua siswa dapat menyebutkan atau menuliskan apa yang diketahui dan ditanya dari soal. Kedua siswa dengan kemampuan matematika sedang dapat menyebutkan apa yang diketahui dan ditanyakan dari soal nomor 1 dengan benar, namun tidak lengkap. Ada beberapa informasi yang tidak terungkap dari kedua siswa dengan kemampuan matematika sedang, sehingga skor yang diperoleh kedua subjek dengan kemampuan matematika sedang adalah 3. Namun secara keseluruhan, siswa dengan kemampuan sedang sudah dapat memunculkan indikator pertama keterampilan berpikir kritis selama tes berpikir kritis pada pembelajaran matematika berbasis proyek berlangsung.

Selanjutnya, pada indikator kedua berpikir kritis yaitu menilai kredibilitas sumber yang didapatkan, siswa dengan kemampuan matematika sedang dapat memunculkan indikator kedua dalam mengerjakan soal yaitu dengan melakukan pengecekan atau pembuktian kebenaran akan informasi yang diperoleh dari soal yang dihadapi. Pembuktian yang dilakukan siswa disertai dengan cara penyelesaian, yaitu dengan mensubstitusi nilai x ke dalam rumus fungsi yang ada sehingga skor yang diperoleh kedua subjek dengan kemampuan matematika sedang adalah 4. Sehingga siswa dengan kemampuan matematika sedang dapat menentukan bahwa pernyataan i bernilai benar dan pernyataan ii bernilai salah.

Pada indikator menyimpulkan kegiatan yang telah dilakukan dengan asumsi yang logis. Berdasarkan hasil analisis, dapat diketahui bahwa terdapat perbedaan antara siswa dengan kemampuan matematika sedang satu (S_1) dan dua (S_2), S_1 dapat membuat kesimpulan yang logis mengenai soal dengan benar dan lengkap sehingga skor yang diperoleh subjek S_1 adalah 4. Sedangkan subjek S_2 sudah dapat membuat

kesimpulan dari jawaban yang dikerjakan dengan benar namun kurang lengkap sehingga skor yang diperoleh subjek S_2 adalah 3. Namun, secara keseluruhan siswa dengan kemampuan matematika sedang sudah dapat memunculkan indikator ketiga selama mengerjakan tes pada pembelajaran berbasis proyek berlangsung.

Selanjutnya pada indikator keempat berpikir kritis, berdasarkan hasil analisis berpikir kritis dapat diketahui bahwa siswa dengan kemampuan matematika sedang dapat menyajikan fungsi dengan berbagai representasi yaitu dalam bentuk tabel, diagram panah, pasangan berurutan dan diagram kartesius. Pada subjek S_2 , penyajian yang dilakukan sudah benar namun pasangan dari fungsi A ke B tidaklah tepat, hal tersebut dikarenakan subjek S_2 melakukan kesalahan dalam penghitungan sehingga skor yang diperoleh subjek S_2 adalah 2. Sedangkan subjek S_1 sudah dapat menyajikan fungsi dengan benar dan lengkap sehingga skor yang diperoleh subjek S_1 adalah 4. Secara keseluruhan siswa dengan kemampuan matematika sedang sudah dapat memunculkan indikator keempat selama mengerjakan tes pada pembelajaran berbasis proyek berlangsung.

Pada indikator kelima berpikir kritis yaitu menentukan tindakan yang tepat untuk menyelesaikan permasalahan, siswa dengan kemampuan matematika sedang 1 (S_1) dapat menentukan apa yang harus dilakukan untuk mengerjakan soal berpikir kritis. Hal tersebut dilakukan dengan menentukan cara yang benar untuk menyelesaikan soal sehingga skor yang diperoleh subjek S_1 adalah 4. Namun, siswa dengan kemampuan matematika sedang dua (S_2) melakukan beberapa kesalahan saat menuliskan simbol matematika pada soal 1a, dan alasan yang digunakan subjek untuk menjawab soal nomor 2b, masih belum tepat sehingga skor yang diperoleh subjek S_2 adalah 3. Sehingga, pada indikator kelima keterampilan berpikir kritis pada siswa dengan kemampuan sedang sudah muncul namun pada subjek kedua masih terdapat kesalahan dalam pengerjaan.

Berdasarkan penjelasan diatas, secara keseluruhan dari indikator pertama hingga indikator kelima keterampilan berpikir kritis, maka dapat diketahui bahwa skor keterampilan

berpikir kritis siswa dengan kemampuan matematika sedang dalam pembelajaran berbasis proyek, dalam hal ini diwakili oleh subjek S_1 dan S_2 adalah 19 dan 15. Sehingga berdasarkan tabel 3.4 mengenai kriteria keterampilan berpikir kritis siswa, skor yang diperoleh subjek dengan kemampuan matematika sedang adalah lebih dari sama 14. Hal tersebut berarti bahwa siswa dengan kemampuan matematika sedang memiliki keterampilan berpikir kritis yang baik.

3. Profil keterampilan berpikir kritis siswa dengan kemampuan matematika rendah dalam pembelajaran matematika berbasis proyek

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan terhadap kedua subjek kemampuan rendah dalam menyelesaikan soal berpikir kritis, dapat diketahui bahwa siswa dengan kemampuan matematika rendah dapat memberikan penjelasan sederhana terkait pertanyaan atau permasalahan yang dihadapi. Dalam hal ini, kedua siswa dapat menyebutkan atau menuliskan apa yang diketahui dan ditanya dari soal. Walaupun subjek kemampuan matematika rendah dua (R_2) hanya dapat menemukan beberapa hal yang diketahui dan ditanya dari soal sehingga skor yang diperoleh subjek R_1 adalah 4 dan subjek R_2 adalah 3. Namun, secara keseluruhan siswa dengan kemampuan matematika rendah dapat mengetahui informasi dari soal dan dapat memberikan penjelasan terhadap informasi tersebut, yang berarti bahwa indikator keterampilan berpikir kritis yang pertama muncul pada siswa dengan kemampuan matematika rendah.

Selanjutnya, siswa dengan kemampuan matematika rendah dapat menilai kredibilitas sumber yang didapatkan. Siswa dengan kemampuan matematika rendah, berusaha untuk membuktikan kebenaran mengenai informasi yang didapatkan, namun subjek R_1 melakukan kesalahan saat proses perhitungan hal tersebut mengakibatkan jawaban akhir subjek R_1 salah dan hanya pernyataan i yang berhasil dibuktikan, sehingga skor yang diperoleh subjek R_1 adalah 3. Sedangkan subjek R_2 , melakukan kesalahan yang sama dalam proses perhitungan, namun subjek R_2 tidak berhasil membuktikan kebenaran kedua pernyataan tersebut sehingga skor yang diperoleh subjek R_2 adalah 2. Sehingga siswa dengan kemampuan matematika

rendah sudah dapat memunculkan indikator kedua keterampilan berpikir kritis dalam mengerjakan soal pada pembelajaran matematika berbasis proyek dilaksanakan.

Pada indikator ketiga, yaitu menyimpulkan kegiatan yang telah dilakukan dengan asumsi yang logis, dapat diketahui bahwa siswa dengan kemampuan matematika rendah dapat membuat kesimpulan yang logis mengenai soal. Kesimpulan tersebut, dibuat berdasarkan hasil pembuktian yang sudah dilakukan oleh kedua subjek. Namun, terdapat perbedaan diantara kedua subjek dengan kemampuan matematika rendah, yaitu subjek kedua R_2 dapat membuat kesimpulan dengan benar namun kurang lengkap karena tidak disertai alasan sehingga skor yang diperoleh subjek R_2 adalah 3. Sedangkan subjek pertama yaitu R_1 , dapat membuat kesimpulan namun kesimpulan yang dibuat salah karena proses perhitungan subjek R_1 salah sehingga skor yang diperoleh subjek R_1 adalah 1. Sehingga indikator ketiga keterampilan berpikir kritis sudah muncul pada siswa dengan kemampuan matematika rendah, walaupun hasilnya belum maksimal.

Selanjutnya pada indikator keempat berpikir kritis, yaitu mendefinisikan berbagai istilah yang digunakan dalam menyelesaikan permasalahan. Berdasarkan hasil analisis berpikir kritis, dapat diketahui bahwa siswa dengan kemampuan matematika rendah sudah mendefinisikan berbagai istilah yang digunakan dalam fungsi, namun siswa dengan kemampuan matematika rendah tidak dapat menyajikan seluruh bentuk penyajian fungsi. Dimana subjek R_1 tidak menyajikan fungsi tersebut dalam bentuk pasangan berurutan, sedangkan subjek R_2 tidak menyajikannya dalam bentuk tabel sehingga skor yang diperoleh subjek R_1 dan subjek R_2 adalah 3. Secara keseluruhan siswa dengan kemampuan matematika rendah sudah dapat menyajikan fungsi dalam berbagai representasi dengan benar. Sehingga, indikator keempat keterampilan berpikir kritis pada siswa dengan kemampuan rendah sudah muncul melalui tes berpikir kritis siswa pada pembelajaran matematika berbasis proyek.

Pada indikator kelima berpikir kritis yaitu menentukan tindakan yang tepat untuk menyelesaikan permasalahan. Siswa dengan kemampuan matematika rendah dapat menentukan apa

yang harus dilakukan untuk mengerjakan soal berpikir kritis, yaitu dengan menentukan cara yang benar untuk menyelesaikan soal. Namun, dalam mengerjakan soal tersebut siswa dengan kemampuan matematika rendah satu (R_1) melakukan kesalahan dalam proses perhitungan sehingga jawaban soal nomor 1 menjadi salah sehingga skor yang diperoleh subjek R_1 adalah 2, sedangkan siswa dengan kemampuan matematika rendah kedua (R_2) melakukan kesalahan pada soal nomor 1a dimana simbol matematika yang digunakan salah, selain itu terdapat kesalahan pada proses perhitungan untuk soal 1b sehingga skor yang diperoleh subjek R_2 adalah 2. Sehingga, pada indikator kelima keterampilan berpikir kritis pada siswa dengan kemampuan rendah sudah muncul namun masih terdapat kesalahan.

Secara keseluruhan dari indikator pertama hingga indikator kelima keterampilan berpikir kritis, maka dapat diketahui bahwa skor keterampilan berpikir kritis siswa dengan kemampuan matematika rendah dalam pembelajaran berbasis proyek, dalam hal ini diwakili oleh subjek R_1 dan R_2 adalah sama yaitu 13. Sehingga berdasarkan tabel 3.4 mengenai kriteria keterampilan berpikir kritis siswa, skor yang diperoleh subjek dengan kemampuan matematika rendah adalah kurang dari 14 dan lebih dari 7. Hal tersebut berarti bahwa siswa dengan kemampuan matematika rendah memiliki keterampilan berpikir kritis yang cukup.

B. Profil Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa dalam Pembelajaran Matematika Berbasis Proyek

Salah satu tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui profil berpikir kreatif siswa dalam pembelajaran matematika berbasis proyek. Pada bab ini, peneliti akan mendeskripsikan hasil penelitian keterampilan berpikir kreatif yang diperoleh melalui tes berpikir kreatif dan wawancara yang dilakukan selama Pembelajaran Berbasis Proyek (PjBL). Berikut deskripsi profil keterampilan berpikir kreatif siswa dengan tiga kemampuan matematika yang berbeda yaitu tinggi, sedang dan rendah.

1. Profil keterampilan berpikir kreatif siswa dengan kemampuan matematika tinggi dalam pembelajaran matematika berbasis proyek

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan terhadap kedua subjek kemampuan tinggi dalam menyelesaikan soal berpikir kreatif, dapat diketahui bahwa pada indikator pertama berpikir kreatif yaitu kefasihan (*fluency*) siswa dengan kemampuan matematika tinggi dapat memberikan lebih dari satu solusi atau jawaban dari soal yang diberikan sehingga skor yang diperoleh subjek T_1 adalah 4. Sedangkan subjek T_2 tidak menuliskan atau mengungkapkan cara penyelesaian dengan jelas sehingga diperoleh dua jawaban yang berbeda, sehingga skor yang diperoleh subjek T_2 adalah 3. Namun, secara keseluruhan siswa dengan kemampuan matematika tinggi dapat menyebutkan lebih dari satu solusi atau jawaban dari soal yang ada, hal tersebut berarti bahwa indikator keterampilan berpikir kreatif yang pertama sudah muncul pada siswa dengan kemampuan matematika tinggi.

Selanjutnya, berdasarkan hasil analisis berpikir kritis subjek kemampuan tinggi, dapat diketahui bahwa pada indikator keterampilan berpikir kreatif yang kedua yaitu keluwesan (*flexibility*), siswa dengan kemampuan matematika tinggi dapat menemukan lebih dari satu cara dan jawaban dari setiap cara yang digunakan tetap sama. Kedua siswa dengan kemampuan matematika tinggi sama-sama dapat menemukan tiga cara untuk menyelesaikan soal yang dihadapi sehingga skor yang diperoleh kedua subjek adalah 4. Sehingga siswa dengan kemampuan matematika tinggi sudah dapat memunculkan indikator kedua keterampilan berpikir kreatif dalam mengerjakan soal pada pembelajaran matematika berbasis proyek dilaksanakan.

Pada indikator ketiga yaitu keaslian (*originality*), berdasarkan hasil analisis jawaban kedua subjek dengan kemampuan matematika tinggi, dapat diketahui bahwa siswa dengan kemampuan matematika tinggi dapat mencari jawaban dengan caranya sendiri, dimana cara yang digunakan tidak termasuk dalam konsep fungsi sehingga skor yang diperoleh kedua subjek adalah 4. Sehingga indikator ketiga keterampilan

berpikir kreatif yaitu keaslian sudah muncul pada siswa dengan kemampuan matematika tinggi.

Berdasarkan penjelasan diatas, secara keseluruhan dari indikator pertama hingga indikator ketiga keterampilan berpikir kreatif, maka dapat diketahui bahwa skor yang diperoleh subjek T_1 adalah 12 dan subjek T_2 adalah 11. Berdasarkan tabel 3.5 mengenai kriteria keterampilan berpikir kreatif siswa, maka dapat diketahui bahwa keterampilan berpikir kreatif siswa dengan kemampuan matematika tinggi dalam pembelajaran berbasis proyek termasuk dalam kategori baik. Hal tersebut dikarenakan, siswa dengan kemampuan matematika tinggi dapat memunculkan tiga indikator keterampilan berpikir kreatif yang ditunjukkan pada jawaban siswa mengenai tes berpikir kreatif yang dilakukan pada pembelajaran matematika berbasis proyek berlangsung dengan skor akhir lebih dari 8.

2. Profil keterampilan berpikir kreatif siswa dengan kemampuan matematika sedang dalam pembelajaran matematika berbasis proyek

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan terhadap kedua subjek kemampuan sedang dalam menyelesaikan soal berpikir kreatif, dapat diketahui bahwa pada indikator kefasihan (*fluency*), siswa dengan kemampuan matematika sedang dapat memberikan lebih dari solusi atau jawaban dari soal yang diberikan. Walaupun subjek S_2 tidak menuliskan atau mengungkapkan cara penyelesaian dengan jelas sehingga diperoleh dua jawaban yang berbeda sehingga skor yang diperoleh subjek S_1 adalah 4 dan subjek S_2 adalah 3. Namun, secara keseluruhan siswa dengan kemampuan matematika sedang dapat menyebutkan lebih dari satu solusi atau jawaban dari soal yang ada, hal tersebut berarti bahwa indikator keterampilan berpikir kreatif yang pertama sudah muncul pada siswa dengan kemampuan matematika sedang.

Selanjutnya, pada indikator keterampilan berpikir kreatif yang kedua yaitu keluwesan (*flexibility*). Kedua siswa dengan kemampuan matematika sedang dapat menemukan dua cara dari soal nomor 2a. Cara pertama yang digunakan adalah dengan menggunakan konsep operasi bilangan bulat sedangkan cara yang kedua yang digunakan adalah dengan menggunakan konsep fungsi. Namun, subjek S_2 melakukan kesalahan dalam

menentukan cara kedua sehingga skor yang diperoleh subjek S_1 adalah 4 dan subjek S_2 adalah 3. Sehingga siswa dengan kemampuan matematika sedang sudah dapat memunculkan indikator kedua keterampilan berpikir kreatif dalam mengerjakan soal pada pembelajaran matematika berbasis proyek dilaksanakan walaupun subjek S_2 masih melakukan kesalahan pada cara kedua.

Pada indikator keaslian (*originality*), berdasarkan hasil analisis jawaban kedua subjek dengan kemampuan matematika sedang, dapat diketahui bahwa siswa dengan kemampuan matematika sedang tidak dapat mencari jawaban dengan caranya sendiri sehingga skor yang diperoleh subjek S_1 dan S_2 adalah 0. Sehingga indikator ketiga keterampilan berpikir kreatif yaitu keaslian tidak muncul pada siswa dengan kemampuan matematika sedang.

Berdasarkan penjelasan tersebut, secara keseluruhan maka dapat diketahui bahwa skor akhir yang diperoleh subjek S_1 adalah 8 dan subjek S_2 adalah 6. Berdasarkan tabel 3.5 mengenai kriteria keterampilan berpikir kreatif siswa, maka dapat diketahui bahwa keterampilan berpikir kreatif siswa dengan kemampuan matematika sedang dalam pembelajaran berbasis proyek termasuk dalam kategori cukup. Hal tersebut dikarenakan, siswa dengan kemampuan matematika sedang tidak dapat memunculkan indikator ketiga keterampilan berpikir kreatif yaitu keaslian (*originality*) dan skor berpikir kreatif yang diperoleh kedua subjek yaitu kurang dari samadengan 8 dan lebih dari 4.

3. Profil keterampilan berpikir kreatif siswa dengan kemampuan matematika rendah dalam pembelajaran matematika berbasis proyek

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan terhadap kedua subjek kemampuan rendah dalam menyelesaikan soal berpikir kreatif, dapat diketahui bahwa pada indikator pertama berpikir kreatif yaitu kefasihan (*fluency*) siswa dengan kemampuan matematika rendah satu (R_1) dapat memberikan satu solusi atau jawaban dari soal yang diberikan. Sedangkan subjek R_2 dapat memberikan satu solusi, namun solusi yang diberikan oleh subjek R_2 tidak relevan. Sehingga skor yang diperoleh subjek R_1 adalah 2 dan subjek R_2 adalah 0. Namun,

secara keseluruhan siswa dengan kemampuan matematika rendah hanya dapat menemukan satu solusi atau jawaban dari soal yang ada, hal tersebut berarti bahwa indikator keterampilan berpikir kreatif yang pertama sudah muncul pada siswa dengan kemampuan matematika rendah R_1 namun tidak muncul pada R_2 .

Pada indikator keterampilan berpikir kreatif yang kedua yaitu keluwesan (*flexibility*). Kedua siswa dengan kemampuan matematika rendah hanya dapat menemukan satu cara dari soal nomor 2b. Cara yang digunakan oleh kedua siswa dengan kemampuan rendah adalah dengan menggunakan konsep operasi bilangan bulat. Subjek R_1 melakukan kesalahan saat proses perhitungan, sehingga jawaban menjadi salah. Sedangkan cara yang digunakan oleh subjek R_2 dari awal sudah salah sehingga skor yang diperoleh subjek R_1 adalah 1 sedangkan subjek R_2 adalah 0. Sehingga siswa dengan kemampuan matematika rendah R_1 dapat memunculkan indikator kedua namun subjek R_2 tidak dapat memunculkan indikator kedua keterampilan berpikir kreatif dalam mengerjakan soal pada pembelajaran matematika berbasis proyek dilaksanakan.

Pada indikator ketiga yaitu keaslian (*originality*), berdasarkan hasil analisis jawaban kedua subjek dengan kemampuan matematika rendah, dapat diketahui bahwa siswa dengan kemampuan matematika rendah tidak dapat mencari jawaban dengan caranya sendiri sehingga skor kedua subjek adalah 0. Sehingga indikator ketiga keterampilan berpikir kreatif yaitu keaslian tidak muncul pada siswa dengan kemampuan matematika rendah.

Berdasarkan penjelasan diatas, maka dapat diketahui bahwa skor yang diperoleh subjek R_1 adalah 3 sedangkan subjek R_2 adalah 0. Berdasarkan tabel 3.5 mengenai kriteria keterampilan berpikir kreatif siswa, maka siswa dengan kemampuan matematika rendah dalam pembelajaran berbasis proyek termasuk dalam kategori kurang. Hal tersebut dikarenakan, siswa dengan kemampuan matematika sedang tidak dapat memunculkan indikator ketiga keterampilan berpikir kreatif yaitu keaslian (*originality*) dan skor berpikir

kreatif yang diperoleh kedua subjek lebih dari samadengan 0 dan kurang dari samadengan 4.

C. Profil Keterampilan Komunikasi Siswa dalam Pembelajaran Matematika Berbasis Proyek

Tujuan yang ketiga dari penelitian ini adalah untuk mengetahui profil keterampilan komunikasi siswa dalam pembelajaran matematika berbasis proyek. Peneliti akan mendeskripsikan hasil penelitian keterampilan komunikasi yang diperoleh melalui tes komunikasi tulis dan observasi komunikasi lisan yang dilakukan selama Pembelajaran Berbasis Proyek (PjBL). Berikut deskripsi profil keterampilan komunikasi siswa dengan tiga kemampuan matematika yang berbeda yaitu tinggi, sedang dan rendah.

1. Profil keterampilan komunikasi siswa dengan kemampuan matematika tinggi dalam pembelajaran matematika berbasis proyek

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan terhadap kedua subjek kemampuan tinggi dalam menyelesaikan soal komunikasi tulis dan hasil observasi, dapat diketahui bahwa siswa dengan kemampuan matematika tinggi T_1 pada lembar observasi memperoleh skor 13 dan subjek T_2 memperoleh skor 16,5. Berdasarkan tabel 3.7, skor tersebut memiliki arti bahwa subjek T_1 memiliki keterampilan komunikasi lisan yang cukup, sedangkan subjek T_2 memiliki keterampilan komunikasi lisan yang baik. Sedangkan skor yang diperoleh subjek T_1 pada komunikasi tulis adalah 6 dan subjek T_2 adalah 9. Dan berdasarkan tabel 3.6, skor tersebut memiliki arti bahwa siswa dengan kemampuan matematika tinggi memiliki keterampilan komunikasi tulis yang cukup. Sehingga berdasarkan tabel 4.15 dan 4.17 skor rata-rata keterampilan komunikasi subjek T_1 adalah 9,5 dan T_2 adalah 12,75 dan berdasarkan tabel 3.8, skor tersebut termasuk dalam kategori cukup. Sehingga keterampilan komunikasi siswa dengan kemampuan matematika tinggi dalam pembelajaran matematika berbasis proyek termasuk dalam kategori cukup.

2. Profil keterampilan komunikasi siswa dengan kemampuan matematika sedang dalam pembelajaran matematika berbasis proyek

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan, kedua subjek dengan kemampuan sedang memperoleh skor observasi 13,77 untuk S_1 dan 16,57 untuk subjek S_2 . Berdasarkan tabel 3.7, skor tersebut memiliki arti bahwa subjek S_1 memiliki keterampilan komunikasi lisan yang cukup, sedangkan subjek S_2 memiliki keterampilan komunikasi lisan yang baik. Sedangkan skor yang diperoleh subjek S_1 pada komunikasi tulis adalah 11 dan subjek S_2 adalah 6. Dan berdasarkan tabel 3.6, skor tersebut memiliki arti bahwa siswa dengan kemampuan matematika sedang S_1 dan S_2 memiliki keterampilan komunikasi tulis yang cukup. Sehingga berdasarkan tabel 4.19 dan 4.21 skor rata-rata keterampilan komunikasi subjek S_1 adalah 12,39 dan S_2 adalah 11,29 dan berdasarkan tabel 3.8, skor tersebut termasuk dalam kategori cukup. Sehingga keterampilan komunikasi siswa dengan kemampuan matematika sedang dalam pembelajaran matematika berbasis proyek termasuk dalam kategori cukup.

3. Profil keterampilan komunikasi siswa dengan kemampuan matematika rendah dalam pembelajaran matematika berbasis proyek

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan terhadap kedua subjek kemampuan rendah dalam menyelesaikan soal komunikasi tulis dan hasil observasi, dapat diketahui bahwa siswa dengan kemampuan matematika rendah R_1 pada lembar observasi memperoleh skor 10,33 dan subjek R_2 memperoleh skor 7,83. Berdasarkan tabel 3.7, skor tersebut memiliki arti bahwa subjek R_1 memiliki keterampilan komunikasi lisan yang cukup, sedangkan subjek R_2 memiliki keterampilan komunikasi lisan yang kurang. Sedangkan skor yang diperoleh subjek R_1 pada soal komunikasi tulis adalah 6 dan subjek R_2 adalah 8. Dan berdasarkan tabel 3.6, skor tersebut memiliki arti bahwa kedua siswa dengan kemampuan matematika rendah memiliki keterampilan komunikasi tulis yang cukup. Sehingga berdasarkan tabel 4.23 dan 4.25 skor rata-rata keterampilan komunikasi subjek R_1 adalah 8,17 dan subjek R_2 adalah 7,92. Berdasarkan tabel 3.8, skor yang diperoleh subjek R_1 dan R_2

termasuk dalam kategori cukup. Sehingga keterampilan komunikasi siswa dengan kemampuan matematika rendah dalam pembelajaran matematika berbasis proyek termasuk dalam kategori cukup.

D. Profil Keterampilan Kolaborasi Siswa dalam Pembelajaran Matematika Berbasis Proyek

Tujuan terakhir dari penelitian ini adalah untuk mengetahui profil keterampilan kolaborasi siswa dalam pembelajaran matematika berbasis proyek. Peneliti akan mendeskripsikan hasil penelitian keterampilan kolaborasi yang diperoleh melalui hasil observasi dan hasil penilaian teman sejawat yang dilakukan selama Pembelajaran Berbasis Proyek (PjBL). Berikut deskripsi profil keterampilan kolaborasi siswa dengan tiga kemampuan matematika yang berbeda yaitu tinggi, sedang dan rendah.

1. Profil keterampilan kolaborasi siswa dengan kemampuan matematika tinggi dalam pembelajaran matematika berbasis proyek

Berdasarkan hasil analisis data lembar observasi kolaborasi (pertemuan pertama, kedua dan ketiga) dan lembar penilaian teman sejawat, dapat diketahui bahwa pada pertemuan pertama kedua dan ketiga pembelajaran berbasis proyek, terdapat perbedaan antara subjek dengan kemampuan matematika tinggi 1 (T_1) dengan subjek kemampuan tinggi dua (T_2). Keterampilan kolaborasi subjek T_2 terlihat lebih baik dibandingkan dengan subjek T_1 . Berdasarkan hasil analisis, subjek T_1 memiliki keterampilan kolaborasi yang cukup sedangkan subjek T_1 memiliki keterampilan kolaborasi yang baik. Hal tersebut dapat dilihat dari perolehan skor subjek T_1 baik dalam lembar observasi maupun penilaian teman sejawat lebih rendah dibandingkan dengan subjek T_2 . Dimana pada lembar observasi, skor observasi subjek T_1 adalah 14,17 sedangkan subjek T_2 adalah 20,27. Berdasarkan tabel 3.9 mengenai kriteria keterampilan kolaborasi siswa berdasarkan observasi, subjek T_1 termasuk dalam kategori cukup. Sedangkan subjek T_2 termasuk dalam kategori baik. Selain itu, keterampilan kolaborasi subjek T_1 yang dilihat dari skor penilaian teman sejawat termasuk dalam kategori cukup, hal tersebut dikarenakan skor yang diperoleh subjek T_1 adalah 13,7

berdasarkan tabel 3.10 mengenai kriteria keterampilan kolaborasi siswa berdasarkan penilaian teman sejawat, skor tersebut memiliki arti bahwa subjek T_1 memiliki keterampilan kolaborasi yang cukup jika dilihat dari penilaian teman sejawat. Sedangkan subjek T_2 mendapatkan skor 18,3, berdasarkan tabel 3.10 hal tersebut memiliki arti bahwa berdasarkan penilaian teman sejawat keterampilan kolaborasi subjek T_2 termasuk dalam kategori baik. Sehingga secara keseluruhan, berdasarkan tabel 4.28, skor rata-rata subjek T_1 adalah 13,94 dan berdasarkan tabel 4.29, skor rata-rata subjek T_2 adalah 19,29. Berdasarkan tabel 3.11 mengenai kriteria keterampilan kolaborasi, skor tersebut memiliki arti bahwa keterampilan kolaborasi siswa dengan kemampuan matematika tinggi termasuk dalam kategori cukup atau baik.

2. Profil keterampilan kolaborasi siswa dengan kemampuan matematika sedang dalam pembelajaran matematika berbasis proyek

Berdasarkan hasil analisis data lembar observasi kolaborasi, dapat diketahui bahwa siswa dengan kemampuan matematika sedang dapat memunculkan seluruh indikator kolaborasi dalam pembelajaran matematika berbasis proyek. Terdapat sedikit perbedaan antara subjek S_1 dan subjek S_2 , pada subjek S_1 terdapat beberapa aspek penilaian kolaborasi yang tidak muncul pada pertemuan pertama dan kedua sehingga skor observasi yang diperoleh subjek S_1 adalah 13,93 dan berdasarkan tabel 3.9 hal tersebut memiliki arti bahwa pada hasil observasi, subjek S_1 termasuk dalam kategori cukup. Sedangkan skor yang diperoleh subjek S_2 dalam observasi adalah 19,17 dan berdasarkan tabel 3.9 hal tersebut memiliki arti bahwa pada hasil observasi, subjek S_2 termasuk dalam kategori baik. Sedangkan untuk penilaian teman sejawat, skor yang diperoleh subjek S_1 adalah 18,1 dan berdasarkan tabel 3.10 skor hasil penilaian teman subjek S_1 termasuk dalam kategori baik, sedangkan skor subjek S_2 adalah 19,3 dan berdasarkan tabel 3.10 skor hasil penilaian teman sejawat subjek termasuk dalam kategori baik. Sehingga berdasarkan tabel 4.30 skor rata-rata subjek S_1 adalah 16,02 dan termasuk dalam kategori baik. Sedangkan berdasarkan tabel 4.31 skor rata-rata subjek S_2 adalah 19,24 dan termasuk dalam kategori

baik. Sehingga secara keseluruhan, keterampilan kolaborasi siswa dengan kemampuan matematika sedang termasuk dalam kategori baik.

3. Profil keterampilan kolaborasi siswa dengan kemampuan matematika rendah dalam pembelajaran matematika berbasis proyek

Berdasarkan hasil analisis data lembar observasi kolaborasi dan penilaian teman sejawat, dapat diketahui bahwa pada pertemuan pertama kedua dan ketiga pembelajaran berbasis proyek, siswa dengan kemampuan matematika rendah dapat memunculkan seluruh indikator kolaborasi dalam pembelajaran matematika berbasis proyek, dengan skor yang diperoleh subjek R_1 adalah 21,5 dan skor yang diperoleh subjek R_2 adalah 18,37. Berdasarkan tabel 3.9 skor tersebut memiliki arti bahwa subjek R_1 dan R_2 memiliki keterampilan kolaborasi berdasarkan observasi termasuk dalam kategori baik. Selain itu, skor yang diperoleh siswa dengan kemampuan matematika rendah adalah 18,9 untuk subjek R_1 dan 17 untuk subjek R_2 , sehingga berdasarkan tabel 3.10 skor tersebut memiliki arti bahwa dalam penilaian teman sejawat, subjek R_1 dan subjek R_2 termasuk dalam kategori baik. Sehingga secara keseluruhan berdasarkan tabel 4.32 dan 4.33, skor rata-rata keterampilan kolaborasi subjek R_1 dan R_2 secara berurutan adalah 20,2 dan 17,69. Berdasarkan tabel 3.11, hal tersebut berarti bahwa keterampilan kolaborasi siswa dengan kemampuan matematika rendah dalam pembelajaran matematika berbasis proyek termasuk dalam kategori baik.

E. Diskusi Penelitian

Dari hasil analisis data penelitian, didapatkan penemuan menarik dalam penelitian: yaitu siswa dengan kemampuan matematika yang sama belum tentu memiliki keterampilan kolaborasi yang sama, hal tersebut terlihat dari hasil analisis kolaborasi dua siswa dengan kemampuan matematika tinggi, yang mana satu siswa memiliki keterampilan kolaborasi yang baik sedangkan lainnya memiliki keterampilan kolaborasi yang cukup. Penemuan menarik lainnya adalah tidak ada siswa yang memiliki keterampilan berpikir kritis dan keterampilan kolaborasi yang kurang dalam pembelajaran berbasis proyek. Hal tersebut berarti

bahwa pembelajaran berbasis proyek dapat menumbuhkan keterampilan berpikir kritis dan kolaborasi pada siswa. Dan keterampilan komunikasi seluruh siswa termasuk dalam kategori cukup, hal tersebut dikarenakan skor keterampilan komunikasi tulis siswa masih tergolong rendah, sedangkan komunikasi lisan siswa tergolong baik. Kelemahan dalam penelitian ini adalah pemilihan subjek dibedakan berdasarkan kemampuan matematikanya, sedangkan keterampilan komunikasi dan kolaborasi siswa tidak terpengaruh dengan kemampuan matematika siswa. Sehingga dibutuhkan penelitian yang lebih lanjut untuk memilih subjek agar lebih terlihat perbedaannya.



BAB VI PENUTUP

A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dijelaskan pada bab sebelumnya, maka dapat disimpulkan mengenai profil keterampilan abad 21 siswa dalam pembelajaran matematika berbasis proyek adalah sebagai berikut:

1. Profil keterampilan berpikir kritis siswa dengan kemampuan matematika tinggi dan sedang dalam pembelajaran matematika berbasis proyek termasuk dalam kategori baik, dikarenakan siswa dengan kemampuan matematika tinggi dan sedang dapat memunculkan semua indikator keterampilan berpikir kritis dengan skor lebih dari samadengan 14. Sedangkan profil keterampilan berpikir kritis siswa dengan kemampuan matematika rendah dalam pembelajaran matematika berbasis proyek termasuk dalam kategori cukup, dikarenakan siswa dengan kemampuan matematika rendah dapat memunculkan semua indikator berpikir kritis namun skor yang diperoleh kurang dari 14 dan lebih dari 7.
2. Profil keterampilan berpikir kreatif siswa dengan kemampuan matematika tinggi dalam pembelajaran matematika berbasis proyek termasuk dalam kategori baik, dikarenakan siswa dengan kemampuan matematika tinggi dapat memunculkan semua indikator keterampilan berpikir kreatif setelah pembelajaran berbasis proyek dengan skor yang diperoleh lebih dari 8. Profil keterampilan berpikir kritis siswa dengan kemampuan matematika sedang dalam pembelajaran matematika berbasis proyek termasuk dalam kategori cukup, dikarenakan siswa dengan kemampuan matematika sedang tidak dapat memunculkan satu indikator berpikir kreatif yaitu keaslian (*originality*) dan skor yang diperoleh adalah kurang dari samadengan 8 dan lebih dari 4. Sedangkan profil keterampilan berpikir kreatif siswa dengan kemampuan matematika rendah dalam pembelajaran matematika berbasis proyek termasuk dalam

kategori kurang, dikarenakan siswa dengan kemampuan matematika rendah tidak dapat memunculkan dua indikator berpikir kreatif yaitu keluwesan (*flexibility*) dan keaslian (*originality*) dan skor yang diperoleh lebih dari samadengan 0 dan kurang dari samadengan 4.

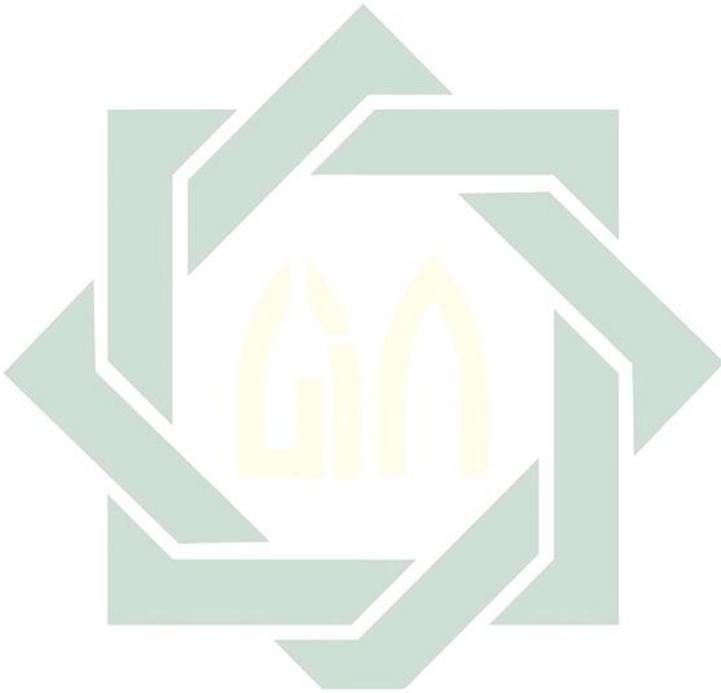
3. Profil keterampilan komunikasi siswa dengan kemampuan matematika tinggi, sedang dan rendah dalam pembelajaran matematika berbasis proyek termasuk dalam kategori cukup. Karena seluruh indikator keterampilan komunikasi muncul pada setiap siswa, namun skor yang diperoleh siswa dengan kemampuan matematika tinggi, sedang dan rendah adalah lebih dari 6,7 dan kurang dari samadengan 13,4.
4. Profil keterampilan kolaborasi siswa dengan kemampuan matematika tinggi dalam pembelajaran matematika berbasis proyek termasuk dalam kategori cukup dan baik, karena terdapat perbedaan antara kedua siswa yang mempunyai kemampuan matematika tinggi yaitu skor kolaborasi yang diperoleh siswa satu kurang dari 15 sedangkan siswa dua lebih dari 15. Profil keterampilan kolaborasi siswa dengan kemampuan matematika sedang dan siswa dengan kemampuan matematika rendah dalam pembelajaran matematika berbasis proyek termasuk dalam kategori baik, karena siswa tersebut dapat memunculkan seluruh indikator keterampilan kolaborasi selama pembelajaran berbasis proyek dan skor yang diperoleh adalah lebih dari 15.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian, beberapa saran yang dapat peneliti kemukakan adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini dapat mengungkapkan keterampilan abad 21 siswa yaitu keterampilan berpikir kritis, kreatif, komunikasi dan kolaborasi dalam pembelajaran matematika berbasis proyek. Sehingga diharapkan bagi guru untuk sering melakukan pembelajaran berbasis proyek agar keterampilan abad 21 siswa dapat terlatih dengan baik.
2. Bagi peneliti lain yang akan melakukan penelitian yang relevan dengan penelitian ini, sebaiknya melakukan penelitian

pengembangan untuk meningkatkan keterampilan abad 21 siswa. Atau dapat melakukan penelitian yang sama namun dengan penggolongan subjek yang berbeda.



DAFTAR PUSTAKA

- Anugraheni, Indri. 2017. "Penggunaan Penilaian Teman Sejawat (Peer Assesmen) Untuk Mengukur Hasil Belajar Psikomotorik Pada Perkuliahan". *Prosiding Seminar Nasional*. 109-113.
- Arifin, Zaenal . *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Surabaya: Lentera cendikia, 2012.
- As'ari, Abdur Rahman. 2016. "Tantangan Pengembangan Profesionalisme Guru dalam Rangka Membelajarkan Matematika di Abad-21 dan Membangun Karakter Peserta Didik", *Prosiding Seminar Nasional*. 43-56.
- Bellanca, James. *Proyek Pemelajaran yang Diperkaya*. Jakarta: PT Indeks, 2012.
- Daryanto., dan Syaiful Karim. *Pembelajaran AbAd 21*. Yogyakarta: Gava Media, 2017.
- Dewi, Finita. 2015. "Proyek Buku Digital: Upaya Peningkatan Keterampilan Abad 21 Calon Guru Sekolah Dasar Melalui Model Pembelajaran Berbasis Proyek". *Metodik Didaktik*. Vol. 9 No. 2. 1-15.
- Dwy, Evie., Annisa Fitri, dan Tria Utari. 2016. "Instrumen Penilaian 4C'S (Creative Skill, Cmmunicative Skill, Collaborative Skill And Critical Thinking Skill) dalam Pembelajaran Matematika", *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika*. 38-50.
- Hikmah, Nur., Endang Budiasih, dan Aman Santoso. 2016. "Pengaruh Strategi *Project Based Learning* (PjBL) Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas XI IPA Pada Materi Koloid". *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian dan Pengembangan*. Vol. 1 No. 11. 2248-2253.
- Huda, Nurul., Marinus B Tandianuk, dan Linawati. 2017. "Profil Berpikir Kreatif Siswa Dalam Memecahkan Masalah Segitiga Berdasarkan Tingkat Kemampuan Matematis Kelas Vii Smp Negeri 1 Palu". *Jurnal Elektronik Pendidikan Matematika Tadulako*. Vol. 04 No. 03. 382-396.
- Izzati, Nurma. 2014. " Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Proyek Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Mahasiswa". *EduMa*. Vol. 3 No.1. 77-91.
- Jazilah, Hikmatul. Tesis: " *Pembelajaran berbasis proyek dalam melatih ketrampilan berpikir kritis pada mata pelajaran pendidikan agama islam (Studi multi kasus di SMA Negeri 3 Sidoarjo dan*

- SMK Sepuluh Nopember Sidoarjo). Surabaya: Pasca Sarjana UIN Sunan Ampel Surabaya, 2017.
- KEMENDIKBUD. *Buku Guru Matematika SMP/Mts Kelas VIII Edisi Revisi 2017*. Jakarta: Kementerian Pendidikan Dan Kebudayaan, 2017.
- KEMENDIKBUD. *Buku Guru Matematika SMP/Mts Kelas IX Edisi Revisi 2018*. Jakarta: Kementerian Pendidikan Dan Kebudayaan, 2018.
- KEMENDIKBUD. Mendikbud Buka Seminar Education Transformation and 21st Century Learning. Diakses pada 15 Nopember 2017; <https://www.kemdikbud.go.id/main/blog/2016/01/teknologi-informasi-dan-komunikasi-penting-untuk-proses-pembelajaran-masa-kini>.
- Mayasari , Tantri., Asep Kadarohman, Dadi Rusdiana, dan Ida Kaniawati. 2016. “Apakah Model Pembelajaran *problem Based Learning* dan *Project Based Learning* Mampu Melatihkan Keterampilan Abad 21?”. *JPFK*. Vol. 2 No.1. 48-55.
- Musfiqon. *Mendesain Sekolah Unggul*. Sidoarjo: Nizamia Learning Center, 2015.
- Musfiqon., dan Nurdyansyah. *Pendekatan Pembelajaran Sainifik*. Sidoarjo: Nizamia Learning Center, 2015.
- Naim, Ngainun. *Dasar-Dasar Komunikasi Pendidikan*. Yogyakarta: Ar-Ruzz Media, 2011.
- Ningrum, Okvita Dwi., dan Caswita. 2016. “Kemampuan komunikasi matematis dengan pembelajaran berbasis inquiri”, *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika*. 745-754.
- Nugrahani, Farida. *Metode Penelitian Kualitatif Dalam Penelitian Pendidikan Bahasa*. Surakarta: FKIP Univet Bantara, 2014.
- Rusyna, Adun. *Keterampilan Berpikir*. Yogyakarta: Penerbit Ombak, 2014.
- Sa'diyah, Halimatus. Skripsi: “*Profil Berpikir Lateral Dalam Menyelesaikan Masalah Matematika Materi Bangun Datar Siswa Kelas Ix Di Smp Negeri 1 Sidoarjo*”. Surabaya: UIN Sunan Ampel Surabaya, 2016.
- Sari, Tia Christina . Skripsi: “*Profil Inkuiri Siswa Dalam Pembelajaran Matematika Berbasis Proyek Dibedakan Berdasar Gaya Belajar*”. Surabaya: UIN Sunan Ampel Surabaya, 2016.

- Sari, Tria Nur Indah. Skripsi: “ *Profil Kemampuan Berpikir Kritis Matematik Siswa Ditinjau Dari Kemampuan Spasial Dengan Menggunakan Graded Response Models (Grm)*”. Surabaya: UIN Sunan Ampel Surabaya, 2016.
- Sugiyono. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta, 2013.
- Sunardi. 2016. “Strategi Penguatan Pengembangan 4c’s Dalam Pembelajaran Matematika”. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika*. 10-19.
- Uno, Hamzah B., dan Nina Lamatenggo. *Landasan Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara, 2016.
- Wijayaningrum, Wahyu. Skripsi: “*Profil Kemampuan Komunikasi Matematis Dalam Pembelajaran Model Kooperatif Tipe Formulate-Share-Listen-Create(Fsle)Ditinjau Dari Penalaran Matematissiswa Di Smpit At-Taqwa Surabaya*”. Surabaya: Uin Sunan Ampel Surabaya, 2016.
- Wulanjani, Citra., dan I Nengah Parta. 2016. “Identifikasi Profil Soal Ujian Nasional Matematika SMA IPA Berdasarkan Keterampilan Berpikir Tingkat Lebih Tinggi”, *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika*. 51-61.
- Zubaidah, Siti. 2016. “Keterampilan abad ke-21: keterampilan yang diajarkan melalui pembelajaran”, *Seminar Nasional Pendidikan*. 1-17.