

**PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN
BERBASIS PROYEK DENGAN PENDEKATAN *STEM*
UNTUK MELATIH KEMAMPUAN LITERASI
MATEMATIS**

SKRIPSI

Oleh:
TRIA AGUS SAPUTRI
NIM D74215073



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

**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
JURUSAN PENDIDIKAN MATEMATIKA DAN IPA
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA
JANUARI 2021**

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Tria Agus Saputri

NIM : D74215073

Jurusan/Program Studi : PMIPA/PMT

Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan

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

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

Surabaya, 5 Januari 2021
Yang membuat pernyataan

A 10,000 Indonesian postage stamp with a signature over it. The stamp features the Garuda Pancasila emblem and the text '10000', 'METERAI TEMPAT', and 'KASABDA.00172040'. The signature is written in black ink over the stamp.

Tria Agus Saputri
NIM D74215073

PERSETUJUAN PEMBIMBING SKRIPSI

PERSETUJUAN PEMBIMBING SKRIPSI

Skripsi Oleh:

Nama : Tria Agus Saputri

NIM : D74215073

Judul : PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN BERBASIS
PROYEK DENGAN PENDEKATAN *STEM* UNTUK MELATIH
KEMAMPUAN LITERASI MATEMATIS

Ini telah diperiksa dan disetujui untuk diujikan.

Pembimbing I,



Dr. H. A. Saepul Hamdani, M.Pd
NIP. 196507312000031002

Surabaya, 5 Januari 2021

Pembimbing II,



Maunah Setyawati, M.Si
NIP. 197411042008012008

PENGESAHAN TIM PENGUJI SKRIPSI

PENGESAHAN TIM PENGUJI SKRIPSI

Skripsi oleh Tria Agus Saputri ini telah dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi

Surabaya, 19 Januari 2021



Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Universitas Negeri Sunan Ampel Surabaya
Dekan,

Dr. H. Ali Mas'ud, M.Ag, M.Pd.I
NIP. 196301231993031002

Tim Penguji
Penguji I,

Ahmad Lubah, M.Si
NIP. 198111182009121003
Penguji II,

Agus Prasetya, M.Pd
NIP. 198308212011011009
Penguji III,

Dr. H. A. Saepul Hamdani, M.Pd
NIP. 196507312000031002
Penguji IV,

Maunah Setyawati, M.Si
NIP. 197411042008012008

LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI



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 : Tria Agus Saputri
NIM : D74215073
Fakultas/Jurusan : Tarbiyah dan Keguruan / Pendidikan Matematika
E-mail address : triagus73@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 :

Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis Proyek dengan Pendekatan

STEM untuk Melatih Kemampuan Literasi Matematis

berserta 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, 5 Januari 2021
Penulis

Tria Agus Saputri

PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN BERBASIS PROYEK DENGAN PENDEKATAN *STEM* UNTUK MELATIH KEMAMPUAN LITERASI MATEMATIS

Oleh:
Tria Agus Saputri

ABSTRAK

Kemampuan literasi matematis diperlukan untuk membantu peserta didik dalam memecahkan masalah. Salah satu pembelajaran matematika yang dapat melatih kemampuan literasi matematis peserta didik adalah pembelajaran berbasis proyek dengan pendekatan *STEM*. Oleh karena itu, dalam penelitian ini yang akan dikembangkan adalah perangkat pembelajaran berbasis proyek dengan pendekatan *STEM* yang dapat melatih kemampuan literasi matematis peserta didik. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mendeskripsikan proses pengembangan, kevalidan, kepraktisan, keefektifan perangkat pembelajaran, dan untuk mengetahui kemampuan peserta didik dalam melakukan kegiatan pembelajaran berbasis proyek dengan pendekatan *STEM* yang telah dikembangkan.

Jenis penelitian ini yaitu penelitian pengembangan menggunakan model *Plomp* yang terdiri dari tiga fase, yaitu penelitian pendahuluan, fase pembuat prototype, dan fase penilaian. Perangkat pembelajaran yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD). Uji coba penelitian ini dilakukan pada 32 peserta didik kelas VIII-A SMP Negeri 1 Wonoayu. Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah catatan lapangan, teknik validasi, teknik observasi, teknik angket, teknik penilaian proyek, dan teknik tes literasi matematis.

Dari hasil penelitian diperoleh data proses pengembangan perangkat pembelajaran bahwa guru masih menggunakan pembelajaran langsung dengan kurikulum 2013 revisi 2017. Selanjutnya, dibuat rancangan awal RPP dan LKPD. Kevalidan perangkat pembelajaran dinyatakan “valid” dengan RTV RPP sebesar 4,08 dan RTV LKPD sebesar 3,95. Kepraktisan perangkat pembelajaran dinyatakan “praktis” dengan penilaian B. Perangkat pembelajaran yang dikembangkan dinilai praktis dan layak digunakan dengan sedikit revisi. Perangkat pembelajaran telah dinilai “efektif” karena aktivitas peserta didik yang aktif lebih besar dari yang pasif dengan persentase sebesar 97,7% dan aktivitas guru dalam melaksanakan sintaks pembelajaran memenuhi kriteria “efektif” dengan rata-rata skor sebesar 3,59 yang berarti dalam kategori sangat baik dan persentase respon positif peserta didik sebesar 82,8%. Hasil kemampuan peserta didik melakukan proyek dengan kategori sangat baik dengan rata-rata penilaian sebesar 79,9. Hasil kemampuan literasi matematis peserta didik dengan kategori literasi matematis tinggi sebesar 53,12%, peserta didik dengan kategori literasi

matematis sedang sebesar 37,5%, dan peserta didik yang memiliki kemampuan literasi matematis rendah sebesar 9,38%. Sehingga dapat disimpulkan perangkat pembelajaran yang dikembangkan dapat melatih kemampuan literasi matematis peserta didik.

Kata Kunci: Pengembangan, Pembelajaran berbasis proyek, *STEM*, Kemampuan literasi matematis



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPEL DALAM	i
PERSETUJUAN PEMBIMBING	ii
PERSETUJUAN TIM PENGUJI	iii
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	iv
LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI	v
MOTTO	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
ABSTRAK	ix
KATA PENGANTAR	xi
DAFTAR ISI	xiii
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR	xviii
DAFTAR LAMPIRAN	xix

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah	1
B. Rumusan Masalah	4
C. Tujuan Penelitian	5
D. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan	6
E. Manfaat Pengembangan	6
F. Batasan Penelitian	7
G. Definisi Operasional	7

BAB II KAJIAN PUSTAKA

A. Pembelajaran Matematika Berbasis Proyek dengan Pendekatan <i>STEM</i>	
1. Pembelajaran Matematika	10
2. Pembelajaran Matematika Berbasis Proyek	11
3. Pendekatan <i>STEM</i> (<i>Science, Technology, Engineering, & Mathematics</i>).....	19
4. Pembelajaran Matematika Berbasis Proyek dengan Pendekatan <i>STEM</i>	21
B. Kemampuan Literasi Matematis	
1. Pengertian Kemampuan Literasi Matematis	26
2. Indikator Literasi Matematis	27
C. Pembelajaran Matematika Berbasis Proyek dengan Pendekatan <i>STEM</i> untuk Melatih Kemampuan Literasi Matematis	29

D.	Perangkat Pembelajaran	
1.	RPP (Rencana Pelaksanaan Pembelajaran).....	33
2.	LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik).....	34
E.	Model Pengembangan	
1.	Fase Pendahuluan (<i>Preliminary Research</i>).....	35
2.	Fase Pembuatan <i>Prototype</i> (<i>Prototyping Phase</i>).....	36
3.	Fase Penilaian (<i>Assessment Phase</i>).....	36
F.	Kriteria Hasil Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis Proyek untuk Melatih Kemampuan Literasi Matematis	
1.	Kevalidan	37
2.	Kepraktisan	39
3.	Keefektifan.....	39

BAB III METODE PENELITIAN

A.	Jenis Penelitian	41
B.	Waktu dan Tempat Penelitian	41
C.	Subjek Penelitian	41
D.	Prosedur Pengembangan Perangkat Pembelajaran	41
E.	Rancangan Penelitian	44
F.	Teknik Pengumpulan Data	45
G.	Instrumen Pengumpulan Data	46
H.	Teknik Analisis Data	48

BAB IV HASIL PENELITIAN

A.	Data Uji Coba dan Analisis Data.....	56
1.	Data Proses Pengembangan Perangkat Pembelajaran	56
a.	Deskripsi Data Proses Pengembangan Perangkat Pembelajaran	56
b.	Analisis Data Proses Pengembangan Perangkat Pembelajaran	59
2.	Data Kevalidan Perangkat Pembelajaran	70
a.	Deskripsi Data Kevalidan Perangkat Pembelajaran	70
b.	Analisis Data Kevalidan Perangkat Pembelajaran	79
3.	Data Kepraktisan Perangkat Pembelajaran	82
a.	Deskripsi Data Kepraktisan Pengembangan Perangkat Pembelajaran	82
b.	Analisis Data Kepraktisan Pengembangan Perangkat Pembelajaran	83
4.	Data Keefektifan Perangkat Pembelajaran.....	84

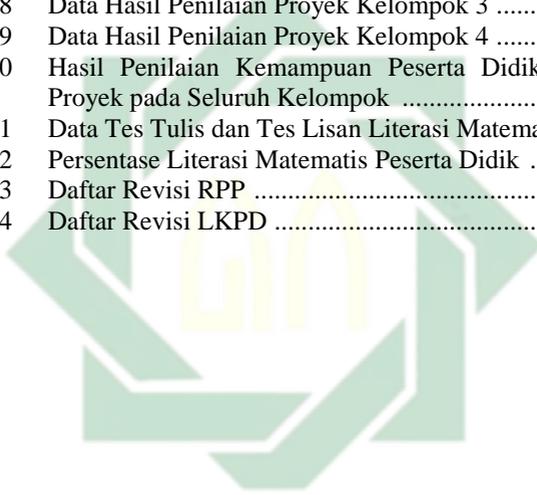
a.	Deskripsi Data Keefektifan Pengembangan Perangkat Pembelajaran	84
b.	Analisis Data Keefektifan Pengembangan Perangkat Pembelajaran	98
5.	Kemampuan Peserta Didik Melakukan Proyek	104
a.	Deskripsi Data Kemampuan Peserta Didik Melakukan Proyek	104
b.	Analisis Data Kemampuan Peserta Didik Melakukan Proyek	141
6.	Kemampuan Literasi Matematis Peserta Didik	145
a.	Deskripsi Data Kemampuan Literasi Matematis Peserta Didik	145
b.	Analisis Data Kemampuan Literasi Matematis Peserta Didik	147
B.	Revisi Produk	148
1.	Revisi Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)	148
2.	Revisi Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)	150
C.	Kajian Produk Akhir	152
BAB VI PENUTUP		
A.	Kesimpulan	158
B.	Saran	159
DAFTAR PUSTAKA		160

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Instrumen Penilaian Proyek	18
Tabel 2.2	Rubrik Penilaian Proyek	18
Tabel 2.3	Pedoman Penskoran	23
Tabel 2.4	Keterkaitan Pembelajaran Berbasis Proyek dengan Pendekatan STEM	24
Tabel 2.5	Pembelajaran Berbasis Proyek dengan Pendekatan STEM dalam Materi Teorema Pythagoras	25
Tabel 2.6	Keterkaitan Komponen STEM dengan Rancangan Materi Teorema Pythagoras	26
Tabel 2.7	Indikator Literasi Matematis	28
Tabel 2.8	Pembelajaran Berbasis Proyek dengan Pendekatan STEM untuk Melatih Kemampuan Literasi Matematis	30
Tabel 3.1	Kriteria Pengkategorian Kevalidan RPP	50
Tabel 3.2	Kriteria Penilaian Kepraktisan Perangkat Pembelajaran	50
Tabel 3.3	Skala Penilaian Keterlaksanaan Sintaks	51
Tabel 3.4	Kriteria Penilaian Aktivitas Guru dalam Melaksanakan Sintaks	52
Tabel 3.5	Format Hasil Data Respon Peserta Didik	53
Tabel 3.6	Kriteria Penilaian Pembelajaran Berbasis Proyek dengan Pendekatan STEM	54
Tabel 3.7	Kriteria Pengelompokan Literasi Matematis Peserta didik.	55
Tabel 4.1	Rincian Waktu dan Kegiatan Pengembangan Perangkat Pembelajaran.....	56
Tabel 4.2	Bagian-bagian RPP yang Dikembangkan	63
Tabel 4.3	Daftar Nama Validator Perangkat Pembelajaran	68
Tabel 4.4	Jadwal Kegiatan Uji Coba	69
Tabel 4.5	Data Hasil Validasi RPP	70
Tabel 4.6	Data Hasil Validasi LKPD	76
Tabel 4.7	Hasil Nilai Kepraktisan Perangkat Pembelajaran	82
Tabel 4.8	Data Hasil Observasi Aktivitas Peserta didik	85
Tabel 4.9	Hasil Observasi Kemampuan Guru Melaksanakan Sintaks Pertemuan 1	87
Tabel 4.10	Hasil Observasi Kemampuan Guru Melaksanakan Sintaks Pertemuan 2	91

Tabel 4.11	Data Respon Peserta Didik	94
Tabel 4.12.	Kategori Aktivitas Peserta Didik	98
Tabel 4.13	Analisis Data Kemampuan Guru Melaksanakan Pembelajaran Pertemuan 1	100
Tabel 4.14	Analisis Data Kemampuan Guru Melaksanakan Pembelajaran Pertemuan 2	101
Tabel 4.15	Analisis Hasil Respon Peserta Didik	102
Tabel 4.16	Data Hasil Penilaian Proyek Kelompok 1	111
Tabel 4.17	Data Hasil Penilaian Proyek Kelompok 2	121
Tabel 4.18	Data Hasil Penilaian Proyek Kelompok 3	128
Tabel 4.19	Data Hasil Penilaian Proyek Kelompok 4	138
Tabel 4.20	Hasil Penilaian Kemampuan Peserta Didik Melakukan Proyek pada Seluruh Kelompok	145
Tabel 4.21	Data Tes Tulis dan Tes Lisan Literasi Matematis	145
Tabel 4.22	Persentase Literasi Matematis Peserta Didik	147
Tabel 4.23	Daftar Revisi RPP	148
Tabel 4.24	Daftar Revisi LKPD	150



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

DAFTAR GAMBAR

Gambar 4.1 Laporan Proyek Kelompok 1	109
Gambar 4.2 Laporan Proyek Kelompok 2	119
Gambar 4.3 Laporan Proyek Kelompok 3	127
Gambar 4.4 Laporan Proyek Kelompok 4	136



DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A (LEMBAR INSTRUMEN)

1. Lembar Validasi Rencana Pelaksanaan Pembelajaran..... 167
2. Lembar Validasi Lembar Kerja Peserta Didik 172
3. Lembar Validasi Soal Tes Kemampuan Literasi Matematis 176
4. Lembar Validasi Instrumen Penilaian Proyek 180
5. Lembar Observasi Aktivitas Peserta Didik..... 183
6. Lembar Angket Respon Peserta Didik..... 187
7. Lembar Observasi Aktivitas Guru dalam Melaksanakan Sintaks Pembelajaran 189
8. Lembar Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) 197
9. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) 218
10. Lembar Tes Kemampuan Literasi Matematis227
11. Lembar Instrumen Penilaian Proyek..... 236

LAMPIRAN B (LEMBAR HASIL VALIDASI)

1. Lembar Hasil Validasi RPP240
2. Lembar Hasil Validasi LKPD255
3. Lembar Hasil Validasi Tes Literasi Matematis267
4. Lembar Hasil Validasi Instrumen Penilaian Proyek279

LAMPIRAN C (HASIL PENELITIAN)

1. Hasil Keterlaksanaan Sintaks Pembelajaran 289
2. Hasil Observasi Aktivitas Peserta Didik..... 296
3. Hasil Angket Respon Peserta Didik..... 304
4. Hasil Lembar Kerja Peserta Didik dan Laporan Proyek..... 308
5. Hasil Tes Kemampuan Literasi Matematis 322

LAMPIRAN D (SURAT DAN LAIN-LAIN)

1. Surat Tugas338
2. Surat Keterangan Melakukan Penelitian339
3. Kartu Konsultasi Bimbingan340
4. Biodata Peneliti341

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Literasi merupakan pendukung utama seseorang yang ingin menciptakan kehidupan yang lebih maju. Menurut Baynham literasi meliputi ketrampilan kemampuan menyimak, berbicara, menulis, membaca, dan berpikir kritis. Semakin tinggi tingkat literasi seseorang semakin tinggi pula kemampuannya dalam melakukan fungsi-fungsi di dalam kehidupannya. Sejalan dengan itu, Menurut Johar literasi dapat membantu seseorang untuk membuat pertimbangan dan keputusan di segala hal. Sama halnya dengan Literasi matematis yang didefinisikan dengan kemampuan seorang individu merumuskan, menggunakan, dan menafsirkan matematika dalam berbagai konteks termasuk bernalar secara matematis dengan menggunakan konsep, prosedur, fakta, dan alat matematika dalam menjelaskan serta memprediksi fenomena.¹ Kemampuan literasi matematis diperlukan untuk mengembangkan kompetensi dan kepercayaan peserta didik dalam berpikir numerik dan spasial.²

Salim dalam jurnalnya menyebutkan bahwa peserta didik di Indonesia masih memiliki kemampuan literasi matematika yang rendah.³ Didukung hasil PISA (*Program for International Student Assesment*) pada tahun 2015 menunjukkan bahwa tingkat literasi matematis peserta didik Indonesia menduduki peringkat 69 dari 76 negara. Hasil PISA dalam kajian literasi matematis peserta didik Indonesia belum mencapai standar rata-rata PISA. Rendahnya kemampuan literasi matematis peserta didik merupakan salah satu alasan yang melandasi pemerintah melakukan revisi kurikulum 2006 ke 2013. Oleh karena itu, diperlukan pembelajaran matematika yang dapat menumbuhkan literasi matematis peserta didik pada pembelajaran kurikulum 2013.⁴

¹ Rahmah Johar, "Domain Soal PISA untuk Literasi Matematika", *Jurnal Peluang*, 1:1, (Oktober,2012), h. 32

² Salim, Rahmad prajono, "Profil Kemampuan Literasi Matematis Siswa Kelas VIII SMP Negeri 9 Kendari", *Indonesian Digital Journal of Mathematics and Education*, 5 : 9, (2018)

³ Ratni P., Novi Rahma S., & Sopia Agustina, "Analisis Kemampuan Literasi Matematik Dan Mathematical Habits Of Mind Peserta didik SMP Pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar", *Jurnal Numeracy*, 5 : 1, (April, 2018), h. 68

⁴ Jaka Afriana, Anna Permanasari, dan Any Fitriani, "Penerapan Project Based Learning

Mengingat pentingnya pembelajaran matematika, guru harus mengetahui pendekatan khusus yang sesuai dengan kurikulum 2013. Salah satu pendekatan yang sesuai dengan kurikulum 2013 adalah pendekatan *STEM* (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*). Pembelajaran dengan pendekatan *STEM* perlu dikembangkan di Indonesia. Pembelajaran dengan pendekatan *STEM* membuat belajar semakin menyenangkan.⁵ Pendekatan *STEM* merupakan pendekatan pembelajaran yang menggabungkan dua atau lebih bidang ilmu yang termuat diantaranya adalah sains, teknologi, teknik/rekayasa, dan matematika. Melalui pendekatan *STEM* peserta didik diharapkan memiliki keterampilan belajar dan berinovasi yang meliputi berpikir kreatif, berpikir kritis, inovatif, serta mampu meningkatkan literasi matematis peserta didik.⁶

Pembelajaran matematika pada kurikulum 2013 telah memberikan acuan dalam pemilihan model pembelajaran yang sesuai dengan pendekatan saintifik. Model pembelajaran yang dimaksud meliputi: *Project Based Learning* (PjBL), *Problem Based Learning* (PBL), atau *Discovery Learning*. Pemilihan model pembelajaran yang dianggap sesuai dengan pendekatan *STEM* adalah model pembelajaran berbasis proyek (*PjBL*). Munculnya model pembelajaran berbasis proyek atau *Project Based Learning* berawal dari pandangan konstruktivisme yang mengacu pada pembelajaran kontekstual.⁷ Model pembelajaran berbasis proyek ini mencakup kegiatan menyelesaikan masalah (*problem solving*), pengambilan keputusan, keterampilan melakukan investigasi, dan keterampilan membuat karya.⁸ Pembelajaran berbasis proyek adalah sebuah model yang mengelompokkan pembelajaran ke dalam sebuah proyek yang berbasis masalah atau pertanyaan yang menantang.⁹

Terintegrasi *STEM* untuk Meningkatkan Literasi Sains Peserta didik Ditinjau dari Gender”, *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 2:2 (2016)

⁵ Indonesia perlu mengembangkan pendidikan berbasis *STEM* diakses melalui <https://nasional.sindonews.com/read/1226155/144/indonesia-perlu-mengembangkan-pendidikan-berbasis-STEM-1501592293&hl=id-ID> pada 7 Juni 2018

⁶ Op. Cit.

⁷ I Made Wirasana Jagantara, “Program Studi IPA”, *e-journal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha*, 4:3, (Maret, 2014), 25

⁸ Ridwan Abdullah Sani, *Pembelajaran Saintifik untuk Implementasi Kurikulum 2013*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2014), hal 175

⁹ Thomas, J.W. 2000. *A Review of Research on Project-Based Learning*. California: The

Menurut Rina, dkk pembelajaran berbasis proyek merupakan model pembelajaran yang dapat membantu peserta didik membangun pemikirannya dan keterampilan berkomunikasi.¹⁰ Selain itu, pembelajaran berbasis proyek dapat membantu peserta didik dalam belajar kelompok, mengembangkan keterampilan dan proyek yang dikerjakan mampu memberikan pengalaman pribadi pada peserta didik dan dapat menekankan kegiatan belajar yang berpusat pada peserta didik.¹¹

Telah dilakukan penelitian oleh Ismayani tentang pembelajaran berbasis proyek dengan pendekatan *STEM* yang memperoleh kesimpulan bahwa penerapan pembelajaran yang dilakukan berpengaruh terhadap sikap kreatif peserta didik. Kreativitas peserta didik mengalami perbedaan signifikan setelah diterapkannya pembelajaran *STEM Project-Based Learning*.¹² Selain itu ada penelitian lain tentang pembelajaran berbasis proyek dengan pendekatan *STEM* yang dilakukan oleh Afriana, dkk menyimpulkan bahwa integrasi pendidikan *STEM* dalam pembelajaran dapat meningkatkan literasi sains peserta didik. Peserta didik laki-laki dan perempuan sama-sama mengalami peningkatan dengan rerata N_{gain} berturut-turut 0,36 dan 0,31 (dalam kategori sedang) untuk aspek pengetahuan dan kompetensi. Dari penelitian tersebut, peserta didik mengungkapkan bahwa pembelajaran *project based learning* terintegrasi *STEM* merupakan pembelajaran yang menarik dan memotivasi, dapat membantu memahami materi ajar, membentuk sikap kreatif. Peserta didik merasa senang bekerja dalam kelompok sehingga mereka berkeinginan pembelajaran *Project Based Learning* terintegrasi *STEM* dapat diterapkan pada materi lain.¹³

Autodesk Foundation. Available on: <http://www.autodesk.com/foundation> . Diunduh pada tanggal 6 Juni 2018

¹⁰ Rina D. R., Nanik D.N., dan Sri Mulyani , “Penerapan Metode Pembelajaran Project Based Learning (PjBL) Disertai Dengan Peta Konsep Untuk Meningkatkan Prestasi Dan Aktivitas Belajar Siswa Pada Materi Redoks Kelas X-3 SMA Negeri Kebakkramat Tahun Pelajaran 2013/ 2014”, *Jurnal Pendidikan Kimia (JPK)*, 4:1 (2015) diakses melalui <http://jurnal.fkip.uns.ac.id/index.php/kimia> pada 6 Juni 2018

¹¹ Ibid

¹² Ani ismayani, “Pengaruh Penerapan *STEM Project-Based Learning* Terhadap Kreativitas Matematis Siswa SMK”, *Indonesian Digital Journal of Mathematics and Education*, 4:1 (2016), 271

¹³ Jaka Afriana, dkk., Op. Cit

Bermula dari beberapa penelitian di atas, peneliti tertarik melakukan penelitian pembelajaran berbasis proyek dengan pendekatan *STEM*. Namun berbeda dengan penelitian sebelumnya, penelitian ini berupa pengembangan perangkat pembelajaran matematika. Perangkat pembelajaran yang dikembangkan antara lain RPP dan LKPD. Hasil penelitian ini diharapkan dapat melatih kemampuan literasi matematis peserta didik.

Berdasarkan latar belakang yang telah dijabarkan, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian pengembangan yang berjudul **“Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis Proyek dengan Pendekatan *STEM* untuk Melatih Kemampuan Literasi Matematis”**.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, maka dirumuskan permasalahan sebagai berikut:

1. Bagaimana proses pengembangan perangkat pembelajaran berbasis proyek dengan pendekatan *STEM* untuk melatih kemampuan literasi matematis?
2. Bagaimana kevalidan perangkat pembelajaran berbasis proyek dengan pendekatan *STEM* untuk melatih kemampuan literasi matematis?
3. Bagaimana kepraktisan perangkat pembelajaran berbasis proyek dengan pendekatan *STEM* untuk melatih kemampuan literasi matematis?
4. Bagaimana keefektifan penerapan hasil pengembangan perangkat pembelajaran berbasis proyek dengan pendekatan *STEM* untuk melatih kemampuan literasi matematis?

Keefektifan hasil pengembangan perangkat pembelajaran berbasis proyek dengan pendekatan *STEM* untuk melatih kemampuan literasi matematis, dapat diketahui dari beberapa pernyataan berikut:

- a. Bagaimana aktivitas peserta didik selama berlangsungnya pembelajaran berbasis proyek dengan pendekatan *STEM* untuk melatih kemampuan literasi matematis?
- b. Bagaimana aktivitas guru dalam melaksanakan sintaks atau langkah-langkah pembelajaran berbasis proyek

- dengan pendekatan *STEM* untuk melatih kemampuan literasi matematis?
- c. Bagaimana respon peserta didik terhadap pembelajaran berbasis proyek dengan pendekatan *STEM* untuk melatih kemampuan literasi matematis?
5. Bagaimana kemampuan peserta didik melakukan proyek selama berlangsungnya pembelajaran berbasis proyek dengan pendekatan *STEM* untuk melatih kemampuan literasi matematis?
 6. Bagaimana kemampuan literasi matematis peserta didik setelah proses pembelajaran berbasis proyek dengan pendekatan *STEM* berlangsung?

C. Tujuan Penelitian

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

1. Mendeskripsikan proses pengembangan perangkat pembelajaran berbasis proyek dengan pendekatan *STEM* untuk melatih kemampuan literasi matematis
2. Mendeskripsikan kevalidan perangkat pembelajaran berbasis proyek dengan pendekatan *STEM* untuk melatih kemampuan literasi matematis
3. Mendeskripsikan kepraktisan perangkat pembelajaran berbasis proyek dengan pendekatan *STEM* untuk melatih kemampuan literasi matematis
4. Mendeskripsikan keefektifan penerapan hasil pengembangan perangkat pembelajaran berbasis proyek dengan pendekatan *STEM* untuk melatih kemampuan literasi matematis.

Keefektifan penerapan hasil pengembangan perangkat pembelajaran berbasis proyek dengan pendekatan *STEM* untuk melatih kemampuan literasi matematis, dapat diketahui dari beberapa tujuan berikut :

- a. Mendeskripsikan aktivitas peserta didik selama berlangsungnya pembelajaran berbasis proyek dengan pendekatan *STEM* untuk melatih kemampuan literasi matematis.
- b. Mendeskripsikan aktivitas guru dalam melaksanakan sintaks atau langkah-langkah pembelajaran berbasis

proyek dengan pendekatan *STEM* untuk melatih kemampuan literasi matematis.

- c. Mendeskripsikan respon peserta didik terhadap pembelajaran berbasis proyek dengan pendekatan *STEM* untuk melatih kemampuan literasi matematis.
5. Mendeskripsikan kemampuan peserta didik melakukan proyek selama berlangsungnya pembelajaran berbasis proyek dengan pendekatan *STEM* untuk melatih kemampuan literasi matematis
6. Mendeskripsikan kemampuan literasi matematis peserta didik setelah proses pembelajaran berbasis proyek dengan pendekatan *STEM* berlangsung.

D. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan

Produk yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah perangkat pembelajaran matematika yang terdiri dari:

1. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) yang disusun sesuai sintaks pembelajaran berbasis proyek dengan pendekatan *STEM* untuk melatih kemampuan literasi matematis yang valid dan praktis.
2. Lembar Kerja Peserta didik (LKPD) materi teorema pythagoras yang disusun sedemikian rupa sesuai dengan pembelajaran berbasis proyek dengan pendekatan *STEM* yang valid dan praktis untuk melatih kemampuan literasi matematis.

E. Manfaat Pengembangan

Sesuai dengan rumusan masalah dan tujuan penelitian di atas, diharapkan penelitian ini memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Bagi Guru

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan alternatif pembelajaran matematika berbasis proyek dengan pendekatan *STEM* untuk melatih kemampuan literasi matematis pada peserta didik.
2. Bagi Peneliti

Menambah pengalaman baru bagi peneliti sebagai calon guru dalam menerapkan pembelajaran matematika berbasis proyek dengan pendekatan *STEM* untuk melatih kemampuan literasi matematis.
3. Bagi peneliti lain

Hasil penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai contoh pengembangan perangkat pembelajaran bagi peneliti lain yang melakukan penelitian sejenis pada topik yang berbeda.

F. Batasan Penelitian

Untuk menghindari luasnya pembahasan dalam penelitian, maka peneliti membatasi penelitian ini sebagai berikut:

1. Perangkat pembelajaran yang dikembangkan menggunakan materi teorema Pythagoras KD 4.6 “Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan teorema Pythagoras dan tripel Pythagoras”.
2. Deskripsi data hasil kemampuan peserta didik dalam melakukan proyek disajikan dalam bentuk laporan proyek dan penilaian proyek di bab IV
3. Tes literasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes literasi tulis dan lisan.

G. Definisi Operasional

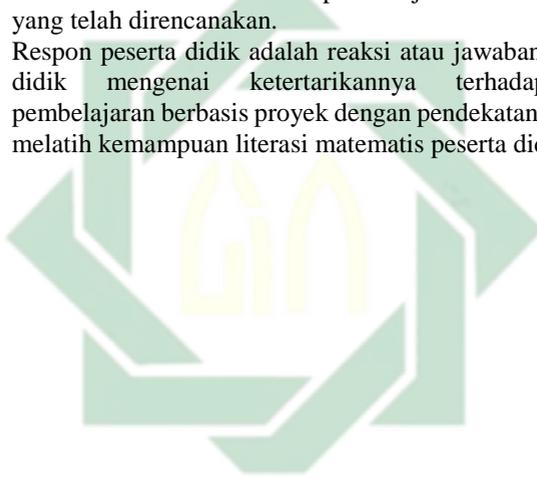
Agar tidak terjadi salah penafsiran terhadap maksud penelitian ini, maka di bawah ini diberikan definisi yang terdapat dalam penyusunan penelitian ini:

1. Perangkat pembelajaran adalah bahan, alat, dan pedoman yang digunakan oleh guru dalam kegiatan pembelajaran sehingga peserta didik dapat belajar.
2. Pengembangan perangkat pembelajaran adalah serangkaian kegiatan atau proses yang dilakukan untuk menghasilkan suatu perangkat pembelajaran berdasarkan teori pengembangan yang telah ada.
3. Pembelajaran matematika adalah proses interaksi guru dan peserta didik dengan menggunakan berbagai sumber belajar untuk menciptakan suasana pembelajaran yang aktif dengan bernalar dan menghitung
4. Pendekatan *STEM* (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) adalah pendekatan pembelajaran yang menggabungkan dua atau lebih bidang ilmu yang termuat dalam *STEM* yaitu sains, teknologi, teknik atau rekayasa, dan matematika

5. Model pembelajaran berbasis proyek atau PjBL (*Project based learning*) adalah model pembelajaran yang mengorganisasi kelas dalam sebuah proyek sebagai sarana agar peserta didik belajar secara mandiri. Adapun langkah-langkah model pembelajaran berbasis proyek adalah (1) penentuan pertanyaan mendasar, (2) menyusun perencanaan proyek, (3) menyusun jadwal, (4) memantau peserta didik dan kemajuan proyek, (5) penilaian hasil, dan (6) evaluasi pengalaman.
6. Pembelajaran berbasis proyek dengan pendekatan *STEM* yang biasanya disingkat menjadi *STEM-PjBL* dalam penelitian ini yaitu pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran berbasis proyek terintegrasi *STEM* pada materi “Teorema Pythagoras”. Pembelajaran berbasis proyek dengan pendekatan *STEM* dalam penelitian ini terdiri dari lima tahap yaitu *reflection, research, discovery, application, dan communication*.
7. Melatih adalah mengajarkan atau membiassakan diri seorang peserta didik dalam melakukan sesuatu
8. Kemampuan literasi matematis adalah kemampuan seseorang untuk merumuskan, menggunakan, dan menafsirkan matematika dalam berbagai konteks, termasuk kemampuan penalaran matematis dan fakta untuk menggambarkan, menjelaskan, dan memperkirakan suatu kejadian.
9. Melatih kemampuan literasi matematis adalah mengajarkan peserta didik untuk merumuskan, menggunakan, dan menafsirkan matematika dalam berbagai konteks, termasuk kemampuan penalaran matematis dan fakta untuk menggambarkan, menjelaskan, dan memperkirakan suatu kejadian.
10. Perangkat pembelajaran dikatakan valid jika interval skor pada tabel kriteria pengkategorian kevalidan perangkat pembelajaran dari semua rata-rata nilai yang diberikan oleh validator berada pada kategori “valid” atau “sangat valid”.
11. Perangkat pembelajaran dikatakan praktis apabila validator menyatakan bahwa perangkat pembelajaran yang dikembangkan dapat digunakan di lapangan dengan sedikit revisi atau tanpa revisi.
12. Perangkat pembelajaran dikatakan efektif apabila perangkat yang dikembangkan telah mencapai indikator efektifitas yang

sudah ditetapkan. Adapun beberapa indikator efektifitas pembelajaran yang digunakan diantaranya adalah aktivitas peserta didik, keterlaksanaan sintaks pembelajaran, respon peserta didik terhadap pembelajaran.

13. Aktivitas peserta didik adalah perilaku peserta didik pada saat proses pembelajaran berlangsung. Aktivitas peserta didik akan dinilai oleh dua orang observer dengan menggunakan lembar observasi aktivitas peserta didik.
14. Keterlaksanaan sintaks pembelajaran adalah kemampuan guru dalam melaksanakan sintaks pembelajaran sesuai dengan RPP yang telah direncanakan.
15. Respon peserta didik adalah reaksi atau jawaban dari peserta didik mengenai ketertarikannya terhadap kegiatan pembelajaran berbasis proyek dengan pendekatan *STEM* untuk melatih kemampuan literasi matematis peserta didik.



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

BAB II

KAJIAN TEORI

A. Pembelajaran Matematika Berbasis Proyek dengan Pendekatan *STEM*

1. Pembelajaran Matematika

Dalam Undang-undang Republik Indonesia Nomor 20 tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional menyatakan bahwa pembelajaran adalah proses interaksi peserta didik dengan pendidik dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar.¹⁴ Menurut Rudi, pembelajaran merupakan suatu kegiatan yang melibatkan seseorang dalam upaya memperoleh pengetahuan, keterampilan, nilai-nilai positif dengan memanfaatkan berbagai sumber untuk belajar.¹⁵ Sedangkan menurut Anita, pembelajaran merupakan suatu upaya untuk mencapai tujuan atau kompetensi yang harus dikuasai oleh peserta didik.¹⁶

Pembelajaran dan matematika sangat erat kaitannya. Matematika terbentuk sebagai hasil pemikiran manusia yang berhubungan dengan ide, proses, dan penalaran.¹⁷ Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia, matematika adalah ilmu tentang bilangan, hubungan antara bilangan, dan prosedur operasional yang digunakan dalam penyelesaian masalah mengenai bilangan.

Dari beberapa definisi pembelajaran dan matematika di atas, maka peneliti menarik kesimpulan bahwa pembelajaran matematika adalah proses interaksi guru dan peserta didik dengan menggunakan berbagai sumber belajar untuk menciptakan suasana pembelajaran yang aktif dengan bernalar dan menghitung.

¹⁴ Undang-undang Republik Indonesia Nomor 20 tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional,

https://kelembagaan.ristekdikti.go.id/wpcontent/uploads/2016/08/UU_no_20_th_2003.pdf

¹⁵ S. Rudi., dan Cepi. *Media Pembelajaran* (Bandung : Jurusan Kurtekipend FIP UPI, 2008)

¹⁶ Sri Anitah, dkk. *Strategi Pembelajaran di SD* (Jakarta: Universitas Terbuka,2011)

¹⁷ Eman Suherman. *Strategi Pengajaran Matematika Kontemporer* (Bandung: JICA, 2003)

2. Pembelajaran Matematika Berbasis Proyek

a. Pengertian Pembelajaran Matematika Berbasis Proyek

Menurut Thomas dalam bukunya yang berjudul *A Review of Research on Project Based Learning*, pembelajaran berbasis proyek merupakan model pembelajaran yang memberikan kesempatan kepada guru untuk mengelola pembelajaran di kelas dengan melibatkan kerja proyek.¹⁸ Pembelajaran berbasis proyek dapat meningkatkan kreativitas dan motivasi peserta didik.¹⁹ Dalam pembelajaran berbasis proyek, peserta didik dilatih untuk melakukan analisis terhadap permasalahan, kemudian melakukan eksplorasi, mengumpulkan informasi, interpretasi, dan penilaian dalam mengerjakan proyek yang terkait dengan permasalahan yang dikaji.²⁰

Menurut Trianto, model pembelajaran berbasis proyek memiliki potensi yang amat besar untuk membuat pengalaman belajar yang lebih menarik dan bermanfaat bagi peserta didik.²¹ Selain untuk menilai aspek kognitif peserta didik, pembelajaran berbasis proyek juga digunakan sebagai unjuk kerja peserta didik. Model pembelajaran ini dinilai cukup efektif dan menantang sebagai sarana untuk kegiatan belajar peserta didik secara aktif dan mandiri. Karena dalam pembelajaran ini peserta didik didorong untuk lebih mandiri, dengan tidak bergantung sepenuhnya pada guru.²² Proses pembelajaran berbasis proyek memungkinkan guru untuk “belajar dari peserta didik” dan “belajar bersama peserta didik”.²³ Pembelajaran berbasis proyek dapat digunakan sebagai model belajar untuk mengembangkan kemampuan

¹⁸ Ni Wayan Rati, Nyoman K. dan Nyoman Rediani, “Model Pembelajaran Berbasis Proyek, Kreativitas Dan Hasil Belajar Mahasiswa”, *Jurnal Pendidikan Indonesia*, 6: 1, (2017)

¹⁹ Made Wena, *Strategi Pembelajaran Inovatif Kontemporer* (Jakarta: Bumi Aksara, 2011), 144

²⁰ Ridwan Abdullah Sani, *Pembelajaran Sainifik untuk Implementasi Kurikulum 2013* (Jakarta: Bumi Aksara, 2015)

²¹ Ni Wayan Rati, Nyoman K. dan Nyoman Rediani, Op.Cit

²² Ibid

²³ Ridwan Abdullah Sani, Op. Cit, hal. 173

peserta didik dalam membuat perencanaan, berkomunikasi, menyelesaikan masalah, dan membuat keputusan.²⁴

Dari penjabaran pembelajaran berbasis proyek di atas, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran berbasis proyek adalah model pembelajaran yang mengorganisasi kelas dalam sebuah proyek sebagai sarana agar peserta didik belajar secara aktif dan mandiri.

b. Langkah –langkah Pembelajaran Berbasis Proyek

Terdapat enam langkah dalam pembelajaran berbasis proyek, yaitu penentuan pertanyaan mendasar, menyusun perencanaan proyek, menyusun jadwal, memantau peserta didik dan kemajuan proyek, penilaian hasil, serta evaluasi pembelajaran.²⁵

Tahapan pembelajaran berbasis proyek dikembangkan oleh dua ahli, *The George Lucas Education Foundation* dan *Dopplet*. tentang sintaks pembelajaran berbasis proyek yaitu :

- 1) Penentuan pertanyaan mendasar (*start with essential question*)

Pembelajaran dimulai dengan pertanyaan mendasar, yaitu pertanyaan yang dapat memberi penugasan peserta didik dalam melakukan suatu aktivitas. Pertanyaan disusun dengan mengambil topik yang sesuai dengan realitas dunia nyata dan dimulai dengan sebuah peninjauan mendalam. Pertanyaan yang disusun diharapkan dapat mengarahkan peserta didik untuk membuat proyek. Pertanyaan seperti itu pada umumnya bersifat terbuka (*divergen*), provokatif, menantang, membutuhkan keterampilan berpikir tingkat tinggi (*high order thinking*), dan terkait dengan kehidupan sehari-hari peserta didik.

- 2) Menyusun perencanaan proyek (*design project*)

²⁴ Ibid

²⁵ N. K. D. Karina, I.W. Sadia, & I. W. Suastra, “Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Proyek Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Dan Kecerdasan Emosional Siswa SMP”. *e-Journal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha*, 4: 2, (2014)

Perencanaan dilakukan secara kolaboratif antara guru dan peserta didik. Dengan demikian peserta didik diharapkan akan merasa “memiliki” atas proyek tersebut. Perencanaan berisi tentang aturan main, pemilihan kegiatan yang dapat mendukung dalam menjawab pertanyaan penting dengan cara mengintegrasikan berbagai materi yang mungkin, serta mengetahui alat dan bahan yang dapat diakses untuk membantu penyelesaian proyek.

3) Menyusun jadwal (*create schedule*)

Guru dan peserta didik secara kolaboratif menyusun jadwal kegiatan dalam menyelesaikan proyek. Aktivitas pada tahap ini antara lain: (1) membuat jadwal untuk menyelesaikan proyek, (2) menentukan waktu akhir penyelesaian proyek, (3) membawa peserta didik agar merencanakan cara yang baru, (4) membimbing peserta didik ketika mereka membuat cara yang tidak berhubungan dengan proyek, dan (5) meminta peserta didik untuk membuat penjelasan (alasan) tentang cara pemilihan waktu. Jadwal yang telah disepakati harus disetujui bersama agar guru dapat melakukan pemantauan kemajuan belajar dan pengerjaan proyek.

4) Memantau peserta didik dan kemajuan proyek (*monitoring the students and progress of project*)

Guru bertanggung jawab untuk memantau kegiatan peserta didik selama menyelesaikan proyek. Pemantauan dilakukan dengan cara memfasilitasi peserta didik pada setiap proses. Dengan kata lain guru berperan menjadi mentor bagi aktivitas peserta didik. Agar mempermudah proses pemantauan, dibuat sebuah rubrik yang dapat merekam keseluruhan kegiatan yang penting.

5) Penilaian hasil (*assess the outcome*)

Penilaian dilakukan untuk membantu guru dalam mengukur ketercapaian standar kompetensi, berperan dalam mengevaluasi kemajuan masing-masing peserta didik, memberi umpan balik tentang

tingkat pemahaman yang sudah dicapai peserta didik, membantu guru dalam menyusun strategi pembelajaran berikutnya.

6) Evaluasi Pengalaman (*evaluation the experience*)

Pada akhir proses pembelajaran, guru dan peserta didik melakukan refleksi terhadap kegiatan dan hasil proyek yang sudah dijalankan. Proses refleksi dilakukan baik secara individu maupun kelompok. Pada tahap ini peserta didik diminta untuk mengkomunikasikan hasil dan proses penyelesaian tugas proyek. Guru dan peserta didik mengembangkan diskusi dalam rangka memperbaiki kinerja selama proses pembelajaran, sehingga pada akhirnya ditemukan suatu temuan baru (*new inquiry*) untuk menjawab permasalahan yang diajukan pada tahap pertama pembelajaran.²⁶

c. Karakteristik Pembelajaran Berbasis Proyek

Karakteristik pembelajaran berbasis proyek menurut Thomas yaitu pembelajaran yang berfokus pada prinsip dan konsep inti dari suatu disiplin ilmu, melibatkan peserta didik dalam penyelidikan suatu masalah dan kegiatan tugas-tugas bermakna lain, memberi kesempatan peserta didik bekerja secara otonom dalam membangun pengetahuan mereka sendiri, dan mencapai puncaknya untuk menghasilkan produk nyata. Menurut Gaer, Pembelajaran berbasis proyek memiliki potensi yang besar dalam memberi pengalaman belajar yang lebih menarik dan bermakna bagi peserta didik.²⁷

Sedangkan menurut Stripling, karakteristik pembelajaran berbasis proyek yang efektif adalah:²⁸

- 1) Mengarahkan peserta didik untuk menginvestigasi ide dan pertanyaan penting.
- 2) Pembelajaran berbasis proyek merupakan proses inkuiri
- 3) Mempunyai keterkaitan dengan kebutuhan dan

²⁶ J. Afriana, "Project Based Learning (PjBL)"(makalah pendidikan ipa, Bandung, 2015),hlm 8

²⁷ Made Wena, Op. Cit, hal. 145

²⁸ Ridwan Abdullah Sani, Op. Cit, hal. 174

minat peserta didik

- 4) Pembelajaran berbasis proyek yaitu berpusat pada peserta didik dengan membuat produk dan melakukan presentasi secara mandiri
- 5) Menggunakan keterampilan berpikir kreatif, kritis, dan mencari informasi untuk melakukan investigasi, menarik kesimpulan, dan menghasilkan produk
- 6) Mempunyai keterkaitan dengan permasalahan dan isu dunia nyata yang autentik

d. Prinsip Pembelajaran Berbasis Proyek

Sebagai suatu model pembelajaran, menurut Thomas pembelajaran berbasis proyek mempunyai beberapa prinsip diantaranya adalah:²⁹

- 1) Prinsip sentralistis (*centrality*)

Prinsip sentralistis menjelaskan bahwa kerja proyek merupakan hal pokok dari kurikulum. Model pembelajaran berbasis proyek merupakan pusat strategi pembelajaran dimana peserta didik belajar konsep utama dari suatu pengetahuan melalui suatu proyek.

- 2) Prinsip pertanyaan pendorong atau penuntun (*driving question*)

Prinsip ini dapat diartikan bahwa kerja proyek berfokus pada “pertanyaan atau permasalahan” yang dapat mendorong peserta didik untuk berusaha memperoleh konsep atau prinsip utama suatu bidang tertentu. Melalui pengajuan pertanyaan dapat menemukan hubungan antara pengetahuan konseptual dengan aktivitas nyata. Jadi, dalam hal ini tugas proyek sebagai *external motivation* untuk menumbuhkan kemandirian dalam mengerjakan tugas-tugas pembelajaran.

- 3) Prinsip investigasi konstruktif (*constructive investigation*)

Prinsip investigasi adalah suatu proses yang mengarah pada pencapaian suatu tujuan. Diantaranya mengandung kegiatan inkuiri,

²⁹ Made Wena, Op. Cit, hal. 145-146

pembangunan konsep, dan resolusi. Dalam investigasi konstruktif berisi proses perancangan, pembuatan keputusan, penemuan masalah, pemecahan masalah, *discovery*, dan pembentukan model. Dalam hal ini, guru harus mampu merancang suatu kerja proyek yang mampu menumbuhkan rasa ingin meneliti, rasa untuk berusaha memecahkan masalah, dan rasa ingin tahu yang tinggi.

4) Prinsip otonomi (*autonomy*)

Dalam pembelajaran berbasis proyek prinsip otonomi dapat diartikan sebagai suatu kemandirian peserta didik dalam melaksanakan proses pembelajaran. Dalam hal ini guru hanya berperan sebagai fasilitator dan motivator untuk mendorong tumbuhnya kemandirian peserta didik.

5) Prinsip realistik (*realistic*)

Prinsip realistik dapat diartikan bahwa proyek merupakan sesuatu yang nyata. Pembelajaran berbasis proyek harus bisa memberikan perasan realistik pada peserta didik, termasuk memilih topik, tugas, dan peran konteks kerja kolaborasi kerja, produk pelanggaran, maupun standar produk yang dihasilkan.

e. Sistem Penilaian Pembelajaran Berbasis Proyek

Penilaian proyek merupakan kegiatan penilaian terhadap suatu tugas yang harus diselesaikan seorang atau sekelompok peserta didik dalam waktu tertentu.³⁰ Tugas tersebut berupa kegiatan mulai dari perencanaan, pengumpulan data, pengorganisasian, pelaksanaan tugas, pengolahan, dan penyajian produk serta laporan tertulis. Penilaian proyek dilakukan mulai dari perencanaan, proses pengerjaan, sampai hasil akhir proyek. Untuk itu, guru perlu menetapkan hal-hal atau tahapan yang perlu dinilai, seperti penyusunan desain, pengumpulan data, analisis data, dan menyiapkan laporan tertulis. Laporan tugas atau hasil penelitian juga dapat disajikan dalam

³⁰ Kusaeri, *Acuan & Teknik Penilaian Proses & Hasil Belajar Dalam Kurikulum 2013* (Yogyakarta: Ar-Ruzz Media, 2014), h.156

bentuk poster.³¹ Selama mengerjakan sebuah proyek pembelajaran, peserta didik memperoleh kesempatan untuk mengaplikasikan sikap, pengetahuan, dan keterampilan yang dimiliki³²

Ada tiga hal yang perlu dipertimbangkan dalam penilaian proyek yaitu:³³

1) Kemampuan melaksanakan proyek

Kemampuan melaksanakan proyek meliputi kemampuan peserta didik dalam memilih topik/mencari informasi, melaksanakan tugas/proyek, mengelola waktu, dan penulisan laporan.

2) Relevansi

Relevansi adalah kesesuaian antara kompetensi yang dipelajari dengan berbagai konteks kehidupan nyata di masyarakat.

3) Keaslian produk.

Dalam hal ini berarti hasil dari proyek biasanya berupa produk. Produk yang dihasilkan peserta didik harus benar-benar hasil karyanya sendiri.

Berikut ini yang digunakan oleh peneliti untuk menilai pembelajaran berbasis proyek dengan pendekatan *STEM* yang akan disajikan instrumen penilaian dan rubrik penilaian menggunakan teknik penilaian proyek yang diadopsi dari Nila Sri Subekti.³⁴

Berikut Tabel 2.1 instrumen penilaian proyek:

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

³¹ Siti Nur Anisah, Skripsi: “*Pengembangan Pembelajaran Matematika Berbasis Proyek Untuk Melatihkan Kreativitas Ilmiah Siswa Pada Materi Statistika Kelas VIII di SMPN 4 Sidoarjo*”, (Surabaya:UINSA,2017),30

³² Ibid, hal.31

³³ Kusaeri, *Acuan...*,Op.Cit,

³⁴ Nila sri subekti, “Instrumen Proyek” *Scribd*, 2018; diakses dari <https://id.scribd.com>document> instrument proyek-matematika-Nila-Sribd pada 7 Juli 2019

Tabel 2.1
Instrumen Penilaian Proyek

No	Nama Kelompok	Skor			Jumlah Skor	Nilai
		Persiapan	Pelaksanaan	Hasil		

Berikut Tabel 2.2 rubrik penilaian proyek dan tabel 2.3 pedoman penskoran yang digunakan oleh peneliti berdasarkan format/instrumen:

Tabel 2.2
Rubrik Penilaian Proyek

Tahapan	Deskripsi Kegiatan	Indikator
Persiapan	Menyiapkan alat dan bahan pembuatan miniatur dermaga dan tangganya, beserta biota laut	Menyiapkan alat dan bahan lengkap
		Menyiapkan alat dan bahan sesuai rancangan
		Menyiapkan alat dan bahan tepat waktu
Pelaksanaan	Merancang miniatur dermaga dan tangganya, beserta biota laut	Terdapat gambar rancangan yang jelas
		Terdapat perencanaan pengerjaan proyek yang jelas
		Terdapat penyusunan jadwal kegiatan pengerjaan proyek yang runtut
	Hasil akhir miniatur dermaga dan tangganya	Miniatur dermaga dan tangganya beserta biota laut dibuat sesuai rancangan

Tahapan	Deskripsi Kegiatan	Indikator
	beserta biota laut	Miniatur dermaga dan tangganya beserta biota laut dibuat dengan kokoh
		Miniatur dermaga dan tangganya beserta biota laut dibuat dengan menarik
	Mengkomunikasikan	Materi presentasi sistematis
		Menggunakan bahasa yang baik dan benar Artikulasi jelas
Hasil	Laporan	Laporan lengkap sesuai pedoman
		Isi laporan benar sesuai data
		Laporan dikumpulkan tepat waktu

Tabel 2.3
Pedoman Penskoran

Rubrik	Nilai
Skor 3 = apabila memenuhi 3 indikator	$\text{Nilai} = \frac{\sum \text{Skor}}{15} \times 100$
Skor 2 = apabila memenuhi 2 indikator	
Skor 1 = apabila memenuhi 1 indikator	

3. Pendekatan *STEM* (*Science, Technology, Engineering, & Mathematics*)

STEM dikenalkan oleh *NSF* (*National Science Foundation*) Amerika Serikat pada tahun 1990-an sebagai singkatan untuk “*Science, Technology, Engineering, & Mathematics*”. Jadi dalam konteks Indonesia, *STEM* merujuk

kepada empat bidang ilmu pengetahuan, yaitu sains, teknologi, teknik, dan matematika. Pendekatan *STEM* merupakan suatu pendekatan pengajaran dan pembelajaran yang menggabungkan antara dua atau lebih komponen *STEM* atau antara satu komponen *STEM* dengan disiplin ilmu lain. Pengintegrasian pendidikan *STEM* dalam pengajaran dan pembelajaran dapat dijalankan pada semua tingkatan pendidikan, mulai dari sekolah dasar sampai universitas, karena aspek pelaksanaan *STEM* seperti kecerdasan, kreatifitas, dan kemampuan desain tidak tergantung kepada usia.³⁵

Ritz dan Fan mengungkap pendekatan *STEM* memiliki bentuk yang beragam dalam hal penerapannya yang berlangsung di beberapa negara. Salah satunya Amerika Serikat. Di Indonesia, integrasi *STEM* sebagai pendekatan pembelajaran belum begitu populer. Walaupun demikian, konsep integrasi antar bidang keilmuan sudah mulai muncul disuarakan dalam kurikulum pendidikan kita, diantaranya di kurikulum 2013.

Walaupun istilah *STEM* tidak muncul secara tegas, tetapi konsep "*tematik integrative*" yang muncul dalam kurikulum 2013 mengisyaratkan bahwa perlu adanya integrasi antara berbagai ilmu pengetahuan dalam sebuah mata pelajaran tertentu dengan menggunakan konsep integrasi *STEM*. NRC mendefinisikan masing-masing empat disiplin *STEM* beserta perannya masing-masing yaitu:³⁶

- a. Sains merupakan tubuh pengetahuan yang terakumulasi dari waktu ke waktu dari sebuah pemeriksaan ilmiah yang menghasilkan pengetahuan baru. Ilmu pengetahuan dari sains berperan menginformasikan proses rancangan Teknik.
- b. Teknologi merupakan keseluruhan sistem dari orang, dan organisasi, pengetahuan, proses dan perangkat-perangkat

³⁵ Pertiwi, Ratri Sekar. Thesis "Pengembangan Lembar Kerja Siswa dengan Pendekatan STEM (Scientific, Technology, Engineering, Mathematics) untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa pada Materi Fluida Statis. 2017

³⁶ Juniarty Winarni, dkk, "STEM : APA, MENGAPA, DAN BAGAIMANA". *Pros. Semnas Pend. IPA Pascasarjana UM*, ISBN: 978-602-9286-21-2, Vol 1 (2016)

- yang kemudian menciptakan benda dan mengoperasikannya.
- c. Teknik merupakan tubuh pengetahuan tentang desain dan penciptaan benda buatan manusia dan sebuah proses untuk memecahkan masalah. Teknik memanfaatkan konsep dalam sains, matematika, dan alat-alat teknologi.
 - d. Matematika adalah studi tentang pola dan hubungan antara jumlah, angka, dan ruang. Matematika digunakan dalam sains, teknik, dan teknologi.

Pembelajaran STEM perlu menekankan beberapa aspek dalam proses pembelajaran diantaranya adalah sebagai berikut:³⁷

- 1) Mengajukan pertanyaan dan mendefinisikan masalah.
- 2) Mengembangkan dan menggunakan model.
- 3) Merencanakan dan melakukan investigasi.
- 4) Menganalisis dan menafsirkan data.
- 5) Menggunakan matematika; teknologi informasi dan komputer; dan berpikir komputasi.
- 6) Membangun eksplanasi.
- 7) Merancang solusi.
- 8) Terlibat dalam argumen berdasarkan bukti.
- 9) Memperoleh, mengevaluasi, dan mengkomunikasikan informasi.

4. Pembelajaran Matematika Berbasis Proyek dengan Pendekatan *STEM*

Pembelajaran matematika berbasis proyek adalah pembelajaran matematika yang melibatkan kerja proyek. Integrasi antara Pendekatan STEM dalam pembelajaran berbasis proyek diharapkan dapat menghasilkan pembelajaran yang bermakna bagi peserta didik melalui integrasi pengetahuan, konsep, dan keterampilan secara sistematis.³⁸ Morrison dan stohlmann dalam penelitiannya mengemukakan bahwa pendekatan STEM dalam sebuah pembelajaran dapat membuat peserta didik lebih baik dan mandiri dalam

³⁷ Jaka Afriana, Op. Cit., hlm.203

³⁸ Jaka Afriana, Op. Cit. Hlm. 203

memecahkan masalah. Selain itu, juga dapat melatih berpikir logis dan literasi teknologi peserta didik.³⁹

Pembelajaran matematika berbasis proyek dengan pendekatan STEM telah dikembangkan dari metode pengajaran yang terkenal berdasarkan prinsip teknik untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa (problem solving), kemampuan berkomunikasi, dan pemahaman mendalam tentang konten. Pembelajaran matematika berbasis proyek dengan pendekatan STEM menggabungkan pengajaran interdisipliner dan pembelajaran pendekatan menggunakan tugas dan proyek kontekstual.⁴⁰

Berikut ini tahapan dalam proses pembelajaran berbasis proyek dengan pendekatan *STEM* yang efektif sebagai berikut:⁴¹

a. *Reflection*

Dalam fase ini, guru memberikan pertanyaan mendasar dengan tujuan untuk membawa peserta didik ke dalam konteks masalah dan memberikan inspirasi kepada peserta didik agar segera mulai menyelidiki atau investigasi. Fase ini juga dimaksudkan untuk menghubungkan apa yang diketahui dan apa yang perlu dipelajari.

b. *Research*

Tahap kedua adalah bentuk penelitian peserta didik. Pada tahap ini guru memberikan pembelajaran sains, memilih bacaan, atau metode lain untuk mengumpulkan sumber informasi yang relevan, agar dapat membantu peserta didik mendefinisikan masalah, serta merancang solusi dalam menyusun perencanaan proyek. Selama fase *research*, guru lebih sering membimbing diskusi untuk menentukan apakah peserta didik telah mengembangkan pemahaman konseptual dan relevan berdasarkan proyek.

³⁹ Jaka Afriana, Ibid.

⁴⁰ Sunyoung Han, Robert M. Capraro, and Mary M. Capraro. (2016). How science, technology, engineering, and mathematics project based learning affects high-need students in the U.S. *Learning and Individual Differences*, 51, 157-166

⁴¹ Suwono, Hadi, dkk. *STEM-PjBL Pada Pembelajaran Sains*. Universitas Negeri Malang. 2017. ISBN: 978-602-9286-22-0, Vol.2

c. *Discovery*

Tahap penemuan umumnya melibatkan proses menjembatani *research* dan informasi yang diketahui dalam penyusunan proyek. Dalam hal ini, peserta didik dapat merencanakan dan melakukan investigasi terhadap masalah yang diberikan oleh guru. Pada fase ini peserta didik mulai belajar mandiri dan menentukan apa yang masih belum diketahui. Oleh karena itu, pembelajaran berbasis proyek dengan pendekatan *STEM* membagi peserta didik menjadi kelompok kecil untuk memperoleh, mengevaluasi, dan mengkomunikasikan informasi sebagai jalan memperoleh solusi atas masalah yang diberikan. Dalam hal ini guru berperan dalam memantau peserta didik dan kemajuan proyek yang dikerjakan peserta didik.

d. *Application*

Pada tahap aplikasi tujuannya untuk menguji produk atau menemukan solusi dalam memecahkan masalah. Dalam beberapa kasus, peserta didik menguji produk yang dibuat dari ketentuan yang ditetapkan sebelumnya, hasil yang diperoleh digunakan untuk memperbaiki langkah sebelumnya.

e. *Communication*

Tahap akhir dalam setiap proyek dalam membuat produk atau solusi dengan mengkomunikasikan antar teman maupun lingkup kelas. Presentasi merupakan langkah penting dalam proses pembelajaran untuk mengembangkan keterampilan komunikasi dan kolaborasi maupun kemampuan untuk menerima dan menerapkan umpan balik yang konstruktif.⁴²

Keterkaitan pembelajaran berbasis proyek dengan pendekatan *STEM* dijabarkan pada tabel berikut:

⁴² J. Afriana, Op. Cit, hlm 11

Tabel 2.4
Keterkaitan Pembelajaran Berbasis Proyek
dengan Pendekatan STEM

Langkah-Langkah <i>PjBL</i>	Aspek <i>STEM</i>	Langkah-Langkah <i>PjBL</i> Dengan Pendekatan <i>STEM</i>
1. Penentuan Pertanyaan Mendasar	Mengajukan pertanyaan	<i>Reflection</i>
2. Menyusun Perencanaan Proyek	Merancang solusi.	<i>Research</i>
	Mendefinisikan masalah	
	Membangun eksplanasi	
3. Menyusun Jadwal	Merencanakan dan melakukan investigasi	<i>Discovery</i>
4. Memantau Peserta Didik dan Kemajuan Proyek	Menggunakan matematika; teknologi informasi dan komputer; dan berpikir komputasi	
	Memperoleh, mengevaluasi, dan mengkomunikasikan informasi	
	Mengembangkan dan menggunakan model	
5. Penilaian Hasil	Menganalisis dan menafsirkan data	<i>Application</i>
6. Evaluasi Pengalaman	Memperoleh, mengevaluasi, dan mengkomunikasikan informasi	<i>Communication</i>

Langkah- Langkah PjBL	Aspek STEM	Langkah- Langkah PjBL Dengan Pendekatan STEM
	Terlibat dalam argumen berdasarkan bukti	

Pada penelitian ini, peneliti menggunakan materi teorema Pythagoras kelas VIII semester genap menggunakan pembelajaran berbasis proyek dengan pendekatan *STEM* yang disajikan dalam tabel 2.5 sebagai berikut:

Tabel 2.5
Pembelajaran Berbasis Proyek dengan Pendekatan *STEM*
dalam Materi Teorema Pythagoras

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
4.6 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan teorema Pythagoras dan tripel Pythagoras	<p>4.6.1 Peserta didik mampu mendesain proyek dalam menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan teorema Pythagoras</p> <p>4.6.2 Peserta didik mampu menyelesaikan proyek dalam masalah kontekstual yang berkaitan dengan teorema Pythagoras</p> <p>4.6.3 Peserta didik mampu mengkomunikasikan hasil pembuatan proyek yang berkaitan dengan teorema Pythagoras</p> <p>4.6.4 Peserta didik mampu membuat laporan hasil pembuatan proyek yang berkaitan dengan teorema Pythagoras</p>

Sedangkan komponen *STEM* dengan rancangan materi teorema Pythagoras disajikan dalam tabel 2.6 sebagai berikut:

Tabel 2.6
Keterkaitan Komponen *STEM* dengan Rancangan Materi
Teorema Pythagoras

Komponen <i>STEM</i>	Cakupan Materi
<i>Science</i> (Pengetahuan)	Mengaitkan materi biologi terkait materi ekosistem laut (biota laut dan terumbu karang)
<i>Technology</i> (Teknologi)	Memanfaatkan internet untuk mencari desain proyek Memanfaatkan kamera untuk dokumentasi pembuatan proyek
<i>Engineering</i> (Teknik)	Mendesain serta membuat miniatur ekosistem biota laut dengan sebuah dermaga yang penyelesaiannya mengaitkan materi teorema Pythagoras
<i>Mathematics</i> (Matematika)	Menyelesaikan permasalahan yang berhubungan dengan teorema Pythagoras

B. Kemampuan Literasi Matematis

1. Pengertian Kemampuan Literasi Matematis

Literasi merupakan hak asasi manusia dan dasar untuk belajar sepanjang hayat, yang mencakup berbagai aspek kehidupan. Salah satu aspek tersebut adalah kebutuhan akan literasi matematis.⁴³ Literasi matematis sangat penting dimiliki oleh setiap orang untuk menyelesaikan permasalahan sehari-hari. Dalam PISA 2015, definisi dari literasi matematis merupakan kemampuan seseorang untuk memurumuskan, menggunakan, dan menafsirkan matematika dalam berbagai konteks. Hal ini meliputi penalaran matematik dan pgunaan

⁴³ Mahdiansyah dan Rahmawati. "Literasi matematika Siswa Jenjang Pendidikan Menengah: Analisis Menggunakan Desain Tes Internasional dengan Konteks Indonesia". *Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan*, 20: 4, (Desember, 2014), hlm. 455.

konsep, prosedur, fakta dan alat matematika untuk mendeskripsikan, menjelaskan, dan memprediksi fenomena. Hal ini menuntun individu untuk mengenali peranan matematika dalam kehidupan dan membuat penilaian yang baik dan pengambilan keputusan yang dibutuhkan oleh setiap individu yang konstruktif, dan reflektif.⁴⁴

Menurut Wahyudin, literasi matematis adalah kemampuan untuk mengeksplorasi, menduga, dan bernalar secara logis, serta menggunakan berbagai metode matematis secara efektif untuk menyelesaikan masalah. Sedangkan menurut Kusumah, literasi matematis merupakan kemampuan menyusun serangkaian pertanyaan (*problem posing*), merumuskan, memecahkan masalah, dan menafsirkan permasalahan berdasarkan pada konteks yang ada.

Berdasarkan pengertian literasi matematis yang dijabarkan di atas, dapat disimpulkan bahwa literasi matematis adalah kemampuan seseorang untuk merumuskan, menggunakan, dan menafsirkan matematika dalam berbagai konteks, termasuk kemampuan penalaran matematis dan fakta untuk menggambarkan, menjelaskan, dan memperkirakan suatu kejadian.

Hasil studi PISA (*Programme for International Student Assessment*) tahun 2015 menunjukkan Indonesia baru bisa menduduki peringkat 69 dari 76 negara.⁶ Survei ini dilakukan oleh OECD (*Organisation for Economic Co-operation and Development*). Analisis yang digunakan oleh OECD berdasarkan pada hasil tes matematika dan ilmu pengetahuan.⁴⁵

2. Indikator Literasi Matematis

Jan de Lange mengklasifikasikan kompetensi-kompetensi yang akan membentuk literasi matematis menjadi delapan kompetensi, diantaranya adalah kompetensi berpikir dan bernalar matematis (*Mathematical thinking and reasoning*), Kompetensi argumentasi matematis (*Mathematical argumentation*), Kompetensi komunikasi matematis (*Mathematical Communication*), Kompetensi

⁴⁴ Abdul Halim Fathani, "Pengembangan Literasi Matematika Sekolah Dalam Perspektif Multiple Intelligences". *EduSains*, 4: 2, (2016)

⁴⁵ *ibid*

pemodelan (*Modeling*), Kompetensi pengajuan dan penyelesaian masalah (*Problem posing and solving*), Kompetensi merepresentasikan ide (*Representation*), Kompetensi penggunaan simbol-simbol (*Symbols*), dan Kompetensi penggunaan alat dan teknologi (*Tools and technology*).⁴⁶

Berdasarkan beberapa kompetensi literasi matematis menurut Jan de Lange di atas, dapat diturunkan menjadi beberapa indikator literasi matematis yang sesuai dengan pembelajaran berbasis proyek dengan pendekatan *STEM* yang disajikan dalam tabel 2.7 antara lain sebagai berikut:⁴⁷

Tabel 2.7
Indikator Literasi Matematis

No	Kompetensi Literasi Matematis	Indikator Literasi Matematis
1	Kompetensi berpikir dan bernalar Matematis	1. Peserta didik mampu menganalisis situasi atau masalah matematis. 2. Peserta didik mampu membuat kesimpulan.
2	Kompetensi argumentasi matematis	Peserta didik mampu berargumen matematis yang logis dan dapat dipertanggungjawabkan alasannya.
3	Kompetensi komunikasi matematis	1. Peserta didik mampu mengekspresikan ide matematika secara lisan 2. Peserta didik mampu mengekspresikan ide matematika secara tertulis

⁴⁶ Jan De Lange , “Mathematics For Literacy”, Quantitative Literacy: Why Numeracy Matters For Schools And College, The National Council on Education and the Disciplines (Princeton, 2003), 77

⁴⁷ Atmim Lana Fauziyah, Skripsi : “Pengembangan Perangkat Pembelajaran Model PBLStrategi SQRQCQ untuk Melatih Literasi Matematis Siswa”, (Surabaya : UINSA 2018), hal 27

No	Kompetensi Literasi Matematis	Indikator Literasi Matematis
4	Kompetensi pemodelan	1. Peserta didik mampu membuat model matematika berdasarkan masalah nyata yang diberikan. 2. Peserta didik mampu melakukan operasi hitung berdasarkan model matematika yang telah dibuat.
5	Kompetensi pengajuan dan penyelesaian masalah	1. Peserta didik mampu mengidentifikasi masalah matematika 2. Peserta didik mampu menyelesaikan masalah matematika
6	Kompetensi merepresentasikan ide	Peserta didik mampu menyajikan ide matematika ke dalam gambar pola-pola geometri atau bentuk lain untuk memperjelas masalah dan memfasilitasi penyelesaian
7	Kompetensi penggunaan simbol-simbol	Peserta didik mampu menggunakan symbol matematik untuk membuat pernyataan matematik
8	Kompetensi penggunaan alat dan teknologi	Peserta didik mampu memanfaatkan alat bantu dalam penyelesaian masalah matematika

C. Pembelajaran Matematika Berbasis Proyek dengan Pendekatan *STEM* untuk Melatih Kemampuan Literasi Matematis

Berdasarkan penjelasan yang telah dipaparkan di atas, maka dapat disusun suatu tabel pembelajaran berbasis proyek

dengan pendekatan *STEM* dan kemampuan literasi matematis sebagai berikut:

Tabel 2.8
Pembelajaran Berbasis Proyek
dengan Pendekatan *STEM* untuk Melatih Kemampuan
Literasi Matematis

Langkah-langkah Pembelajaran Berbasis Proyek dengan Pendekatan <i>STEM</i>		
Aktivitas Guru	Aktivitas Peserta Didik	Literasi Matematis
Fase 1 : <i>Reflection</i>		
Guru menyajikan sebuah masalah kontekstual dan meminta peserta didik membaca permasalahan	Peserta didik mengamati masalah kontekstual yang diberikan oleh guru	1. Peserta didik dapat mengenalisis situasi matematis 2. Peserta didik dapat mengidentifikasi masalah matematika dan membuat rencana penyelesaian
Guru memberikan berbagai pertanyaan mendasar kepada peserta didik, untuk melatih literasi matematis peserta didik	Peserta didik memahami permasalahan yang diberikan oleh guru dan menjawab pertanyaan yang diberikan guru	3. Peserta didik mampu membuat simbol matematik untuk membuat pernyataan matematika
Fase 2 : <i>Research</i>		
Guru membagi peserta didik menjadi beberapa kelompok dengan kemampuan heterogen	Peserta didik berkumpul bersama dengan kelompoknya	1. Peserta didik mampu menganalisis situasi matematis 2. Peserta didik mampu mengekspresikan ide matematika secara tertulis
Guru membagikan LKPD yang berbentuk proyek yang berhubungan dengan pembelajaran sains	Peserta didik memahami petunjuk LKPD yang diberikan oleh guru	

Langkah-langkah Pembelajaran Berbasis Proyek dengan Pendekatan STEM		
Aktivitas Guru	Aktivitas Peserta Didik	Literasi Matematis
Guru meminta peserta didik untuk memahami petunjuk dan mengisi lembar kerja yang telah disediakan	Peserta didik mengerjakan permasalahan dalam lembar kerja yang telah disediakan	
Guru memfasilitasi setiap kelompok untuk menentukan ketua kelompok secara demokratis, dan menentukan tugas untuk masing-masing anggota kelompok dalam merencanakan proyek.	Peserta didik memilih ketua kelompok dan berdiskusi untuk menentukan tugasnya masing-masing dalam merencanakan proyek	
Guru mengajak peserta didik untuk membicarakan peraturan dalam pengerjaan proyek untuk disepakati bersama, seperti sanksi yang dijatuhkan pada kelompok yang tidak mengumpulkan tugas tepat waktu.	Peserta didik menentukan sanksi untuk kelompok yang tidak mengumpulkan tugas tepat waktu.	
Fase 3 : <i>Discovery</i>		
Guru meminta peserta didik untuk menemukan solusi dari apa yang belum diketahui	Peserta didik mencari solusi dari apa yang belum diketahui dengan berdiskusi	1. Peserta didik mampu membuat model matematika berdasarkan masalah nyata yang diberikan

Langkah-langkah Pembelajaran Berbasis Proyek dengan Pendekatan STEM		
Aktivitas Guru	Aktivitas Peserta Didik	Literasi Matematis
	dengan kelompoknya masing-masing	2. Peserta didik mampu melakukan operasi hitung berdasarkan model matematika yang telah dibuat
Guru membimbing peserta didik dan meminta peserta didik untuk membuat jadwal dari rencana yang telah disusun	Peserta didik menerima arahan dari guru dan bertanya apabila ada yang belum dipahami	3. Peserta didik mampu menyajikan ide matematika ke dalam gambar pola-pola geometri atau bentuk lain untuk memperjelas masalah dan memfasilitasi penyelesaian 4. Peserta didik mampu menyelesaikan masalah matematika 5. Peserta didik dapat memanfaatkan alat bantu dalam pemecahan masalah matematika
Fase 4 : Application		
Guru memonitor aktivitas yang penting dari peserta didik selama menyelesaikan proyek menggunakan rubrik yang telah disiapkan	Peserta didik melakukan diskusi dalam kelompok untuk mengolah hasil uji coba dan membuat laporan	1. Peserta didik mampu mengekspresikan ide matematika secara lisan 2. Peserta didik mampu berargumen matematis yang logis dan dapat dipertanggungjawabkan alasannya.
Fase 5 : Communication		
Guru memfasilitasi peserta didik untuk mempresentasikan	Peserta didik mempresentasikan hasil produknya.	1. Peserta didik mampu membuat kesimpulan.

Langkah-langkah Pembelajaran Berbasis Proyek dengan Pendekatan STEM		
Aktivitas Guru	Aktivitas Peserta Didik	Literasi Matematis
hasil produk yang telah dibuat		2. Peserta didik mampu berargumen matematis yang logis dan dapat membuat kesimpulan
Guru di akhir pembelajaran melakukan evaluasi terhadap aktivitas dalam pengerjaan proyek dan hasil kerja proyek.	Peserta didik menceritakan pengalaman dan perasaannya selama mengerjakan proyek.	

D. Perangkat Pembelajaran

Dalam proses pembelajaran dibutuhkan penunjang untuk mencapai suatu tujuan pembelajaran. Oleh karena itu diperlukan sebuah perangkat pembelajaran untuk mewujudkan tujuan tersebut. Perangkat pembelajaran adalah bahan, alat, dan pedoman yang digunakan oleh guru dalam kegiatan belajar dan mengajar sehingga peserta didik dapat belajar. Setiap guru pada satuan pendidikan berkewajiban untuk menyusun suatu perangkat pembelajaran yang berlangsung secara interaktif, inspiratif, menyenangkan, dan dapat memotivasi peserta didik untuk berpartisipasi aktif dalam pembelajaran.

Dalam penelitian ini, perangkat pembelajaran matematika yang akan dikembangkan adalah:

1. RPP (Rencana Pelaksanaan Pembelajaran)

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) adalah rencana kegiatan pembelajaran tatap muka untuk satu pertemuan atau lebih. RPP dikembangkan dari silabus untuk mengarahkan kegiatan pembelajaran peserta didik dalam upaya mencapai Kompetensi Dasar (KD). RPP disusun berdasarkan KD atau subtema yang dilaksanakan kali pertemuan atau lebih.⁴⁸

⁴⁸ Salinan Lampiran Peraturan Menteri Pendidikan Dan Kebudayaan Nomor 22 Tahun 2016 Tentang Standar Proses Pendidikan Dasar Dan Menengah

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) yang dimaksud dalam penelitian ini adalah rancangan yang menggambarkan kegiatan yang akan diterapkan oleh guru dalam melaksanakan pembelajaran matematika berbasis proyek dengan pendekatan *STEM* untuk melatih kemampuan literasi matematis. RPP disusun sesuai sintaks pembelajaran berbasis proyek dengan pendekatan *STEM*.

Dalam Permendikbud No. 22 Tahun 2016 Komponen RPP terdiri atas:⁴⁹ (1) Identitas sekolah yaitu nama satuan Pendidikan; (2) Identitas mata pelajaran atau tema/subtema; (3) Kelas/semester; (4) Materi pokok; (5) Alokasi waktu ditentukan; (6) Tujuan pembelajaran yang dirumuskan berdasarkan KD; (7) KD dan indikator pencapaian kompetensi; (7) Materi pembelajaran, memuat fakta, konsep, prinsip, dan prosedur yang relevan, dan ditulis dalam bentuk butir-butir sesuai dengan rumusan indikator ketercapaian kompetensi; (8) Metode pembelajaran; (9) Media pembelajaran, berupa alat bantu proses pembelajaran untuk menyampaikan materi pelajaran; (10) Sumber belajar, dapat berupa buku, media cetak dan elektronik, alam sekitar, atau sumber belajar lain yang relevan; (11) Langkah-langkah pembelajaran dilakukan melalui tahapan pendahuluan, inti, dan penutup; dan (12) Penilaian hasil pembelajaran.

2. LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik)

Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) merupakan lembar kerja berisi tugas yang dikerjakan oleh peserta didik, berisi petunjuk, langkah-langkah untuk menyelesaikan suatu tugas berupa teori ataupun praktik. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) dapat digunakan untuk melatih kemampuan literasi matematis peserta didik yang melibatkan aktivitas olah tangan seperti penyelidikan dan aktivitas berpikir seperti menganalisis data hasil penyelidikan⁵⁰.

Pengembangan LKPD dalam penelitian ini mencakup materi teorema Pythagoras yang bisa dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari. Komponen LKPD (Lembar Kerja

⁴⁹ Ibid,

⁵⁰ Clara Aldila, Abdurrahman, dan Feriansyah Sesunan, "Pengembangan LKPD Berbasis *STEM* Untuk Menumbuhkan Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa", *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 5 : 4, (2017)

Peserta Didik) yang dijabarkan oleh Suyanto et al. adalah sebagai berikut:⁵¹

- a. Nomor LKPD, hal ini dimaksudkan untuk mempermudah guru mengenal dan menggunakannya. Misalnya untuk kelas 1, KD, 1 dan kegiatan 1, nomor LKPD-nya adalah LKPD 1.1.1. Dengan nomor tersebut guru langsung tahu kelas, KD, dan kegiatannya.
- b. Judul Kegiatan, berisi topik kegiatan sesuai dengan KD.
- c. Tujuan, adalah tujuan pembelajaran sesuai dengan KD.
- d. Alat dan bahan, jika kegiatan belajar memerlukan alat dan bahan, maka dituliskan alat dan bahan yang diperlukan.
- e. Prosedur Kerja, yaitu berisi petunjuk kerja untuk peserta didik yang berfungsi mempermudah peserta didik melakukan kegiatan belajar.
- f. Tabel Data, berisi tabel di mana peserta didik dapat mencatat hasil pengamatan atau pengukuran. Untuk kegiatan yang tidak memerlukan data, maka bisa diganti dengan kotak kosong di mana peserta didik dapat menulis, menggambar, dan berhitung.
- g. Bahan diskusi, berisi pertanyaan-pertanyaan yang menuntun peserta didik melakukan analisis data dan melakukan konseptualisasi.

E. Model Pengembangan

Dalam penelitian pengembangan ini, peneliti menggunakan model pengembangan Plomp yang terdiri 3 tahap yaitu:⁵²

1. Fase Pendahuluan (*Preliminary Research*)

Pada fase ini yang dilakukan adalah menganalisis kebutuhan dan konteks, tinjauan literature, pengembangan kerangka konseptual atau teoritis untuk penelitian (*needs and context analysis, review of literature, development of a conceptual or theoretical framework for the study*). Dengan

⁵¹ Ratri Sekar Pertiwi, Tesis: “*Pengembangan Lembar Kerja Siswa Dengan Pendekatan STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) Untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa Pada Materi Fluida Statis*”, (Bandar Lampung: Universitas Negeri Lampung), 14

⁵² Tjeerd Plomp, *Education Design Research: an Introduction*, (Netherlands: Netherlandas Institute For Curriculum Development, 2010), hal 15.

demikian fase ini menganalisis kebutuhan dan konteks, tinjauan literatur, serta pengembangan kerangka konseptual atau teoritis yang berkaitan dengan pengembangan perangkat pembelajaran.

Fase penelitian awal dilakukan untuk menentukan masalah dasar yang diperlukan dalam mengembangkan perangkat pembelajaran. Pada fase ini, informasi yang akan dianalisis yaitu analisis masalah (awal akhir), kurikulum, karakteristik peserta didik dan materi pembelajaran.

2. **Fase Pembuatan *Prototype* (*Prototyping Phase*)**

Pada fase ini hal yang dilakukan adalah merancang perangkat pembelajaran berdasarkan landasan teoritis pada fase penelitian awal (*preliminary research*). Hal penting pada fase ini yaitu dilakukannya evaluasi formatif, mendefinisikan evaluasi normatif sebagai kegiatan yang dilakukan secara sistematis (termasuk desain penelitian, pengumpulan data, analisis data, dan pelaporan) yang bertujuan meningkatkan kualitas *prototype* suatu perangkat pembelajaran dan prinsip-prinsip desain yang menyertainya. Sehingga apabila perangkat pembelajaran yang telah dirancang belum memenuhi kriteria maka akan direvisi secara berulang-ulang.

3. **Fase Penilaian (*Assessment Phase*)**

Pada fase ini dilakukan evaluasi (semi) sumatif yang bertujuan untuk menyimpulkan apakah perangkat pembelajaran sudah memenuhi spesifikasi yang telah ditentukan atau belum. Tujuan utama dari evaluasi semi-sumatif adalah untuk menguji kepraktisan dan keefektifan dari perangkat pembelajaran. Dengan kata lain, pada fase ini dilakukan pengujian perangkat pembelajaran pada kegiatan belajar dan mengajar untuk mengetahui kepraktisan dan keefektifannya.

F. Kriteria Hasil Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis Proyek untuk Melatih Kemampuan Literasi Matematis

Menurut Nieveen, dalam penilaian kualitas perangkat pembelajaran yang telah dikembangkan, terdapat 3 aspek yang harus dipenuhi, yaitu kevalidan (*validity*), kepraktisan

(*practicality*), dan keefektifan (*effectiveness*).⁵³ Sehingga dapat dikatakan dalam penelitian ini terdapat tiga aspek kriteria hasil pengembangan, yaitu: kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan, yang akan diuraikan sebagai berikut:

1. Kevalidan

Aspek Kevalidan perangkat pembelajaran dapat diartikan sebagai kesesuaian perangkat pembelajaran yang telah dikembangkan terhadap teknik atau pendekatan pembelajaran yang dipakai.⁵⁴ Terdapat dua jenis validitas yang harus dipenuhi oleh suatu perangkat pembelajaran agar dapat dikatakan valid, yaitu validitas isi dan validitas konstruk.

Validitas isi dipandang dari segi alat ukur itu sendiri, berdasarkan materi yang disampaikan dalam pembelajaran dan diharapkan dikuasai oleh peserta didik. Untuk mendapatkan validasi isi yang tinggi perlu dilakukan suatu diskusi yang mendalam, yang diikuti oleh orang-orang yang ahli dalam bidang studi yang bersangkutan serta ahli dalam pengukuran dan penilaian.⁵⁵ Sedangkan validitas Konstruk adalah validitas yang terkait dengan kemampuan instrument penilaian mengukur cakupan materi atau aspek yang diukur.⁵⁶ Pembelajaran dikatakan valid (baik atau layak) jika telah dinilai baik oleh para ahli (validator).

Penilaian para validator terhadap perangkat pembelajaran berpedoman pada kesesuaian dengan tingkat berfikir peserta didik, karakteristik dan langkah-langkah strategi yang mengacu pada indikator yang mencakup format, Bahasa, ilustrasi, dan isi yang disesuaikan dengan pemikiran peserta didik.

Dalam setiap indikator juga terbagi lagi ke dalam sub-sub indikator yang bisa dijabarkan sebagai berikut:⁵⁷

⁵³ Hobri, *Metodologi Penelitian Pengembangan (Aplikasi Pada Penelitian Pendidikan Matematika)*, (Jember: Pena Salsabila, 2010), h. 27

⁵⁴ Moch. Syaifullah, Skripsi: "*Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika Menggunakan Metode Kumon dalam Model Pembelajaran Learning Cycle 3E pada Materi Persamaan Kuadrat*", (Surabaya, UIN Sunan Ampel Surabaya, 2016), h. 8.

⁵⁵ A. Muri Yusuf, *Assesmen dan Evaluasi Pendidikan* (Jakarta: Kencana, 2015)

⁵⁶ Kusaeri, Op. Cit.

⁵⁷ Khilyatun Nisa', Skripsi. "*Pengembangan Perangkat pembelajaran Matematika yang Mengintegrasikan Integral Matematika dan Hukum Waris dengan model Integrated Learning berbasis Masalah*". (Surabaya: UIN Sunan Ampel Surabaya, 2014), 42

- a. **Indikator Format Perangkat Pembelajaran**
Dalam indikator ini terdiri dari kejelasan materi, penomoran, kemenarikan, keseimbangan antara teks dan ilustrasi, jenis dan ukuran huruf, pengaturan ruang, dan kesesuaian ukuran ruang dengan peserta didik.
- b. **Indikator Bahasa**
Dalam indikator ini, terdiri dari kebenaran tata Bahasa, kesesuaian kalimat dengan tingkat perkembangan berpikir dan kemampuan peserta didik, arahan untuk membaca sumber lain, kejelasan definisi, kesederhanaan struktur kalimat, dan kejelasan petunjuk dan arahan.
- c. **Indikator Ilustrasi**
Dalam indikator ini terdiri dari dukungan ilustrasi untuk memperjelas konsep, keterkaitan langsung dengan konsep yang dibahas, kejelasan, dan mudah dipahami.
- d. **Indikator Isi**
Dalam indikator ini terdiri dari kebenaran isi, bagian-bagian tersusun secara logis, kesesuaian KTSP, memuat semua informasi penting terkait, hubungan dengan materi sebelumnya, kesesuaian dengan pola pikir peserta didik, memuat latihan yang berhubungan dengan konsep yang ditemukan.

Dalam penelitian ini, perangkat pembelajaran dikatakan valid jika interval skor pada tabel kriteria pengkategorian kevalidan perangkat pembelajaran dari semua rata-rata nilai yang diberikan oleh validator berada pada kategori “valid” atau “sangat valid” apabila ada skor yang kurang baik atau tidak baik, maka akan digunakan sebagai saran untuk merevisi dan memperbaiki perangkat pembelajaran yang telah dikembangkan. Jadi, sesuai penjelasan di atas, dapat disimpulkan bahwa kevalidan perangkat pembelajaran dapat dilihat dari kesesuaian perangkat pembelajaran yang dikembangkan dengan tingkat berfikir peserta didik, karakteristik dan langkah-langkah model pembelajaran yang mengacu pada indikator yang mencakup format, Bahasa, ilustrasi, dan isi yang disesuaikan dengan pemikiran peserta didik.

2. Kepraktisan

Suatu perangkat pembelajaran dikatakan praktis apabila guru dan peserta didik mempertimbangkan perangkat pembelajaran mudah digunakan dan sesuai dengan rencana peneliti. Jika terdapat kekonsistenan antara kurikulum dan proses pembelajaran, maka perangkat pembelajaran dapat dikatakan praktis.⁵⁸ Karakteristik perangkat pembelajaran memiliki kelayakan praktis yang tinggi apabila para ahli (validator) mempertimbangkan perangkat pembelajaran yang dikembangkan dapat digunakan dalam pelaksanaan pembelajaran dan realitanya menunjukkan bahwa mudah bagi pendidik dan peserta didik untuk menggunakan produk tersebut secara leluasa. Hal ini berarti ada konsistensi antara harapan dengan pertimbangan dan harapan dengan operasional. Apabila kedua konsistensi ini bisa tercapai maka produk hasil pengembangan dinyatakan praktis.⁵⁹

3. Keefektifan

Untuk menentukan efektivitas suatu pembelajaran, terdapat beberapa pendapat para ahli yaitu: efektivitas pembelajaran dapat ditinjau dari tiga indikator sebagai berikut:⁶⁰

a. Aktivitas Peserta didik

Aktivitas itu sendiri merupakan prinsip atau asas yang sangat penting dalam interaksi belajar mengajar. Keaktifan peserta didik dalam proses pembelajaran merupakan hal yang sangat penting dan perlu diperhatikan oleh guru agar proses pembelajaran yang berlangsung dapat memperoleh hasil yang optimal. Pembelajaran dapat dikatakan efektif apabila guru memberikan kesempatan peserta didik untuk belajar

⁵⁸ Dyah Purboningsih, "*Pengembangan Perangkat Pembelajaran dengan Pendekatan Guided Discovery pada Materi Barisan dan Deret untuk Peserta didik SMK Kelas X*", (Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika Universitas Negeri Yogyakarta), h. 469

⁵⁹ Nieveen, dalam Ermawati, "*Pengembangan Perangkat Pembelajaran Belah Ketupat dengan Pendekatan Kontekstual dan Memperhatikan Tahap Berpikir Geometri Van Hiele*", (skripsi yang tidak dipublikasikan: UNESA, 2007), 52

⁶⁰ Sumai Batul Islamia, Skripsi: "*Pengembangan Perangkat Pembelajaran Interaktif Berbantuan Program Geometer'S Sketchpad Untuk Siswa SMP/Mts*", (Surabaya: UIN Sunan Ampel Surabaya), 31

sendiri. Saat peserta didik melakukan aktivitas belajar di dalam kelas maupun di luar kelas, maka peserta didik akan memperoleh pengetahuan, pengalaman, keterampilan, perilaku yang positif termasuk sikap dan nilai.

b. Keterlaksanaan Sintaks Pembelajaran.

Pembelajaran pada hakekatnya adalah proses interaksi antara peserta didik dengan lingkungannya, sehingga terjadi perubahan perilaku ke arah yang lebih baik. Interaksi tersebut dipengaruhi oleh faktor internal yang datang dari dalam individu dan faktor eksternal yang datang dari lingkungan. Pembentukan kompetensi merupakan kegiatan inti dari pelaksanaan proses pembelajaran, yakni bagaimana kompetensi dibentuk pada peserta didik, dan bagaimana tujuan-tujuan pembelajaran direalisasikan. Dengan demikian, keterlaksanaan langkah-langkah pembelajaran yang telah direncanakan dalam RPP menjadi penting untuk dilakukan secara maksimal yang bertujuan agar peserta didik terlibat aktif, baik mental, fisik maupun sosialnya dan proses pembentukan kompetensi menjadi efektif.

c. Respons Peserta didik

Menurut Hamalik, respons merupakan gerakan-gerakan yang terkoordinasi oleh persepsi seseorang terhadap peristiwa-peristiwa di dalam lingkungan sekitar. Sedangkan menurut Bimo, cara untuk mengetahui respons seseorang terhadap sesuatu adalah dengan menggunakan angket, karena angket berisi pertanyaan-pertanyaan yang harus dijawab oleh responden untuk mengetahui fakta-fakta atau opini-opini.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan (*Development Research*). Model pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini mengadaptasi model pengembangan Plomp yang terdiri dari tiga fase, diantaranya 1) fase penelitian pendahuluan (*Preliminary research*), 2) fase pengembangan atau pembuatan *prototype* (*development or prototyping phase*), 3) fase penilaian (*assasement phase*).⁶¹ Penelitian pengembangan merupakan penelitian yang mengembangkan suatu produk. Dalam penelitian ini, produk yang dikembangkan berupa perangkat pembelajaran berbasis proyek dengan pendekatan *STEM* untuk melatih literasi matematis peserta didik. Perangkat pembelajaran tersebut meliputi Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dan Lembar Kerja Peserta didik (LKPD).

B. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal tahun ajaran semester genap tahun 2019/2020 di SMP Negeri 1 Wonoayu Sidoarjo

C. Subjek Penelitian

Subjek dalam penelitian ini adalah peserta didik kelas VIII di SMP Negeri 1 Wonoayu Sidoarjo yang berjumlah 32 orang. Subjek ini dipilih karena kelas tersebut lebih unggul dibanding kelas lain, sehingga dapat memenuhi indikator kemampuan literasi matematis.

D. Prosedur Pengembangan Perangkat Pembelajaran

Pada penelitian ini, prosedur penelitian dan pengembangan yang *digunakan* mengacu pada model pengembangan Plomp. Adapun fase dari model pengembangan Plomp ini terdiri dari 3 fase antara lain sebagai berikut:

1. Fase Penelitian Pendahuluan (*Preliminary Research*)

Fase awal yang dilakukan dalam penelitian ini adalah Fase *penelitian* pendahuluan. Fase ini dilakukan di tempat yang akan digunakan sebagai tempat penelitian dengan tujuan

⁶¹ Tjeerd Plomp & Nienke Nieven, “*Educational Design Reasearch: An Introduction*”, (Netherlands: Netherlands Institute For Curriculum Development (SLO), 2013), h. 19.

untuk mengetahui kebutuhan yang dibutuhkan dalam mengembangkan perangkat pembelajaran. Kegiatan yang dilakukan pada fase penelitian pendahuluan ini adalah menggali informasi mengenai permasalahan yang ada dalam kegiatan pembelajaran matematika terdahulu atau yang sedang berlangsung serta merumuskan informasi yang diperlukan untuk proses perancangan pengembangan perangkat pembelajaran berbasis proyek dengan pendekatan *STEM* untuk melatih literasi matematis peserta didik.

Adapun tahapan pada kegiatan ini adalah a) analisis awal akhir, b) analisis kurikulum, c) analisis peserta didik dan d) analisis materi ajar, dengan cara mengumpulkan data kemudian menganalisis informasi yang diperlukan untuk merencanakan langkah selanjutnya. Untuk lebih jelasnya, keempat hal tersebut dijelaskan sebagai berikut:

a. Analisis Awal Akhir

Untuk menentukan kebutuhan dasar yang diperlukan oleh peneliti dalam proses pengembangan perangkat penelitian, maka langkah awal dilakukan adalah melakukan analisis awal akhir. Kegiatan yang dilakukan dalam tahap ini adalah menganalisis teori belajar yang dilakukan di tempat yang akan dijadikan tempat penelitian serta informasi lain yang diperlukan oleh peneliti.

b. Analisis Kurikulum

Dalam fase analisis kurikulum ini, dilakukan kegiatan berupa telaah kurikulum yang berlaku di tempat penelitian. Telaah kurikulum tersebut selanjutnya akan dijadikan acuan dalam proses penyusunan perangkat pembelajaran.

c. Analisis Peserta didik

Analisis peserta didik merupakan kegiatan analisis terhadap karakteristik peserta didik yang meliputi latar belakang pengetahuan dan kemampuan yang dimiliki oleh peserta didik.

d. Analisis Materi Ajar

Tujuan dari kegiatan analisis materi ajar adalah untuk menyusun materi ajar secara sistematis yang relevan dan sesuai untuk diajarkan kepada peserta didik. Materi

pembelajaran dipilih dengan mempertimbangkan kesesuaian konsep materi dengan tujuan penelitian, dalam hal ini kesesuaian materi dengan pembelajaran berbasis proyek dengan pendekatan *STEM* untuk melatih literasi matematis peserta didik. Selain itu, penyusunan materi pembelajaran dilakukan secara rinci dan sistematis ke dalam masing-masing perangkat pembelajaran sehingga dapat mendukung keterlaksanaan pembelajaran.

2. Fase Pembuatan *Prototype* (*Prototyping Phase*)

Pada fase pembuatan *prototype*, kegiatan yang dilakukan adalah merancang perangkat pembelajaran dan instrumen-instrumen yang dibutuhkan. Tujuannya adalah untuk menghasilkan *prototype*. Adapun langkah-langkah dalam perancangan perangkat pembelajaran dan instrumen antara lain:

a. Penyusunan Perangkat Pembelajaran (RPP)

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) merupakan rangkaian kegiatan yang disusun dalam skenario kegiatan pembelajaran untuk mencapai tujuan pembelajaran. Pada tahap ini, peneliti menyusun rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) pada materi penerapan teorema Pythagoras KD 4.6 “Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan teorema Pythagoras dan tripel Pythagoras” dengan pembelajaran berbasis proyek dengan pendekatan *STEM*.

b. Penyusunan Lembar Kerja Peserta didik

Lembar Kerja Peserta didik (LKPD) merupakan lembar yang berisi tugas yang akan diselesaikan oleh peserta didik. Tujuan dari penyusunan LKPD ini adalah sebagai alat bantu bagi guru untuk melatih literasi matematis peserta didik secara maksimal dan sebagai sumber pendukung pembelajaran dalam pelaksanaan uji coba terbatas.

c. Penyusunan Instrumen Penelitian

Terdapat empat instrumen penelitian yang disusun dalam penelitian ini, antara lain 1) instrumen validasi perangkat pembelajaran, yang berisi tentang penilaian dan saran dari validator, 2) instrumen observasi, yang terdiri dari instrumen aktivitas guru dalam melaksanakan sintaks

pembelajaran, aktivitas peserta didik dan literasi matematis peserta didik, 3) instrumen angket, yang digunakan untuk melihat bagaimana respon peserta didik terhadap pembelajaran berbasis proyek dengan pendekatan *STEM* dan 4) instrumen tes, yang digunakan untuk mengetahui bagaimana literasi matematis peserta didik dalam menyelesaikan tes literasi matematis. Selanjutnya, hasil penyusunan perangkat pembelajaran dan instrumen penelitian dari fase ini disebut *prototype* I.

3. Fase Penilaian (*Assesment Phase*)

Pada fase penilaian terdapat dua kegiatan yang dilakukan, antara lain: 1) validasi perangkat pembelajaran oleh ahli, 2) uji coba *prototype* hasil dari validasi. Kedua kegiatan ini dijelaskan sebagai berikut:

a. Validasi Perangkat Pembelajaran Oleh Ahli

Pada kegiatan ini, *prototype* I yang telah disusun dikonsultasikan kepada dosen pembimbing kemudian di validasi oleh validator. Dari hasil validasi tersebut, maka dihasilkan *Prototype* II yang merupakan hasil revisi dari *Prototype* I dan selanjutnya digunakan untuk kegiatan uji coba terbatas.

b. Uji Coba Pengembangan

Uji coba pengembangan dilakukan di kelas VIII SMP Negeri 1 Wonoayu untuk memperoleh masukan langsung yang berupa reaksi, respon, dan komentar dari para peserta didik, serta data kemampuan literasi matematis peserta didik setelah diterapkannya pembelajaran berbasis proyek dengan pendekatan *STEM*.

E. Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian yang digunakan oleh peneliti adalah desain *One shout case study*. *One shout case study* adalah suatu pendekatan dengan pengumpulan data sebanyak satu kali.

Desain penelitian *one shout case* digambarkan sebagai berikut:⁶²



⁶² Sugiono, "Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R & D", (Bandung: Alfabeta, 2012), 74.

Keterangan:

- X : Penerapan pembelajaran berbasis proyek dengan pendekatan *STEM* untuk melatih kemampuan literasi matematis peserta didik kelas VIII-A SMP Negeri 1 Wonoayu
- O : Data yang diperoleh setelah dilakukan penerapan pembelajaran yang berupa data tentang aktivitas guru dalam melaksanakan sintaks pembelajaran, aktivitas peserta didik, respon peserta didik, hasil observasi dan hasil tes literasi matematis peserta didik.

F. Teknik Pengumpulan Data

1. Teknik Catatan Lapangan (*Field Note*)

Catatan lapangan digunakan peneliti untuk menggambarkan proses penelitian pengembangan perangkat pembelajaran pada fase pendahuluan. Data yang diperoleh berupa data analisis awal akhir, analisis awal akhir, analisis kurikulum, analisis peserta didik, serta analisis materi ajar.

2. Teknik Validasi

Teknik validasi digunakan untuk memperoleh data kevalidan dan kepraktisan dari perangkat pembelajaran yang dikembangkan. Hasilnya akan digunakan sebagai bahan pertimbangan untuk merevisi perangkat pembelajaran yang dikembangkan. Sumber data validasi diambil dari beberapa orang ahli yang berkompeten dalam bidang pengembangan perangkat pembelajaran.

3. Teknik Observasi

Teknik observasi dilakukan pada saat guru memulai pembelajaran sampai akhir pembelajaran. Observasi dilakukan dengan menggunakan lembar observasi atau lembar pengamatan. Lembar observasi terdiri dari lembar observasi aktivitas peserta didik, aktivitas guru dalam melaksanakan sintaks pembelajaran, lembar observasi penilaian proyek.

4. Teknik Angket

Teknik angket digunakan untuk memperoleh data berupa masukan, respon dan komentar dari validator dan peserta didik saat proses pembelajaran. Angket respon peserta didik berupa pertanyaan mengenai proses pembelajaran berbasis proyek dengan pendekatan *STEM* berlangsung. Cara pengisian angket respon dengan memberikan tanda *checklist*

(√). Angket respon ini diberikan setelah dilakukannya tes kemampuan literasi matematis.

5. Teknik Tes

Teknik tes digunakan untuk memperoleh data tentang hasil tes kemampuan literasi matematis. Tes ini dilakukan setelah proses pembelajaran berbasis proyek dengan pendekatan *STEM* berlangsung. Tes yang diberikan berupa tes literasi tulis terdiri dari satu butir soal uraian dengan materi teorema Pythagoras. Tes literasi matematis ini terdiri dari tes tulis dan tes lisan.

G. Instrumen Pengumpulan Data

Terdapat empat jenis instrumen pengumpulan data, antara lain:

1. Lembar Catatan Lapangan (*Field Note*)

Lembar catatan lapangan adalah catatan bebas yang ditulis dengan jelas oleh peneliti berdasarkan apa yang telah dilihat, didengar, dan dipikirkan oleh peneliti mulai dari proses pengumpulan informasi, proses pengembangan perangkat pembelajaran, hingga proses penilaian perangkat pembelajaran. Catatan lapangan (*field note*) ini digunakan untuk memperoleh data tentang proses pengembangan perangkat pembelajaran berbasis proyek dengan pendekatan *STEM* untuk melatih literasi matematis peserta didik. Peneliti menggunakan field note sebagai catatan yang menggambarkan proses pengembangan perangkat ini.

2. Lembar Validasi Perangkat Pembelajaran

Lembar validasi digunakan untuk mendapatkan data mengenai kevalidan dan kepraktisan perangkat pembelajaran. Lembar validasi ini berupa lembar validasi RPP, LKPD, soal tes literasi matematis peserta didik, dan instrumen penilaian proyek pada saat pembelajaran.

3. Lembar Pengamatan (*Observasi*)

Lembar observasi yang digunakan oleh peneliti ada keempat macam, yaitu lembar observasi aktivitas peserta didik, lembar observasi aktivitas guru dalam melaksanakan sintaks pembelajaran, dan lembar penilaian proyek. Sebelumnya, instrumen ini akan dikonsultasikan terlebih dahulu dengan pembimbing dan validator. Dari hasil konsultasi tersebut maka

dilakukan beberapa revisi untuk memperbaiki kesalahan yang terjadi pada kedua instrumen tersebut. Hasil dari revisi ini selanjutnya akan diuji cobakan pada pembelajaran di sekolah. Berikut uraian dari beberapa lembar observasi:

a. Lembar Aktivitas Peserta Didik

Peneliti melakukan pengamatan terhadap aktivitas yang dilakukan peserta didik selama proses pembelajaran berlangsung. Cara pengisian lembar pengamatan aktivitas peserta didik adalah dengan memberikan tanda *checklist* (√) pada kolom yang tersedia di lembar pengamatan aktivitas peserta didik.

b. Lembar Observasi Aktivitas Guru dalam Melaksanakan Sintaks Pembelajaran

Peneliti melakukan pengamatan selama pembelajaran berlangsung. Kemudian memberikan RPP dan lembar observasi aktivitas guru dalam melaksanakan sintaks pembelajaran kepada pengamat. Saat pembelajaran berlangsung, pengamat langsung mengisi lembar observasi aktivitas guru dalam melaksanakan sintaks pembelajaran, setelah mengamati pelaksanaan pembelajaran di kelas. Cara pengisian lembar pengamatan keterlaksanaan pembelajaran adalah dengan memberikan tanda *checklist* (√) pada kolom yang tersedia di lembar observasi aktivitas guru dalam melaksanakan sintaks pembelajaran matematika berbasis proyek dengan pendekatan *STEM* untuk melatih kemampuan literasi matematis.

c. Lembar Observasi Penilaian Proyek

Lembar penilaian proyek ini digunakan untuk menilai kemampuan peserta didik dalam melakukan pembelajaran berbasis proyek dengan pendekatan *STEM*. Penilaian proyek dapat digunakan untuk mengetahui pemahaman, kemampuan mengaplikasikan, kemampuan penyelidikan dan kemampuan menginformasikan peserta didik pada mata pelajaran tertentu secara jelas. Pelaksanaan penilaian dapat menggunakan alat/instrumen penilaian berupa daftar cek ataupun skala penilaian. Penilaian proyek ditempuh dengan menggunakan instrumen yang berupa rubrik yang

terdapat pada bab II. Peneliti melakukan pengamatan terhadap tugas proyek yang diberikan selama pembelajaran berbasis proyek berlangsung.

4. **Angket Respon Peserta didik**

Angket respon peserta didik ini digunakan untuk memperoleh data mengenai bagaimana respon atau tanggapan peserta didik terhadap pelaksanaan pembelajaran berbasis proyek dengan pendekatan *STEM* untuk melatih literasi matematis peserta didik. Struktur pada angket ini memuat petunjuk pengisian dan berbagai pernyataan dengan empat pilihan jawaban yaitu SS (Sangat Setuju), S (Setuju), CS (Cukup Setuju), dan TS (Tidak Setuju). Sebelumnya, instrumen ini akan dikonsultasikan terlebih dahulu dengan pembimbing dan validator. Dari hasil konsultasi tersebut maka dilakukan beberapa revisi untuk memperbaiki kesalahan yang terjadi pada instrumen tersebut sebelum diuji cobakan ke lapangan. Skala pada instrumen ini menggunakan skala ordinal.

5. **Lembar Tes Kemampuan Literasi matematis**

Lembar tes kemampuan literasi matematis ini digunakan untuk menilai bagaimana kemampuan literasi matematis peserta didik setelah mengikuti pembelajaran berbasis proyek dengan pendekatan *STEM*. Isi dari lembar tes literasi matematis ini berupa soal uraian yang disesuaikan dengan indikator kompetensi literasi matematis.

H. **Teknik Analisis Data**

Setelah memperoleh data, maka dilakukan analisis data sebagai berikut:

1. **Analisis Data Catatan Lapangan (*Field Note*)**

Catatan lapangan yang sudah dibuat akan dianalisis untuk mendeskripsikan proses pengembangan perangkat pembelajaran. Proses pengembangan disesuaikan dengan model pengembangan yang digunakan yaitu model pengembangan Plomp yang terdiri dari tiga tahap, yaitu fase penelitian pendahuluan, fase pembuatan *prototype*, dan fase penilaian. Data mengenai proses pengembangan perangkat pembelajaran diperoleh melalui kegiatan apa yang telah dilihat, didengar, dan dipikirkan oleh peneliti mulai dari proses pengumpulan informasi, proses pengembangan perangkat

pembelajaran, hingga proses penilaian perangkat pembelajaran. Data tersebut kemudian dianalisis untuk dapat melanjutkan ke tahap selanjutnya, yaitu tahap pembuatan *prototype*.

2. Analisis Data Kevalidan Perangkat Pembelajaran

Analisis data hasil validasi perangkat pembelajaran dilakukan dengan mencari rata-rata tiap kategori dan rata-rata tiap aspek dalam lembar validasi, hingga diperoleh rata-rata total penilaian validator terhadap masing-masing perangkat pembelajaran. Kegiatan yang dilakukan untuk mempermudah dalam menganalisis data hasil validasi perangkat pembelajaran adalah sebagai berikut:

- a. Mencari rata-rata tiap kategori dari semua validator

$$RP_i = \frac{\sum_{j=1}^n V_{ji}}{n}$$

Keterangan:

RP_i : Rata-rata kategori ke-i

V_{ji} : Skor penilaian validator ke-j untuk kategori ke-i

n : Banyaknya validator

- b. Mencari rata-rata tiap aspek dari semua validator

$$RB_i = \frac{\sum_{j=1}^n RP_{ji}}{n}$$

Keterangan:

RB_i : Rata-rata aspek ke-i

RP_{ji} : Rata-rata aspek ke-j untuk kategori ke-i

n : Banyaknya kategori dalam aspek ke-i

- c. Mencari rata-rata total validitas (RTV)

$$RTV_{RPP} = \frac{\sum_{j=1}^n RB_i}{n}$$

Keterangan:

RTV_{RPP} : Rata-rata total validitas

RB_i : Rata-rata aspek ke-i

n : Banyaknya aspek

Menentukan kategori kevalidan perangkat pembelajaran yang diperoleh dengan mencocokkan rata-rata

total dengan kategori yang telah ditetapkan dalam tabel berikut:⁶³

Tabel 3.1
Kriteria Pengkategorian Kevalidan RPP

Interval Skor	Kategori Kevalidan
$4 < \text{RTV RPP} \leq 5$	Sangat valid
$3 < \text{RTV RPP} \leq 4$	Valid
$2 < \text{RTV RPP} \leq 3$	Kurang Valid
$1 \leq \text{RTV RPP} \leq 2$	Tidak valid

3. Analisis Data Kepraktisan Perangkat Pembelajaran

Perangkat pembelajaran dikatakan praktis apabila para ahli (validator) menyatakan bahwa perangkat pembelajaran tersebut dapat digunakan di lapangan dengan “sedikit revisi” atau “tanpa revisi”. Sementara itu, terdapat empat kriteria penilaian umum kepraktisan perangkat pembelajaran, sebagaimana ditunjukkan sebagai berikut:⁶⁴

Tabel 3.2
Kriteria Penilaian Kepraktisan Perangkat Pembelajaran

Kode Nilai	Keterangan
A	Dapat digunakan tanpa revisi
B	Dapat digunakan dengan sedikit revisi
C	Dapat digunakan dengan banyak revisi
D	Tidak dapat digunakan

4. Analisis Data Kefektifan Perangkat Pembelajaran

a. Analisis Data Hasil Observasi Aktivitas Peserta didik

Analisis penilaian terhadap lembar pengamatan aktivitas peserta didik berasal dari deskripsi hasil pengamatan aktivitas peserta didik. Data ini merupakan deskripsi aktivitas peserta didik dari pengamatan selama proses pembelajaran dalam uji coba lapangan. Rumus yang digunakan untuk mencari persentase aktivitas

⁶³ Siti Khabiba, Disertasi: “*Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika dengan Soal Terbuka untuk Meningkatkan Kreatifitas Peserta didik Sekolah Dasar*”, (Surabaya: Pasca sarjana: Universitas Negeri Surabaya, 2006)

⁶⁴ Siti Khabiba, *ibid*, hal 70.

peserta didik dalam kegiatan belajar mengajar adalah sebagai berikut:⁶⁵

$$\%AP = \frac{\sum fn_i}{\sum fn} \times 100\%$$

Keterangan :

- AP : Aktivitas peserta didik
 $\sum fn_i$: Jumlah frekuensi peserta didik ke-i yang muncul
 $\sum fn$: Jumlah frekuensi seluruh aktivitas peserta didik yang muncul

Persentase aktivitas peserta didik dikatakan efektif apabila aktivitas peserta didik yang mendukung kegiatan belajar mengajar lebih besar daripada aktivitas peserta didik yang tidak mendukung kegiatan belajar mengajar.

b. Analisis Data Aktivitas Guru dalam Melaksanakan Sintaks Pembelajaran

Data hasil keterlaksanaan sintaks pembelajaran dianalisis berdasarkan pengamatan setiap aspek penilaian yang ada di lembar pengamatan aktivitas guru selama pembelajaran oleh satu observer.

Adapun penilaian untuk setiap aktivitas guru dalam melaksanakan sintaks pembelajaran dapat dikategorikan melalui skala penilaian berikut:⁶⁶

Tabel 3.3

Skala Penilaian Keterlaksanaan Sintaks

Nilai	Keterangan
1	Tidak dilakukan sama sekali (tidak baik)
2	Dilakukan, tidak tepat, dan sistematis
3	Dilakukan tepat, tetapi tidak sistematis
4	Dilakukan tepat dan sistematis

⁶⁵ Ibid

⁶⁶ Ibid hal 45

Rumus berikut digunakan untuk menganalisis hasil penilaian aktivitas guru dalam melaksanakan sintaks pembelajaran:⁶⁷

$$RTP = \frac{\sum_{i=1}^n RT_i}{n}$$

Keterangan :

RTP = rata-rata total penilaian

RT_i = rata-rata kegiatan ke- i

n = banyaknya kegiatan

Kemudian mencocokkan hasil rata-rata total penilaian pada tabel berikut:

Tabel 3.4
Kriteria Penilaian Aktivitas Guru dalam
Melaksanakan Sintaks

Rata-rata Total Penilaian (RTP)	Keterangan
$RTP \leq 1,00$	Tidak baik
$1,00 < RTP \leq 2,00$	Kurang baik
$2,00 < RTP \leq 3,00$	Baik
$3,00 < RTP \leq 4,00$	Sangat baik

Guru dikatakan mampu melaksanakan sintaks pembelajaran apabila tingkat pencapaian keterlaksanaan sintaks guru mengelola pembelajaran mencapai kategori baik atau sangat baik⁶⁸

c. Analisis Data Respon Peserta didik Terhadap Pembelajaran

Untuk mengukur pendapat peserta didik terhadap pembelajaran yang telah dilaksanakan digunakan angket respon peserta didik. Dari angket respon yang diperoleh kemudian dilakukan analisis dengan teknik statistik deskriptif. Angket respons peserta didik digunakan untuk mengukur pendapat peserta didik terhadap perangkat baru, dan kemudahan memahami komponen-komponen: materi/isi pelajaran, dan tujuan pembelajaran, LKPD, suasana belajar, dan cara pendidik mengajar serta minat penggunaan, kejelasan penjelasan dan bimbingan

⁶⁷ Ibid hal 46

⁶⁸ Hobri, Op cit., hal 64

pendidik. Dari pernyataan yang diberikan, ditentukan persentasenya dengan menggunakan rumus:

$$\text{Persentase respon siswa} = \frac{A}{B} \times 100\%$$

Dimana,

A : Banyak peserta didik yang memberikan respon positif

B : Jumlah peserta didik (Responden)

Angket respon peserta didik ini digunakan setelah menggunakan perangkat pembelajaran matematika berbasis proyek dengan pendekatan *STEM*. Respon peserta didik dikatakan positif jika minimal 70% peserta didik merespon dalam kategori positif.⁶⁹

Tabel 3.5
Format Hasil Data Respon Peserta Didik

Indikator yang Dinilai	Frekuensi Pilihan				%Respon Peserta Didik (%RP)	Kriteria
	SS	S	CS	TS		

Keterangan:

SS : Sangat Setuju

S : Setuju

CS : Cukup Setuju

TS : Tidak Setuju

5. Analisis Data Kemampuan Peserta Didik Melakukan Proyek

Penilaian pembelajaran berbasis proyek harus dilakukan secara menyeluruh terhadap sikap, pengetahuan dan keterampilan yang diperoleh peserta didik selama pembelajaran. Teknik penilaian yang sering digunakan pada model pembelajaran berbasis proyek yaitu penilaian proyek. Pelaksanaan penilaian dapat menggunakan alat/ instrumen

⁶⁹ Ibid hal 64

penilaian berupa daftar cek ataupun skala penilaian. Penilaian proyek ditempuh dengan menggunakan instrumen yang berupa rubrik.

Instrumen penilaian dan rubrik penilaian menggunakan teknik penilaian proyek yang telah dijelaskan pada kajian teori tabel 2.1 sampai dengan tabel 2.3. Sedangkan nilai kemampuan peserta didik melakukan proyek dengan menggunakan kriteria sebagai berikut:⁷⁰

Tabel 3.6
Kriteria Penilaian Pembelajaran Berbasis Proyek dengan Pendekatan STEM

Nilai	Kriteria
$75 < NA \leq 100$	Sangat baik
$50 < NA \leq 75$	Baik
$25 < NA \leq 50$	Cukup baik
$0 \leq NA \leq 25$	Kurang baik

6. Analisis Data Literasi Matematis Peserta didik

Untuk menganalisis data literasi matematis peserta didik dapat dilakukan melalui tes tulis dan tes lisan. tes tulis digunakan untuk mengetahui literasi matematis untuk 11 indikator yang telah dijelaskan pada kajian teori. Sedangkan tes lisan digunakan mengetahui literasi matematis peserta didik untuk indikator “peserta didik dapat mengekspresikan ide secara lisan & memanfaatkan alat bantu dalam pemecahan masalah matematika”.⁷¹

Setelah didapatkan data hasil observasi literasi matematis dan data hasil tes literasi matematis, maka dilakukan analisis terhadap data kemampuan literasi peserta didik dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- a. Melakukan penskoran terhadap data hasil tes literasi matematis peserta didik. Penskoran diberikan untuk setiap indikator

⁷⁰ Siti Anisa, ...Op.Cit, h.84

⁷¹ Siti Ma'rifatun Nikmah Isnani, Skripsi: Pengembangan Perangkat Pembelajaran Model Problem Based Learning Dengan Pendekatan Metacognitive Guidance Untuk Melatih Literasi Matematis. (Surabaya: UINSA, 2019), 55

- b. Literasi matematis yang diukur baik pada tes literasi lisan maupun tulis dengan skala penilaian 0 sampai 2.⁷²
- c. Hasil penskoran dari tiap butir soal tes literasi matematis tulis dan lisan dijumlahkan.
- d. Rata-rata skor dari tiap peserta didik dihitung dan nilainya ditentukan dengan menggunakan rumus:⁷³

$$\text{Nilai} = \frac{\text{total skor yang diperoleh}}{\text{total skor maksimal}} \times 24$$

- e. Hasil rata-rata skor literasi matematis dikelompokkan berdasarkan kriteria pengelompokan literasi matematis peserta didik, yaitu tinggi, sedang, dan rendah, dengan interval skor yang telah ditentukan sebagaimana dalam tabel berikut:

Tabel 3.10
Kriteria Pengelompokan Literasi Matematis Peserta didik

Total Skor	Kriteria Literasi Matematis Peserta Didik
$16 < s \leq 24$	Tinggi
$8 < s \leq 16$	Sedang
$0 \leq s \leq 8$	Rendah

- f. Membuat kesimpulan hasil literasi matematis peserta didik.

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

⁷² Atmim, Op. Cit., h. 53

⁷³ Siti Ma'rifatun, Op. Cit., h.55

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Data Uji Coba dan Analisis Data

1. Data Proses Pengembangan Perangkat Pembelajaran

a. Deskripsi Data Proses Pengembangan Perangkat Pembelajaran

Penelitian ini mengacu pada model pengembangan *plomp* yang terdiri dari 3 fase, yaitu fase penelitian pendahuluan (*Preliminary Research*), fase pembuatan *prototype* (*Prototyping Phase*), dan fase penilaian (*Assessment Phase*). Ada beberapa kegiatan yang harus dilakukan dalam tiga tahap tersebut. Adapun rincian waktu dan kegiatan yang dilakukan dalam mengembangkan perangkat pembelajaran ini dapat dilihat pada table 4.1 berikut:

Tabel 4.1
Rincian Waktu dan Kegiatan Pengembangan Perangkat Pembelajaran

Tahap Pengembangan		
Tanggal Pelaksanaan	Nama Kegiatan	Hasil yang Diperoleh
Fase Penelitian Pendahuluan (<i>Preliminary Research</i>)		
15 Januari 2020	Analisis Awal Akhir	Pembelajaran matematika yang digunakan oleh guru adalah pembelajaran konvensional dimana guru lebih berperan secara aktif dibanding dengan peserta didik
	Analisis Kurikulum	Kurikulum yang digunakan di SMP Negeri 1 Wonoayu adalah Kurikulum 2013 revisi 2017
	Analisis Peserta Didik	Peserta didik kelas VIII-A kurang aktif

Tahap Pengembangan		
Tanggal Pelaksanaan	Nama Kegiatan	Hasil yang Diperoleh
		saat pembelajaran berlangsung.
17 Januari-14 Februari 2020	Analisis materi pembelajaran	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pemahaman peserta didik terhadap materi yang diajarkan masih kurang. 2. Menentukan materi yang akan diajarkan di kelas VIII A yaitu materi menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan teorema Pythagoras
<i>Fase Pembuatan Prototype (Prototyping Phase)</i>		
17 Januari-14 Februari 2020	Penyusunan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)	Menghasilkan <i>prototype</i> I yaitu perangkat pembelajaran berupa RPP dan LKPD terkait materi teorema Pythagoras didesain dengan model pembelajaran berbasis proyek dengan pendekatan <i>STEM</i>
	Penyusunan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)	
	Penyusunan Instrumen Penelitian	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menghasilkan instrumen validasi perangkat pembelajaran 2. Instrumen observasi 3. Instrumen angket respon peserta didik

Tahap Pengembangan		
Tanggal Pelaksanaan	Nama Kegiatan	Hasil yang Diperoleh
		4. Instrumen tes literasi matematis
Fase Penilaian (Assessment Phase)		
15 Februari- 19 Februari 2020	Validasi <i>prototype I</i>	Menghasilkan perangkat pembelajaran yang telah dikembangkan beserta saran dari validator
	Revisi <i>prototype I</i>	Menghasilkan <i>prototype II</i> berupa RPP dan LKPD yang telah diperbaiki berdasarkan penilaian, saran, dan hasil konsultasi dari dosen pembimbing dan validator.
20 Februari dan 27 Februari 2020	Uji coba terbatas hasil validasi	Menghasilkan data mengenai nilai LKPD, data angket respon peserta didik, data keterlaksanaan sintaks, data aktivitas peserta didik, dan kemampuan literasi matematis peserta didik dari uji coba perangkat pembelajaran dengan subjek penelitian peserta didik kelas VIII-A SMP Negeri 1 Wonoayu

b. Analisis Data Proses Pengembangan Perangkat Pembelajaran

1) Fase Penelitian Pendahuluan (*Preliminary Research*)

a) Analisis Awal Akhir

Peneliti melakukan analisis awal-akhir untuk mengetahui kurikulum yang diterapkan di SMP Negeri 1 Wonoayu selaku tempat penelitian yang dipilih oleh peneliti serta untuk mengetahui masalah dasar yang menjadi latar belakang perlu atau tidaknya dikembangkan pembelajaran matematika berbasis proyek dengan pendekatan *STEM*. Setelah melakukan diskusi dengan guru mata pelajaran, peneliti memperoleh beberapa informasi awal yaitu kurikulum yang diterapkan di SMP Negeri 1 Wonoayu adalah Kurikulum 2013 revisi 2017. Selanjutnya, peneliti menentukan Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD) materi teorema Pythagoras yang sesuai dengan kurikulum 2013 revisi 2017 dan akan dirumuskan indikator pencapaian dari KD tersebut. Peneliti juga menemukan beberapa permasalahan pembelajaran yang ada di kelas di antaranya masih rendahnya pemahaman peserta didik. Hal ini dapat dilihat ketika guru selesai memberikan materi dan kemudian memberikan pertanyaan kepada peserta didik, ada beberapa peserta didik yang tidak dapat menjawab pertanyaan dari guru. Menurut peneliti, hal ini bisa terjadi karena pembelajaran yang dilakukan masih bersifat pasif pada peserta didik dan aktif kepada guru. Faktor lainnya adalah mereka enggan bertanya kepada guru dan temannya apabila belum memahami materi yang diajarkan.

Berdasarkan uraian di atas, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa pembelajaran

matematika berbasis proyek dengan pendekatan *STEM* perlu digunakan untuk membuat peserta didik lebih aktif dalam pembelajaran.

b) Analisis Kurikulum

Kurikulum yang digunakan di SMPN 1 Wonoayu adalah kurikulum 2013 edisi revisi 2017. Sehingga perangkat pembelajaran yang akan dikembangkan peneliti juga mengacu pada kurikulum yang diberlakukan di sekolah tersebut. Berdasarkan kurikulum semester genap, peneliti memilih materi teorema Pythagoras dan tripel Pythagoras. Adapun KI dan KD yang sesuai dengan materi teorema Pythagoras adalah sebagai berikut :

Kompetensi Inti :

- KI. 1 Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya.
- KI. 2 Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (toleransi gotong royong), santun, percaya diri dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan social dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadannya.
- KI. 3 Memahami dan menerapkan pengetahuan (factual, konseptual, dan procedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata.
- KI. 4 Mengolah, menyajikan, dan menalar dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan

sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori

Kompetensi Dasar :

- 4.6 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan teorema Pythagoras dan tripel Pythagoras

Dari tiap-tiap kompetensi dasar yang telah disebutkan di atas, maka dapat dirumuskan beberapa indikator pencapaian kompetensi sebagai berikut:

- 4.6.1 Peserta didik mampu mendesain proyek dalam menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan teorema Pythagoras.
- 4.6.2 Peserta didik mampu menyelesaikan proyek dalam masalah kontekstual yang berkaitan dengan teorema Pythagoras.
- 4.6.3 Peserta didik mampu mengkomunikasikan hasil pembuatan proyek yang berkaitan dengan teorema Pythagoras.
- 4.6.4 Peserta didik mampu membuat laporan hasil pembuatan proyek yang berkaitan dengan teorema Pythagoras.

c) Analisis Peserta Didik

Peneliti melakukan wawancara dengan salah satu guru matematika untuk mengetahui karakteristik peserta didik di kelas VIII -A. Beberapa hasil yang diperoleh diantaranya : (1) hanya sebagian kecil peserta didik yang aktif dalam pembelajaran karena guru seringkali menggunakan pembelajaran konvensional (2) peserta didik belum terbiasa menyelesaikan permasalahan matematika

yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari (3) peserta didik belum terbiasa terlatih literasi matematisnya.

d) Analisis Materi Pembelajaran

Pada tahap ini peneliti melakukan identifikasi komponen materi yang relevan dengan pembelajaran berbasis proyek dengan pendekatan *STEM*. Adapun materi yang digunakan dalam mengembangkan perangkat ini adalah materi teorema Pythagoras. Alasan dipilihnya materi teorema Pythagoras karena materi ini dapat disesuaikan dengan sintaks pembelajaran berbasis proyek dengan pendekatan *STEM*, serta permasalahan dalam materi teorema Pythagoras dapat memberikan peluang kepada peserta didik untuk melatih kemampuan literasi matematisnya.

2) Fase Pembuatan *Prototype* (*Prototype Phase*)

Kegiatan yang dilakukan pada fase ini adalah merancang perangkat pembelajaran yang akan dikembangkan. Tujuannya adalah untuk menghasilkan prototipe berupa perangkat pembelajaran yaitu RPP dan LKPD yang sesuai dengan pembelajaran berbasis proyek dengan pendekatan *STEM* untuk melatih kemampuan literasi matematis.

a) Penyusunan Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

RPP yang disusun dalam penelitian ini sebanyak dua kali pertemuan dengan total waktu 6 jam pertemuan. Materi yang digunakan adalah penerapan teorema pythagoras KD 4.6 “Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan teorema Pythagoras dan tripel Pythagoras”. RPP disusun menggunakan sintaks model pembelajaran berbasis proyek dengan pendekatan *STEM* untuk melatih kemampuan literasi matematis. Adapun komponen utama dari RPP yang

disusun, yaitu: (1) judul, (2) identitas sekolah, (3) mata pelajaran, (4) kelas dan semester, (5) materi pokok, (6) alokasi waktu, (7) kompetensi inti, (8) kompetensi dasar dan indikator, (9) tujuan pembelajaran, (10) materi pembelajaran, (11) pendekatan, model, dan metode pembelajaran, (12) media pembelajaran, (13) sumber belajar, dan (14) langkah-langkah pembelajaran. Berikut adalah bagian-bagian dari RPP yang dikembangkan:

Tabel 4.2
Bagian-bagian RPP yang Dikembangkan

No	Komponen RPP	Uraian
1	Judul	Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)
2	Identitas	Satuan Pendidikan, mata pelajaran, kelas/semester, materi pokok, alokasi waktu.
3	Kompetensi Inti	Kompetensi Inti yang sesuai dengan materi teorema Pythagoras yang terdapat dalam Permendikbud nomor 37 tahun 2018
4	Kompetensi Dasar	Kompetensi Dasar yang sesuai dengan materi teorema Pythagoras adalah K.D. 4.6 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan teorema Pythagoras dan tripel Pythagoras yang terdapat dalam Permendikbud nomor 37 tahun 2018
5	Indikator	Berisi indikator pencapaian kompetensi peserta didik

No	Komponen RPP	Uraian
		<p>yang diturunkan sesuai dengan Kompetensi Dasar dan model pembelajaran berbasis proyek yang akan digunakan. Indikator yang akan dicapai adalah</p> <p>4.6.1 Peserta didik mampu mendesain proyek dalam menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan teorema Pythagoras</p> <p>4.6.2 Peserta didik mampu menyelesaikan proyek dalam masalah kontekstual yang berkaitan dengan teorema Pythagoras</p> <p>4.6.3 Peserta didik mampu mengkomunikasikan hasil pembuatan proyek yang berkaitan dengan teorema Pythagoras</p> <p>4.6.4 Peserta didik mampu membuat laporan hasil pembuatan proyek yang berkaitan dengan teorema Pythagoras</p>
6	Tujuan Pembelajaran	Merupakan hasil yang harus dicapai peserta didik setelah pembelajaran

No	Komponen RPP	Uraian
7	Materi Pembelajaran	Berisi fakta, konsep, prinsip, presedur mengenai materi teorema Pythagoras
8	Pendekatan, Model, dan Metode Pembelajaran	RPP yang dikembangkan menggunakan pendekatan <i>STEM</i> , model pembelajaran berbasis proyek (<i>Project Based Learning</i>), dan metode ceramah, tanya jawab, presentasi, serta diskusi kelompok
9	Media Pembelajaran	Media pembelajaran yang digunakan adalah power point dan LKPD yang berisikan tugas permasalahan nyata dengan pendekatan <i>STEM</i> beserta tugas proyek
10	Sumber Belajar	Buku Paket Matematika Kelas VIII Semester Genap Kurikulum 2013 Edisi 2017
11	Langkah-langkah Pembelajaran	Berisi uraian kegiatan guru dan kegiatan peserta didik beserta perkiraan waktu selama proses pembelajaran. Kegiatan tersebut terdiri dari tiga tahap yaitu kegiatan pendahuluan, kegiatan inti, dan kegiatan penutup yang disesuaikan dengan sintaks pembelajaran berbasis proyek dengan pendekatan <i>STEM</i>

b) Penyusunan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

Lembar kerja peserta didik berisikan permasalahan yang berhubungan dengan materi teorema pythagoras. LKPD dalam penelitian ini disusun dengan komponen berikut: a) judul LKPD, b) identitas kelompok, c) petunjuk penggunaan LKPD, d) penulisan kompetensi dasar, e) indikator pencapaian, alokasi waktu. Dan langkah-langkah penyelesaian yang berorientasi pada pembelajaran berbasis proyek dengan pendekatan *STEM*. Penggunaan LKPD ini memudahkan guru dalam mengelolah pembelajaran matematika. Selain itu penggunaan LKPD ini juga dapat memudahkan guru untuk melatih kemampuan literasi matematis peserta didik. Dalam LKPD diberikan permasalahan dan tugas proyek dalam kehidupan nyata dengan demikian literasi matematis peserta didik juga akan terlatih. Selain itu, rancangan LKPD didesain secara menarik agar peserta didik lebih termotivasi dalam mengikuti pembelajaran.

c) Penyusunan Instrumen Penelitian Lainnya

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari lembar validasi perangkat RPP dan LKPD, lembar observasi aktivitas peserta didik, lembar pengamatan keterlaksanaan sintaks, lembar angket respon peserta didik, lembar tes literasi matematis. Instrumen-instrumen tersebut diadaptasi dari instrumen penelitian Siti Ma'rifatun Isnani dan Luthfi Khusuma Dewi yang telah dimodifikasi oleh peneliti sesuai dengan pembelajaran berbasis proyek dengan pendekatan *STEM* untuk melatih literasi matematis peserta didik. Instrumen tersebut

diberikan kepada validator setelah mendapat persetujuan dari dosen pembimbing. Instrumen penelitian secara lengkap dapat dilihat pada lampiran-lampiran.

3) Fase Penilaian (*Assessment Phase*)

Terdapat dua kegiatan yang dilakukan peneliti pada fase ini, diantaranya yaitu a) Validasi prototipe, dan b) Uji coba terbatas.

a) Validasi Prototipe

Kegiatan yang dilakukan adalah melakukan validasi perangkat pembelajaran yang telah dihasilkan pada tahap *prototype* I. Penilaian para ahli dilakukan untuk mengevaluasi perangkat yang dikembangkan sebelum digunakan pada tahap uji coba. Hasil dari validasi tersebut akan digunakan sebagai dasar untuk dilakukannya perbaikan atau revisi sehingga didapatkan perangkat pembelajaran yang “valid”.

Fase ini dilakukan selama dua minggu oleh validator yang memiliki kapasitas dan kompeten mengenai pengembangan perangkat pembelajaran matematika. Validator diharapkan mampu memberi masukan atau saran untuk menyempurnakan perangkat pembelajaran yang telah dikembangkan oleh peneliti. Masukan atau saran dari validator akan dijadikan bahan untuk merevisi perangkat pembelajaran sehingga menghasilkan prototipe II.

Validator pada penelitian ini adalah satu orang dosen matematika UIN Sunan Ampel Surabaya, satu orang dosen matematika STKIP PGRI Sidoarjo dan satu orang guru matematika SMP Negeri 1 Wonoayu yang dinilai mampu memberikan masukan dan saran untuk menyempurnakan perangkat pembelajaran yang telah disusun. Berdasarkan saran atau masukan dari validator

tersebut, akan dihasilkan prototipe II perangkat pembelajaran yang kemudian diujicobakan.

Adapun identitas validator yang dipilih dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

Tabel 4.3
Daftar Nama Validator Perangkat Pembelajaran

No	Nama Validator	Keterangan
1	Dr. Suparto, M.Pd	Dosen Pendidikan Matematika UIN Sunan Ampel Surabaya
2	Ike Windarti, M.Pd	Dosen Pendidikan Matematika STKIP PGRI Sidoarjo
3	Misdi, S.Pd	Guru Matematika SMP Negeri 1 Wonoayu

b) Uji Coba Prototipe Hasil Validasi

Uji coba prototipe hasil validasi dilakukan untuk mengetahui keterlaksanaan dan dampak penggunaan perangkat pembelajaran berbasis proyek dengan pendekatan *STEM* dalam pembelajaran matematika untuk peserta didik SMP kelas VIII. Sebelum diuji coba, peneliti memberikan arahan kepada pengamat yang akan mengamati proses pembelajaran dengan menggunakan instrumen penelitian berupa lembar pengamatan pelaksanaan pembelajaran. Hal ini bertujuan agar tidak terjadi penyimpangan di dalam penelitian.

Uji coba terbatas dilakukan pada tanggal 20 Februari 2020 dan 27 Februari 2020 di kelas VIII-A SMP Negeri 1 Wonoayu tahun Ajaran 2019/2020. Kegiatan ini

dilakukan dengan peserta didik satu kelas yang berjumlah 32 peserta didik. Rincian jam pertemuannya sebagai berikut:

Tabel 4.4
Jadwal Kegiatan Uji Coba

Hari/Tanggal	Rincian Jam Pertemuan
Selasa, 20 Februari 2020	Kegiatan : Pembelajaran matematika menggunakan perangkat pembelajaran berbasis proyek dengan pendekatan <i>STEM</i> pada materi Teorema Pythagoras Alokasi waktu : 3×40 menit Jam Pelaksanaan : 12.00 – 14.00
Selasa, 27 Februari 2020	Kegiatan : 1. Melanjutkan kegiatan pembelajaran berbasis proyek dengan pendekatan <i>STEM</i> dan presentasi hasil proyek. 2. Tes tulis dan lisan literasi matematis peserta didik Jam pelaksanaan pukul 12.00-14.00

Pada uji coba ini diperoleh data hasil observasi aktivitas peserta didik, observasi keterlaksanaan sintaks pembelajaran, dan respon peserta didik terhadap pembelajaran. Sedangkan di jam berikutnya diadakan presentasi tiap kelompok dan pemberian tes kemampuan literasi matematis. Untuk melihat kemampuan literasi matematis peserta didik VIII-A SMP Negeri 1 Wonoayu pada materi

teorema Pythagoras setelah diterapkan pembelajaran berbasis proyek dengan pendekatan *STEM*.

2. Data Kevalidan Perangkat Pembelajaran

a. Deskripsi Data Kevalidan Perangkat Pembelajaran

1) Validasi Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

Penilaian validator terhadap RPP yang dikembangkan meliputi beberapa aspek yaitu ketercapaian indikator, materi, langkah-langkah pembelajaran, waktu pembelajaran, metode pembelajaran, dan Bahasa. Hasil validasi terhadap RPP yang dikembangkan disajikan dalam tabel 4.5 sebagai berikut:

Tabel 4.5
Data Hasil Validasi RPP

Aspek Penilaian					
Kategori	Validator			RP_i	RB_i
	1	2	3		
Kesesuaian KD, Indikator, dan Tujuan Pembelajaran					
Menuliskan Kompetensi Inti (KI) secara lengkap	4	4	4	4,0	3,9
Menuliskan Kompetensi Dasar (KD) sesuai dengan materi Pythagoras	4	4	4	4,0	
Ketepatan merumuskan indikator kompetensi yang diturunkan dari Kompetensi Dasar	4	3	4	3,6	
Merumuskan tujuan pembelajaran yang sesuai dengan indikator kompetensi	4	3	5	4,0	
Kesesuaian Materi					
Kesesuaian materi dengan KD dan indikator	4	4	4	4,0	3,725

Aspek Penilaian					
Kategori	Validator			RP_i	RB_i
	1	2	3		
Kesesuaian materi dengan perkembangan peserta didik	3	4	3	3,3	
Mencerminkan pengembangan dan pengorganisasian materi pembelajaran	4	4	4	4,0	
Tugas mendukung konsep	3	4	4	3,6	
Kesesuaian Langkah-langkah Pembelajaran					
Langkah-langkah model dan pendekatan pembelajaran disusun sesuai dengan indikator yang akan dicapai	4	3	5	4,0	4,12
Sintaks pembelajaran berbasis proyek dengan pendekatan <i>STEM</i> ditulis lengkap	4	4	5	4,3	
Kegiatan yang dilakukan sesuai dengan sintaks pembelajaran berbasis proyek dengan pendekatan <i>STEM</i>	4	4	4	4,0	
Kegiatan yang dilakukan pada pembelajaran berbasis proyek dengan pendekatan <i>STEM</i> mampu mendorong peserta didik memunculkan banyak jawaban.	4	4	3	3,6	
Kegiatan yang dilakukan pada pembelajaran berbasis proyek dengan	4	5	4	4,3	

Aspek Penilaian					
Kategori	Validator			RP _i	RB _i
	1	2	3		
pendekatan <i>STEM</i> mampu mendorong peserta didik memunculkan berbagai metode penyelesaian dalam menyelesaikan masalah matematika.					
Kegiatan yang dilakukan pada pembelajaran berbasis proyek dengan pendekatan <i>STEM</i> mampu mendorong peserta didik menemukan metode penyelesaian yang baru dalam menyelesaikan masalah matematika.	3	5	4	4,0	
Langkah-langkah pembelajaran memuat urutan yang logis	4	5	4	4,3	
Langkah-langkah pembelajaran memuat dengan jelas peran guru dan peran peserta didik	4	5	5	4,6	
Langkah-langkah pembelajaran dapat dilaksanakan guru	3	5	4	4,0	
Kesesuaian Waktu Pembelajaran dengan Kegiatan					
Pembagian waktu setiap kegiatan/langkah dinyatakan dengan jelas	4	5	5	4,6	4,3
Kesesuaian waktu setiap langkah/kegiatan	4	4	4	4,0	
Kesesuaian Metode Pembelajaran					

Aspek Penilaian					
Kategori	Validator			RP_i	RB_i
	1	2	3		
Memberikan permasalahan kepada peserta didik	4	3	4	3,6	4,16
Memberikan peserta didik kesempatan untuk bertanya	4	4	4	4,0	
Membimbing peserta didik untuk berdiskusi	4	5	5	4,6	
Membimbing serta memberikan arahan kepada peserta didik dalam memecahkan masalah	4	5	4	4,3	
Mengarahkan peserta didik untuk menarik kesimpulan	4	5	4	4,3	
Bahasa					
Menggunakan kaidah Bahasa Indonesia yang baik dan benar	4	5	4	4,3	4,3
Ketepatan struktur kalimat	4	5	4	4,3	
Kalimat tidak mengandung makna ganda	4	5	4	4,3	
Rata-rata Total Validasi RPP (RTV)					4,08

Berdasarkan tabel 4.5 di atas, dapat diketahui bahwa pada kategori menuliskan Kompetensi Inti (KI) secara lengkap memperoleh rata-rata sebesar 4,00. Kategori menuliskan Kompetensi Dasar (KD) sesuai dengan materi teorema pythagoras memperoleh rata-rata sebesar 4,00. Kategori ketepatan merumuskan indikator kompetensi yang diturunkan dari Kompetensi Dasar memperoleh

rata-rata sebesar 3,60. Kategori merumuskan tujuan pembelajaran yang sesuai dengan indikator kompetensi memperoleh rata-rata sebesar 4,00.

Pada kategori kesesuaian materi dengan KD dan indikator memperoleh rata-rata sebesar 4,00. Kategori kesesuaian materi dengan perkembangan peserta didik memperoleh rata-rata sebesar 3,30. Kategori mencerminkan pengembangan dan pengorganisasian materi pembelajaran memperoleh rata-rata sebesar 4,00. Kategori tugas mendukung konsep memperoleh rata-rata sebesar 3,60.

Pada kategori langkah-langkah model dan pendekatan pembelajaran disusun sesuai dengan indikator yang akan dicapai memperoleh rata-rata sebesar 4,00. Kategori sintaks pembelajaran berbasis proyek dengan pendekatan *STEM* ditulis lengkap memperoleh rata-rata sebesar 4,30. Kategori kegiatan yang dilakukan sesuai dengan sintaks pembelajaran berbasis proyek dengan pendekatan *STEM* memperoleh rata-rata sebesar 4,00. Kategori kegiatan yang dilakukan pada pembelajaran berbasis proyek dengan pendekatan *STEM* mampu mendorong peserta didik memunculkan banyak jawaban memperoleh rata-rata sebesar 3,60. Kategori kegiatan yang dilakukan pada pembelajaran berbasis proyek dengan pendekatan *STEM* mampu mendorong peserta didik memunculkan berbagai metode penyelesaian dalam menyelesaikan masalah matematika memperoleh rata-rata sebesar 4,30. Kategori kegiatan yang dilakukan pada pembelajaran berbasis proyek dengan pendekatan *STEM* mampu mendorong peserta didik menemukan metode penyelesaian yang baru dalam menyelesaikan masalah matematika memperoleh rata-rata sebesar 4,00. Kategori langkah-langkah pembelajaran memuat urutan yang logis memperoleh rata-rata sebesar 4,30. Kategori langkah-langkah pembelajaran memuat dengan jelas peran guru dan peran peserta

didik memperoleh rata-rata sebesar 4,60. Kategori langkah-langkah pembelajaran dapat dilaksanakan guru memperoleh rata-rata sebesar 4,00.

Pada kategori pembagian waktu setiap kegiatan/langkah dinyatakan dengan jelas memperoleh rata-rata sebesar 4,60. Kategori kesesuaian waktu setiap langkah/kegiatan memperoleh rata-rata sebesar 4,00.

Pada kategori memberikan permasalahan kepada peserta didik memperoleh rata-rata sebesar 3,60. Kategori memberikan peserta didik kesempatan untuk bertanya memperoleh rata-rata sebesar 4,00. Kategori membimbing peserta didik untuk berdiskusi memperoleh rata-rata sebesar 4,60. Kategori membimbing serta memberikan arahan kepada peserta didik dalam memecahkan masalah memperoleh rata-rata sebesar 4,30. Kategori mengarahkan peserta didik untuk menarik kesimpulan memperoleh rata-rata sebesar 4,30.

Pada kategori menggunakan kaidah Bahasa Indonesia yang baik dan benar memperoleh rata-rata sebesar 4,30. Kategori ketepatan struktur kalimat memperoleh rata-rata sebesar 4,30. Kategori kalimat tidak mengandung makna ganda memperoleh rata-rata sebesar 4,30.

2) Validasi Lembar kerja Peserta Didik (LKPD)

Penilaian validator terhadap LKPD yang dikembangkan meliputi beberapa aspek antara lain yaitu petunjuk, kelayakan isi permasalahan, Bahasa, dan penyajian laporan. Hasil validasi terhadap LKPD yang dikembangkan disajikan dalam tabel 4.6 sebagai berikut:

Tabel 4.6
Data Hasil Validasi LKPD

Aspek Penilaian					
Kategori	Validator			RP_i	RB_i
	1	2	3		
Petunjuk					
Petunjuk dinyatakan dengan jelas	4	5	4	4,3	4,05
Mencantumkan Kompetensi dasar sesuai di RPP	4	5	4	4,3	
Mencantumkan indikator sesuai dengan RPP	4	4	4	4,0	
Soal sesuai indikator di RPP	4	3	4	3,6	
Kelayakan Isi Permasalahan					
Petunjuk kerja pada LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik) untuk mencari data jelas	4	4	5	4,3	4,01
Permasalahan dalam LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik) dengan pendekatan <i>STEM</i> dapat mendorong peserta didik memunculkan banyak jawaban	4	4	4	4,0	
Permasalahan pada LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik) dengan pendekatan <i>STEM</i> dapat mendorong peserta didik memunculkan berbagai metode	4	3	4	3,6	

Aspek Penilaian					
Kategori	Validator			RP_i	RB_i
	1	2	3		
penyelesaian dalam pengerjaannya					
Permasalahan pada LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik) dengan pendekatan <i>STEM</i> dapat mendorong peserta didik memunculkan metode penyelesaian yang baru	4	3	4	3,6	
Permasalahan pada LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik) merupakan masalah kontekstual	4	4	5	4,3	
Mengembangkan kecakapan personal	3	4	5	4,0	
Mengembangkan kecakapan soSial	3	4	5	4,0	
Mengembangkan kecakapan academia	4	4	4	4,0	
Mendorong untuk mencari informasi lebih lanjut	4	5	4	4,3	
Bahasa					
Menggunakan kaidah Bahasa Indonesia yang baik dan benar	4	4	4	4,0	
Bahasa yang digunakan mengandung sifat komunikatif	4	4	4	4,0	4,00

Aspek Penilaian					
Kategori	Validator			RP_i	RB_i
	1	2	3		
Kalimat tidak mengandung makna ganda	4	4	4	4,0	
Penyajian Laporan					
Melatih peserta didik menyajikan laporan dengan baik	4	3	4	3,6	3,73
Kesesuaian dengan perkembangan ilmu	4	3	4	3,6	
Form penyajian laporan tersusun secara terstruktur	4	4	4	4,0	
Rata-rata Total Validitas LKPD (RTV)					3,95

Berdasarkan tabel 4.6 di atas, dapat diketahui bahwa pada kategori petunjuk dinyatakan dengan jelas memperoleh rata-rata sebesar 4,3. Kategori mencantumkan kompetensi dasar sesuai di RPP memperoleh rata-rata sebesar 4,3. Kategori mencantumkan indikator sesuai di RPP memperoleh rata-rata sebesar 4,0. Kategori soal sesuai indikator di RPP memperoleh rata-rata sebesar 3,6.

Pada kategori petunjuk kerja pada LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik) untuk mencari data jelas memperoleh rata-rata sebesar 4,3. Kategori permasalahan dalam LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik) dengan pendekatan *STEM* dapat mendorong peserta didik memunculkan banyak jawaban memperoleh rata-rata sebesar 4,0. Kategori permasalahan pada LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik) dengan pendekatan *STEM* dapat mendorong peserta didik memunculkan berbagai metode penyelesaian dalam pengerjaannya memperoleh rata-rata sebesar 3,6. Kategori permasalahan pada LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik) dengan pendekatan *STEM* dapat mendorong peserta didik

memunculkan metode penyelesaian yang baru memperoleh rata-rata sebesar 3,6. Kategori permasalahan pada LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik) merupakan masalah kontekstual memperoleh rata-rata sebesar 4,3. Kategori mengembangkan kecakapan personal memperoleh rata-rata sebesar 4,0. Kategori mengembangkan kecakapan sosial memperoleh rata-rata sebesar 4,0. Kategori mengembangkan kecakapan akademik memperoleh rata-rata sebesar 4,0. Kategori mendorong untuk mencari informasi lebih lanjut memperoleh rata-rata sebesar 4,3.

Pada kategori menggunakan kaidah Bahasa Indonesia yang baik dan benar memperoleh rata-rata sebesar 4,0. Kategori bahasa yang digunakan mengandung sifat komunikatif memperoleh rata-rata sebesar 4,0. Kategori kalimat tidak mengandung makna ganda memperoleh rata-rata sebesar 4,0.

Pada kategori melatih peserta didik menyajikan laporan dengan baik memperoleh rata-rata sebesar 3,6. Kategori kesesuaian dengan perkembangan ilmu memperoleh rata-rata sebesar 3,6. Kategori form penyajian laporan tersusun secara terstruktur memperoleh rata-rata sebesar 4,0.

b. Analisis Data Kevalidan Perangkat Pembelajaran

1) Validasi Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

Berdasarkan data yang diperoleh dari tabel 4.5, maka diperoleh rata-rata akhir dari hasil validasi pada aspek kesesuaian KD, indikator, dan tujuan pembelajaran adalah 3,9, berdasarkan kriteria pengkategorian kevalidan RPP pada tabel 3.1, maka aspek kesesuaian KD, indikator, dan tujuan pembelajaran dikatakan valid. Hal ini menunjukkan bahwa, setiap kategori pada aspek tersebut sudah sesuai dengan materi pembelajaran yang dikembangkan.

Pada aspek kesesuaian materi memperoleh rata-rata akhir sebesar 3,725, berdasarkan kriteria pengkategorian kevalidan RPP pada tabel 3.1, maka aspek kesesuaian materi dikatakan sangat valid. Artinya, materi pembelajaran yang disajikan sudah sesuai dengan KD dan indikator yang akan digunakan serta sesuai dengan perkembangan peserta didik yang mencerminkan pengembangan dan pengorganisasian materi pembelajaran dalam menyelesaikan tugas yang mendukung konsep.

Pada aspek kesesuaian langkah-langkah pembelajaran memperoleh rata-rata akhir sebesar 4,12, berdasarkan kriteria pengkategorian kevalidan RPP pada tabel 3.1, maka aspek kesesuaian langkah-langkah pembelajaran dikatakan sangat valid. Hal ini berarti, setiap kategori dari aspek tersebut sudah sesuai dengan indikator yang akan dicapai dan memuat jelas peran guru dan peran peserta didik.

Pada aspek kesesuaian waktu pembelajaran dengan kegiatan memperoleh rata-rata akhir sebesar 4,3, berdasarkan kriteria pengkategorian kevalidan RPP pada tabel 3.1, maka aspek kesesuaian waktu pembelajaran dengan kegiatan dikatakan sangat valid. Sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa pembagian waktu pada setiap kegiatan sudah jelas dan waktu pada setiap kegiatan sudah sesuai.

Pada aspek kesesuaian metode pembelajaran memperoleh rata-rata akhir sebesar 4,16, berdasarkan kriteria pengkategorian kevalidan RPP pada tabel 3.1, maka aspek kesesuaian metode pembelajaran dikatakan sangat valid. Hal ini menunjukkan bahwa, pembelajaran matematika berbasis proyek dengan pendekatan STEM yang ada dalam RPP dapat digunakan oleh guru untuk membimbing peserta didik berdiskusi, memecahkan masalah, dan menarik kesimpulan.

Pada aspek bahasa memperoleh rata-rata akhir sebesar 4,30, berdasarkan kriteria pengkategorian

kevalidan RPP pada tabel 3.1, maka aspek bahasa dikatakan sangat valid. Artinya, RPP yang digunakan sudah menggunakan kaidah Bahasa Indonesia yang baik dan benar, struktur kalimat yang tepat serta kalimat yang digunakan tidak mengandung makna ganda.

Berdasarkan penjabaran beberapa aspek dalam RPP di atas, maka dapat dihitung rata-rata total hasil validasi dari semua aspek dalam RPP tersebut adalah sebesar 4,08. Berdasarkan kriteria pengkategorian kevalidan RPP pada tabel 3.1, maka semua aspek yang dikembangkan dalam RPP termasuk dalam kategori sangat valid. Hal ini, dikarenakan ratarata total hasil validasi masih berada pada interval $4 < RTV \leq 5$. Berdasarkan hasil analisis tersebut, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa pengembangan RPP menggunakan model pembelajaran berbasis proyek dengan pendekatan *STEM* dikatakan “sangat valid”.

2) **Validasi Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)**

Berdasarkan data yang diperoleh dari tabel 4.6, maka diperoleh rata-rata akhir dari hasil validasi pada aspek petunjuk adalah 4,05, berdasarkan kriteria pengkategorian kevalidan LKPD pada tabel 3.2, maka aspek petunjuk dikatakan sangat valid.

Pada aspek kelayakan isi permasalahan diperoleh rata-rata akhir sebesar 4,01, berdasarkan kriteria pengkategorian kevalidan LKPD pada tabel 3.2, maka aspek kelayakan isi permasalahan dikatakan sangat valid.

Pada aspek bahasa diperoleh rata-rata akhir sebesar 4,00, berdasarkan kriteria pengkategorian kevalidan LKPD pada tabel 3.2, maka aspek bahasa dikatakan sangat valid.

Sedangkan pada aspek penyajian laporan diperoleh rata-rata akhir sebesar 3,73, berdasarkan kriteria pengkategorian kevalidan LKPD pada tabel 3.2, maka aspek penyajian laporan dikatakan valid.

Berdasarkan deskripsi beberapa aspek dalam LKPD di atas, maka dapat dihitung rata-rata total hasil validasi dari semua aspek dalam LKPD tersebut adalah 3,95. Berdasarkan kriteria pengkategorian kevalidan LKPD pada tabel 3.2, maka semua aspek yang dikembangkan dalam LKPD termasuk dalam kategori valid. Berdasarkan hasil analisis tersebut, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa pengembangan LKPD menggunakan model pembelajaran berbasis proyek dengan pendekatan *STEM* dikatakan “valid”.

3. Data Kepraktisan Perangkat Pembelajaran

a. Deskripsi Data Kepraktisan Pengembangan Perangkat Pembelajaran

Penilaian kepraktisan perangkat pembelajaran dilakukan oleh validator melalui lembar validasi dan lembar kepraktisan perangkat pembelajaran. Hasil penilaian para ahli terhadap kepraktisan perangkat pembelajaran disajikan dalam tabel 4.7 sebagai berikut:

Tabel 4.7

Hasil Nilai Kepraktisan Perangkat Pembelajaran

Perangkat pembelajaran	Validator	Nilai
RPP	1	B
	2	B
	3	B
LKPD	1	B
	2	B
	3	B
Instrumen Penilaian Proyek	1	B
	2	A
	3	B
Tes Kemampuan Literasi Matematis	1	B
	2	A
	3	B

Berdasarkan tabel 4.7 di atas, dapat dilihat bahwa untuk perangkat pembelajaran berupa RPP memperoleh

nilai B dari tiga validator. Perangkat pembelajaran berupa LKPD memperoleh nilai B dari tiga validator. Perangkat pembelajaran berupa instrumen penilaian proyek memperoleh nilai B dari dua validator dan memperoleh nilai A dari satu validator. Sedangkan tes kemampuan literasi matematis memperoleh nilai B dari dua validator dan memperoleh nilai A dari satu validator.

b. Analisis Data Kepraktisan Pengembangan Perangkat Pembelajaran

Berdasarkan hasil nilai kepraktisan perangkat pembelajaran pada tabel 4.7, dapat dianalisis bahwa nilai kepraktisan perangkat pembelajaran untuk RPP yang mendapatkan nilai B dari ketiga validator dinyatakan dapat digunakan dengan sedikit revisi. Hal ini sesuai penilaian kepraktisan perangkat pembelajaran pada tabel 3.2.

Penilaian perangkat pembelajaran untuk LKPD yang telah dikembangkan mendapat nilai B dari ketiga validator. Berdasarkan penilaian kepraktisan perangkat pembelajaran pada tabel 3.2, penilaian dari ketiga validator terhadap pengembangan LKPD tersebut dinyatakan dapat digunakan dengan sedikit revisi.

Penilaian perangkat pembelajaran untuk instrumen penilaian proyek yang mendapatkan nilai B dari dua validator. Berdasarkan penilaian kepraktisan perangkat pembelajaran pada tabel 3.2, penilaian dari dua validator terhadap instrumen penilaian proyek tersebut dinyatakan dapat digunakan dengan sedikit revisi. Selain itu, juga mendapatkan nilai A dari satu validator. Berdasarkan penilaian kepraktisan perangkat pembelajaran pada tabel 3.2, penilaian dari satu validator terhadap instrumen penilaian proyek tersebut dinyatakan dapat digunakan tanpa revisi.

Penilaian perangkat pembelajaran untuk tes kemampuan literasi matematis mendapatkan nilai B dari dua validator. Berdasarkan penilaian kepraktisan perangkat pembelajaran pada tabel 3.2, penilaian dari dua validator terhadap tes kemampuan literasi matematis tersebut dinyatakan dapat digunakan dengan sedikit

revisi. Selain itu, juga mendapatkan nilai A dari satu validator. Berdasarkan penilaian kepraktisan perangkat pembelajaran pada tabel 3.2, penilaian dari satu validator terhadap tes kemampuan literasi matematis tersebut dinyatakan dapat digunakan tanpa revisi.

Berdasarkan analisis di atas, peneliti merevisi perangkat pembelajaran berupa RPP, LKPD, instrumen penilaian proyek, dan tes kemampuan literasi matematis sesuai dengan saran dan komentar dari para validator. Dengan demikian perangkat pembelajaran yang dikembangkan tersebut dapat digunakan dan termasuk dalam kategori “praktis”.

4. Data Keefektifan Perangkat Pembelajaran Berbasis Proyek dengan Pendekatan *STEM* untuk Melatih Kemampuan Literasi Matematis

a. Deskripsi Data Keefektifan Pengembangan Perangkat Pembelajaran

1) Aktivitas Peserta Didik

Observasi aktivitas peserta didik ini dilakukan oleh 2 orang observer yaitu Nissa Nira Bella M. dan Aminatus Sholikha keduanya adalah Mahasiswi Pendidikan Matematika di UIN Sunan Ampel Surabaya. Tugas dari observer adalah melakukan pengamatan setiap aktivitas yang dilakukan oleh peserta didik di dalam kelas selama kegiatan pembelajaran berlangsung. Observasi dilakukan di setiap pertemuan (2 kali pertemuan). Peserta didik yang diamati sebanyak 2 kelompok dengan anggota 7-8 peserta didik di masing-masing kelompok sebagai sampel dari pengamatan. Hasil pengamatan aktivitas peserta didik dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.8
Data Hasil Observasi Aktivitas Peserta Didik

O	S	Bentuk observasi Aktivitas Peserta Didik										Jml
		a	b	c	d	e	f	g	h	I	j	
Pertemuan ke-I												
O ₁	S ₁	2	3	7	3	2	3	4	0	0	0	24
	S ₂	2	5	3	1	1	5	5	1	0	0	24
	S ₃	2	6	3	1	1	6	4	1	0	0	24
	S ₄	2	5	3	1	1	7	4	1	0	0	24
	S ₅	2	5	3	2	2	4	5	1	0	0	24
	S ₆	2	5	3	3	2	5	4	0	0	0	24
	S ₇	2	5	3	3	3	4	3	0	0	0	24
	S ₈	2	5	4	2	2	4	5	0	0	0	24
Jumlah		16	41	29	16	14	38	34	4	0	0	192
O ₂	S ₁	2	6	2	2	2	4	5	1	0	0	24
	S ₂	2	4	3	3	1	7	4	0	0	0	24
	S ₃	2	5	2	2	2	6	4	1	0	0	24
	S ₄	2	5	5	2	1	6	2	1	0	0	24
	S ₅	2	5	3	3	1	5	5	0	0	0	24
	S ₆	2	5	4	3	2	4	3	1	0	0	24
	S ₇	2	6	2	4	2	5	2	1	0	0	24
	S ₈	2	5	4	4	2	5	2	0	0	0	24
Jumlah		16	41	25	23	13	42	27	5	0	0	192
Pertemuan ke-II												
O ₁	S ₁	2	8	1	3	2	4	1	1	1	1	24
	S ₂	2	6	0	2	3	7	2	0	1	1	24
	S ₃	2	7	0	1	2	6	4	0	1	1	24
	S ₄	2	6	0	1	3	6	3	1	1	1	24
	S ₅	2	7	0	0	3	7	3	0	1	1	24
	S ₆	2	7	1	0	3	7	2	0	1	1	24
	S ₇	2	7	1	0	1	8	2	1	1	1	24
	S ₈	2	7	0	1	3	7	1	1	1	1	24
Jumlah		16	57	3	8	20	52	18	4	8	8	192
O ₂	S ₁	2	8	1	2	2	6	1	0	1	1	24
	S ₂	2	9	1	1	2	5	3	0	1	0	24
	S ₃	2	9	1	1	1	5	3	1	1	0	24
	S ₄	2	9	0	0	4	3	3	0	1	2	24

	S ₅	2	8	1	1	2	7	1	1	1	0	24
	S ₆	2	9	1	1	2	5	2	1	1	0	24
	S ₇	2	9	1	1	2	5	1	1	1	1	24
	S ₈	2	9	1	1	2	6	1	1	1	0	24
	Jumlah	16	70	7	8	17	42	15	5	8	4	192
	Jumlah Total Aktivitas Peserta Didik	64	209	64	55	64	174	94	18	16	12	768
	Persentase Aktivitas Peserta Didik (%)	8,3	27,2	8,3	7,15	8,3	22,65	12,2	2,3	2,0	1,6	100

Keterangan :

O_{1,2} : Observer 1 dan 2

S_{*i*j} : Subjek kelompok ke- *i* peserta didik ke- *j*

a : Berdo'a sebelum dan sesudah pembelajaran

b : Mengikuti dan menyelesaikan masalah dalam pembelajaran

c : Merancang solusi dan menyelesaikan masalah yang ada pada LKPD

d : Mengajukan pertanyaan kepada guru ataupun teman

e : Menyampaikan pendapat terkait materi teorema Pythagoras kepada guru dan teman

f : Mendengarkan penjelasan guru atau teman dalam pembelajaran maupun berdiskusi dengan kelompok

g : Ikut berpartisipasi dalam mengemukakan pendapat pada diskusi kelompok

h : Perilaku peserta didik yang tidak relevan dengan kegiatan belajar dan mengajar. Seperti tidak ikut berdiskusi dengan kelompok, melakukan percakapan di luar

- topik pembelajaran, mengganggu teman, dan mengerjakan sesuatu di luar topik pembelajaran
- i : Mempresentasikan hasil kerja kelompok
- j : Mendengarkan dan menanggapi kelompok lain yang sedang presentasi

Hasil observasi aktivitas peserta didik oleh kedua observer dari dua pertemuan pembelajaran diperoleh total frekuensi dari masing-masing kegiatan yaitu kegiatan a sebanyak 64, kegiatan b sebanyak 209, kegiatan c sebanyak 64, kegiatan d sebanyak 55, kegiatan e sebanyak 64, kegiatan f sebanyak 174, kegiatan g sebanyak 94, kegiatan h sebanyak 18, kegiatan i sebanyak 16, dan kegiatan j sebanyak 12.

2) Aktivitas Guru dalam Melaksanakan Sintaks

Observasi aktivitas guru dalam melaksanakan sintaks pembelajaran dilakukan oleh 1 observer, yaitu bapak Misdi (Guru Matematika SMPN 1 Wonoayu).

Hasil observasi keterlaksanaan sintaks pembelajaran disajikan pada tabel 4.9 berikut:

Tabel 4.9

Hasil Observasi Aktivitas Guru dalam Melaksanakan Sintaks Pertemuan 1

No	Aspek yang diamati	Skor	Rata-rata Skor Tiap Kegiatan
Pendahuluan			
1	Memulai pembelajaran dengan memberi salam dan berdo'a terlebih dahulu	4	3,50
2	Memberikan apersepsi dengan mengingatkan kembali peserta didik	3	

	mengenai teorema Pythagoras		
3	Memotivasi dengan cara menjelaskan betapa pentingnya materi yang akan dipelajari dalam kehidupan sehari-hari	3	
4	Menjelaskan tujuan yang akan dicapai pada materi teorema Pythagoras	4	
Kegiatan Inti			
L1. Reflection (STEM-PJBL)			
L1. Penentuan Pertanyaan Mendasar (Project Based Learning)			
1	Menyajikan contoh-contoh permasalahan yang berhubungan dengan materi teorema Pythagoras	3	
2	Memberikan pertanyaan mendasar kepada peserta didik, kemudian peserta didik diminta untuk menjawab	3	
L2: Research (STEM-PjBL)			
L2 :Menyusun Perencanaan Proyek (Project Based Learning)			
3	Membagi peserta didik menjadi beberapa kelompok	4	
4	Aspek pendekatan STEM (Merancang Solusi dan mendefinisikan masalah) Meminta peserta didik untuk merancang solusi dan menyelesaikan masalah yang ada pada lembar kerja	4	
	Memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menentukan sendiri ketua	3	
			3,66

	dan tugas dari masing-masing anggota kelompok		
5	Mengajak peserta didik untuk membicarakan peraturan dalam pengerjaan proyek untuk disepakati bersama, seperti sanksi yang dijatuhkan pada kelompok yang tidak mengumpulkan tugas tepat waktu.peserta didik untuk menyusun rencana alternative	4	
L3. Discovery (STEM-PjBL)			
6	Mengarahkan peserta didik menemukan pemecahan masalah tentang permasalahan yang ada di LKPD terkait dengan pertanyaan-pertanyaan: Komponen STEM (Mathematics) “Informasi apa yang diketahui dan ditanyakan dari permasalahan di atas? “Konsep apa yang dapat membantumu menyelesaikan permasalahan di atas? “Tuliskan langkah-langkah penyelesaian masalah secara rinci!	4	
7	Aspek pendekatan STEM: Menggunakan matematis; teknologi informasi dan computer; dan berpikir komputasi Mengarahkan peserta didik menemukan pemecahan masalah tentang desain	4	

	<p>proyek miniatur dermaga, tangga dan terumbu karang/biota laut dari internet/berbagai sumber dengan menggunakan konsep Pythagoras</p> <p>Komponen STEM (Science, technology)</p>		
L3 : Menyusun Jadwal (Project Based Learning)			
8	<p>Aspek pendekatan STEM : Merencanakan dan melakukan investigasi</p> <p>Memfasilitasi peserta didik untuk membuat jadwal kegiatan dari rencana yang telah disusun dan disesuaikan dengan waktu yang telah diberikan.</p>	3	
L4 : Memantau Peserta Didik dan Kemajuan Proyek (Project Based Learning)			
9	Mengamati proses pengerjaan proyek yang dilakukan masing-masing kelompok	4	
10	Meminta peserta didik untuk bertanya apabila masih ada langkah yang belum dipahami	4	
11	Meminta peserta didik untuk menuliskan ide atau rencana dari setiap kelompok	4	
Penutup			
12	Mengajak peserta didik untuk membuat kesimpulan bersama mengenai pembelajaran yang telah dilakukan	3	

13	Menyampaikan kegiatan yang akan dilakukan pada pertemuan selanjutnya	4	3,50
14	Memberikan refleksi terkait pembelajaran hari ini	3	
15	Mengakhiri kegiatan pembelajaran dengan berdoa dan memberi salam	4	
Rata-rata Total Penilaian			3,55

Berdasarkan tabel 4.9. di atas, diperoleh data rata-rata penilaian observer pada pertemuan pertama terhadap kemampuan guru dalam melaksanakan pembelajaran pada aspek pendahuluan adalah sebesar 3,50. Rata-rata penilaian terhadap kemampuan guru dalam melaksanakan pembelajaran pada aspek kegiatan inti adalah sebesar 3,66. Sedangkan rata-rata penilaian terhadap kemampuan guru dalam melaksanakan pembelajaran pada aspek penutup adalah sebesar 3,50. Sehingga didapat skor rata-rata total penilaian sebesar 3,55.

Tabel 4.10
Hasil Observasi Aktivitas Guru dalam Melaksanakan Sintaks Pertemuan 2

No	Aspek yang Diamati	Skor	Rata-rata Skor Tiap Kegiatan
Pendahuluan			
1	Memulai pembelajaran dengan memberikan salam dan berdo'a terlebih dahulu	4	3,66
2	Memperhatikan kesiapan psikis dan fisik peserta didik untuk mengikuti proses pembelajaran dengan memperhatikan kebersihan, kerapian,	4	

No	Aspek yang Diamati	Skor	Rata-rata Skor Tiap Kegiatan
	ketertiban, dan kehadiran peserta didik.		
3	Memberikan motivasi dan apersepsi terhadap pertemuan sebelumnya kepada peserta didik mengenai pentingnya memahami teorema Pythagoras dalam kehidupan sehari-hari.	3	
Kegiatan Inti			
1	Memantau aktivitas peserta didik seperti sejauh mana proyek yang telah mereka kerjakan, apakah sudah sesuai dengan jadwal yang telah mereka susun, mengecek apakah terdapat kelompok yang membuat langkah tidak tepat dalam penyelesaian proyek.	4	3,71
2	Memfasilitasi peserta didik dalam pembuatan tugas proyek	4	
3	Memberikan kesempatan peserta didik untuk bertanya apabila mengalami kesulitan saat mengerjakan tugas proyek	4	
L4. Application (STEM-PjBL)			
L5. Penilaian Hasil (Project Based Learning)			

No	Aspek yang Diamati	Skor	Rata-rata Skor Tiap Kegiatan
4	Meminta masing-masing kelompok mempresentasikan hasil proyeknya secara bergantian	4	
5	Memantau keseluruhan aktivitas peserta didik selama menyelesaikan dan mempresentasikan proyek menggunakan rubrik penilaian proyek yang telah dibuat	3	
L5. Communication (STEM-PjBL)			
L6. Evaluasi Pengalaman (Project Based Learning)			
6	Meminta peserta didik menceritakan pengalamannya selama proses pengerjaan proyek hingga mencapai hasil kerja proyek saat ini	3	
7	Mengapresiasi kelompok yang telah mempresentasikan hasil kerja proyek mereka	4	
Penutup			
1	Mengajak peserta didik untuk membuat kesimpulan bersama mengenai pembelajaran yang telah dilakukan	3	3,50
2	Menyampaikan kegiatan yang akan dilakukan pada pertemuan selanjutnya	4	

No	Aspek yang Diamati	Skor	Rata-rata Skor Tiap Kegiatan
3	Memberikan refleksi terkait pembelajaran hari ini	3	
4	Guru mengakhiri kegiatan pembelajaran dengan berdo'a dan memberi salam	4	
Rata-rata Total Penilaian			3,62

Berdasarkan tabel 4.10 di atas, diperoleh data rata-rata penilaian observer pada pertemuan kedua terhadap kemampuan guru dalam melaksanakan pembelajaran pada aspek pendahuluan adalah sebesar 3,66. Rata-rata penilaian terhadap kemampuan guru dalam melaksanakan pembelajaran pada aspek kegiatan inti adalah sebesar 3,71. Sedangkan rata-rata penilaian terhadap kemampuan guru dalam melaksanakan pembelajaran pada aspek penutup adalah sebesar 3,50. Sehingga didapat skor rata-rata total penilaian sebesar 3,62.

3) Respon Peserta Didik

Data respon peserta didik didapatkan melalui proses pengisian angket respon terhadap pembelajaran berbasis proyek dengan pendekatan *STEM* yang dilakukan oleh peserta didik setelah proses pembelajaran selesai.

Data hasil respon peserta didik disajikan dalam tabel berikut:

Tabel 4.11
Data Respon Peserta Didik

No.	Indikator Penilaian	Frekuensi Pilihan			
		SS	S	TS	STS
1.	Guru mengajar dengan	14	18	0	0

No.	Indikator Penilaian	Frekuensi Pilihan			
		SS	S	TS	STS
	menggunakan suara yang jelas.				
	Persentase	43,75	56,25	0	0
2.	Guru mengajar dengan menggunakan bahasa yang mudah dipahami	15	16	1	0
	Persentase	46,875	50	3,125	0
3.	Saya senang belajar matematika menggunakan pembelajaran berbasis proyek dengan pendekatan <i>STEM</i> .	11	20	1	0
	Persentase	34,375	62,5	3,125	0
4.	Pembelajaran berbasis proyek dengan pendekatan <i>STEM</i> mendorong saya untuk mencoba mengembangkan ide yang saya miliki.	11	19	2	0
	Persentase	34,375	59,375	6,25	0
5.	Pembelajaran berbasis proyek dengan pendekatan <i>STEM</i> mendorong saya untuk menemukan banyak jawaban dalam	11	19	2	0

No.	Indikator Penilaian	Frekuensi Pilihan			
		SS	S	TS	STS
	menyelesaikan tugas proyek.				
	Persentase	34,375	59,375	6,25	0
6.	Pembelajaran berbasis proyek dengan pendekatan <i>STEM</i> mendorong saya untuk menemukan berbagai metode penyelesaian dalam mengerjakan tugas proyek.	10	20	2	0
	Persentase	31,25	62,5	6,25	0
7.	Pembelajaran berbasis proyek dengan pendekatan <i>STEM</i> mendorong saya untuk menemukan metode penyelesaian yang baru.	10	20	2	0
	Persentase	31,25	62,5	6,25	0
8.	Saya dapat memahami kalimat yang ada di LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik) dengan baik.	9	21	2	0
	Persentase	28,125	65,625	6,25	0
9.	LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik) memuat masalah yang	10	21	1	0

No.	Indikator Penilaian	Frekuensi Pilihan			
		SS	S	TS	STS
	sesuai dengan materi.				
	Persentase	31,25	65,625	3,125	0
10	Tampilan LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik) yang berwarna dengan gambar membuat saya tidak mudah bosan dalam belajar materi teorema pythagoras.	16	16	0	0
	Persentase	50	50	0	0
11	LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik) yang diberikan membuat saya bertanggung jawab terhadap tugas yang diberikan.	11	20	1	0
	Persentase	34,375	62,5	3,125	0
12	LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik) dapat membantu saya memahami konsep.	10	21	1	0
	Persentase	31,25	65,625	3,125	0
13	Saya senang jika disajikan masalah kontekstual, karena saya lebih mudah memahami materi jika dikaitkan	10	20	2	0

No.	Indikator Penilaian	Frekuensi Pilihan			
		SS	S	TS	STS
	dalam kehidupan sehari-hari.				
	Persentase	31,25	62,5	6,25	0

Keterangan:

SS : Sangat Setuju

S : Setuju

TS : Tidak Setuju

STS : Sangat Tidak Setuju

Dari data respon peserta didik di atas, dapat dilihat bahwa tidak ada peserta didik yang memilih sangat tidak setuju terhadap pelaksanaan pembelajaran dan LKPD yang digunakan. Mayoritas peserta didik memilih setuju dan sangat setuju. Sedangkan hanya beberapa peserta didik yang memilih tidak setuju. Sehingga dapat disimpulkan bahwa peserta didik telah puas terhadap proses pembelajaran yang telah dilaksanakan.

b. Analisis Data Keefektifan Pengembangan Perangkat Pembelajaran

1) Aktivitas Peserta Didik

Berdasarkan data pada tabel 4.8, maka dapat dianalisis sebagai berikut:

Tabel 4.12

Kategori Aktivitas Peserta Didik

No	Kategori	Indikator Aktivitas Peserta Didik	Persentase Aktivitas Peserta Didik	Total Persentase Tiap Kategori
1.	Aktif	A	8,3%	97,7%
		B	27,2%	
		C	8,3%	
		D	7,15%	
		E	8,3%	

No	Kategori	Indikator Aktivitas Peserta Didik	Persentase Aktivitas Peserta Didik	Total Persentase Tiap Kategori
		F	22,65%	
		G	12,2%	
		I	2,0%	
		J	1,6%	
2.	Pasif	H	2,3%	2,3%
Total Persentase				100%

Berdasarkan tabel 4.12 di atas, diperoleh data persentase aktivitas peserta didik pada indikator a (berdoa sebelum dan sesudah pembelajaran) adalah 8,3%, persentase aktivitas peserta didik pada indikator b (Mengikuti dan menyelesaikan masalah dalam pembelajaran) adalah 27,2%, persentase aktivitas peserta didik pada indikator c (merancang solusi dan menyelesaikan masalah yang ada pada LKPD) adalah 8,3%, persentase aktivitas peserta didik pada indikator d (mengajukan pertanyaan kepada guru ataupun teman) adalah 7,15%, persentase aktivitas peserta didik pada indikator e (Menyampaikan pendapat terkait materi teorema Pythagoras kepada guru dan teman) adalah 8,3%, persentase aktivitas peserta didik pada indikator f (Mendengarkan penjelasan guru atau teman dalam pembelajaran maupun berdiskusi dengan kelompok) adalah 22,65%, persentase aktivitas peserta didik pada indikator g (ikut berpartisipasi dalam mengemukakan pendapat pada diskusi kelompok) adalah 12,2%, persentase aktivitas peserta didik pada indikator i (mempresentasikan hasil kerja kelompok) adalah 2,0%, persentase aktivitas peserta didik pada indikator j (mendengarkan dan menanggapi kelompok lain yang sedang presentasi) adalah 1,6% dan persentase aktivitas peserta didik pada indikator h (perilaku peserta didik yang tidak relevan dengan kegiatan belajar dan mengajar).

Seperti tidak ikut berdiskusi dengan kelompok, melakukan percakapan di luar topik pembelajaran, mengganggu teman, dan mengerjakan sesuatu di luar topik pembelajaran) adalah 2,3%

Berdasarkan teori yang telah dijelaskan pada bab III, aktivitas peserta didik dikatakan efektif apabila persentase aktivitas peserta didik yang mendukung kegiatan belajar mengajar lebih besar daripada aktivitas peserta didik yang tidak mendukung kegiatan belajar mengajar. Berdasarkan tabel 4.12 dapat diketahui bahwa persentase aktivitas peserta didik yang mendukung kegiatan belajar mengajar dari indikator a-g dan i-j adalah sebesar 97,7%, sedangkan persentase aktivitas peserta didik yang tidak mendukung kegiatan belajar mengajar dari indikator h adalah sebesar 2,3%. Berdasarkan hasil analisis tersebut, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa setiap aktivitas peserta didik dalam pembelajaran menggunakan perangkat pembelajaran yang dikembangkan memenuhi kriteria “efektif”.

2) Aktivitas Guru dalam Melaksanakan Sintaks

Berdasarkan hasil data observasi aktivitas guru dalam melaksanakan sintaks pembelajaran yang diperoleh pada tabel 4.9 dan 4.10 maka dilakukan analisis data sebagai berikut:

Tabel 4.13.

Analisis Data Aktivitas Guru dalam Melaksanakan Pembelajaran Pertemuan 1

No	Kegiatan	Rata-rata Skor Tiap Kegiatan	Kategori
1.	Pendahuluan	3,50	Sangat Baik
2.	Kegiatan Inti	3,66	Sangat Baik
3.	Penutup	3,50	Sangat Baik

No	Kegiatan	Rata-rata Skor Tiap Kegiatan	Kategori
Rata-rata Total Penilaian		3,55	Sangat Baik

Berdasarkan tabel 4.13 di atas, diperoleh rata-rata skor pada kegiatan pendahuluan sebesar 3,50. Sesuai dengan tabel 3.3 pada bab III, maka kemampuan guru dalam melaksanakan pembelajaran pada kegiatan pendahuluan memiliki kategori sangat baik. Rata-rata skor pada kegiatan inti sebesar 3,66. Sesuai dengan tabel 3.3 pada bab III, maka kemampuan guru dalam melaksanakan pembelajaran pada kegiatan inti memiliki kategori sangat baik. Sedangkan rata-rata skor pada kegiatan penutup sebesar 3,50. Sesuai dengan tabel 3.3 pada bab III, maka kemampuan guru dalam melaksanakan pembelajaran pada kegiatan penutup memiliki kategori sangat baik.

Tabel 4.14.
Analisis Data Kemampuan Guru Melaksanakan Pembelajaran Pertemuan 2

No	Kegiatan	Rata-rata Skor Tiap Kegiatan	Kategori
1.	Pendahuluan	3,66	Sangat Baik
2.	Kegiatan Inti	3,71	Sangat Baik
3.	Penutup	3,50	Sangat Baik
Rata-rata Total Penilaian		3,62	Sangat Baik

Berdasarkan tabel 4.14 di atas, diperoleh rata-rata skor pada kegiatan pendahuluan sebesar 3,66. Sesuai dengan tabel 3.4 pada bab III, maka kemampuan guru dalam melaksanakan

pembelajaran pada kegiatan pendahuluan memiliki kategori sangat baik. Rata-rata skor pada kegiatan inti sebesar 3,71. Sesuai dengan tabel 3.4 pada bab III, maka kemampuan guru dalam melaksanakan pembelajaran pada kegiatan inti memiliki kategori sangat baik. Sedangkan rata-rata skor pada kegiatan penutup sebesar 3,50. Sesuai dengan tabel 3.4 pada bab III, maka kemampuan guru dalam melaksanakan pembelajaran pada kegiatan penutup memiliki kategori sangat baik.

Berdasarkan data pada tabel 4.13, menjelaskan bahwa rata-rata kemampuan guru dalam melaksanakan pembelajaran adalah sebesar 3,55. Pada tabel 4.14, menjelaskan bahwa bahwa rata-rata kemampuan guru dalam melaksanakan pembelajaran adalah sebesar 3,62. Berdasarkan hasil analisis tersebut, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa setiap keterlaksanaan sintaks pembelajaran menggunakan perangkat yang dikembangkan memenuhi kriteria “efektif”.

3) **Respon Peserta Didik**

Berdasarkan deskripsi data pada tabel 4.11, peneliti menghitung skor dengan cara mengkalikan setiap total pemilih SS dengan 4, mengkalikan setiap total pemilih S dengan 3, mengkalikan setiap total pemilih TS dengan 2, dan mengkalikan setiap total pemilih STS dengan 1. Kemudian menghitung total nilai dari setiap pernyataan dan menghitung persentase respon peserta didik terhadap pembelajaran. Berikut disajikan tabel analisis hasil respon peserta didik.

Tabel 4.15

Analisis Hasil Respon Peserta Didik

Pernyataan Ke-	Total Nilai	% Respon Peserta Didik
1.	110	86%
2.	110	86%
3.	106	83%
4.	105	82%

5.	105	82%
6.	104	81%
7.	104	81%
8.	103	80%
9.	105	82%
10.	112	93%
11.	106	83%
12.	105	82%
13.	104	81%
Rata-rata Respon Peserta Didik	106	82.8%

Berdasarkan tabel 4.15 di atas, diperoleh bahwa respon peserta didik tertinggi berada pada pernyataan ke-10 dengan persentase 93%. Pernyataan ke-10 yaitu “tampilan LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik) yang berwarna dengan gambar membuat saya tidak mudah bosan dalam belajar materi teorema Pythagoras”. Hal ini berarti bahwa peserta didik tertarik dengan tampilan LKPD yang diberikan. Sehingga dalam mengerjakan LKPD peserta didik tidak mudah bosan. Sedangkan respon peserta didik terendah berada pada pernyataan ke -8 dengan persentase sebesar 80%. Pernyataan ke-8 “saya dapat memahami kalimat yang ada di LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik) dengan baik”. Hal ini berarti bahwa ada beberapa peserta didik yang masih belum memahami kalimat yang ada di LKPD dengan baik.

Berdasarkan teori yang telah dijelaskan pada bab III bahwa, respon peserta didik dikatakan positif, apabila persentase respon peserta didik $\geq 70\%$. Berdasarkan data pada tabel 4.15, rata-rata persentase respon peserta didik sebesar 82,89%. Maka dapat ditarik kesimpulan bahwa pembelajaran matematika berbasis proyek dengan pendekatan

STEM untuk melatih kemampuan literasi matematis mendapat respon “positif”.

5. Kemampuan Peserta Didik Melakukan Proyek

a. Deskripsi Laporan Proyek dan Penilaian Proyek Peserta Didik

Data hasil kemampuan peserta didik melakukan proyek dilihat dari laporan proyek dan dinilai dengan menggunakan instrumen penilaian proyek yang telah disusun. Penilaian proyek digunakan saat berlangsungnya pembelajaran berbasis proyek dengan pendekatan *STEM*. Data hasil laporan dan penilaian proyek dari masing-masing kelompok sebagai berikut :

1) Kelompok 1

LAPORAN KEGIATAN PROYEK PEMBUATAN MINIATUR DERMAGA DAN RAK JARING



KELOMPOK 1

ANGGOTA :

1. Aizatuz Zahwa P.
2. Dian Alvianita
3. Dwi Hapsari P.
4. Febri Dwi P.
5. M. Ilham Aminullah
6. Nisful Lailiyatun N.
7. Saskia Radinka S.
8. Suci Permatasari

A. PENDAHULUAN

Terumbu karang sebagai ekosistem memiliki peranan ekologi dan fisik. Secara ekologi, terumbu karang merupakan rumah bagi sebagian biota laut, serta tempat bertelur dan perawatan biota laut yang sedang dalam masa pertumbuhan.

B. PERMASALAHAN

Bu Susi berniat ingin membudidayakan terumbu karang di sekitar dermaga. Bu Susi ingin meletakkan terumbu karang tersebut tepat di bawah tangga yang digunakan penyelam untuk turun ke dasar laut. Bu Susi akan membudidayakan terumbu karang dengan metode rak jaring. Akan tetapi Bu Susi kesulitan menentukan ukuran Panjang rak jaring yang harus diletakkan di bawah tangga. Bantulah Bu Susi untuk menentukan Panjang rak jaring yang harus diletakkan di bawah tangga, agar dapat ditanami terumbu karang sebanyak mungkin. Jika dermaga tersebut memiliki tinggi 12 m dan lebar 8 m dari bawah laut dan panjang tangga pada dermaga tersebut 20 m.

C. TUGAS

1. Dari permasalahan tersebut, kerjakan tugas proyek dengan membuat miniatur semenarik mungkin berupa dermaga beserta tangganya, dan biota laut, dengan melakukan perbandingan dari ukuran yang telah tercantum!
2. Untuk permasalahan di atas, bantulah Bu Susi mendesain rak jaring agar bisa ditanami terumbu karang sebanyak mungkin!

D. PENYELESAIAN MASALAH

1. Informasi yang dapat diketahui :

Diket :

Tinggi dermaga = 12 m

Lebar dermaga = 8 m

Panjang tangga ke dermaga = 20 m

Ditanyakan :

Panjang rak jaring yang harus diletakkan di bawah tangga dermaga

2. Konsep yang dapat membantu menyelesaikan permasalahan tersebut adalah konsep teorema Pythagoras

UIN
S U R A B A Y A

3. Langkah-langkah penyelesaian masalah :

✓ Misal :

b = tinggi dermaga

c = Panjang tangga ke dermaga

a = Panjang rak jarring yang harus dipasang di bawah dermaga

sehingga,

Diketahui :

b = 12 m

c = 20 m

Ditanya :

a = ...?

Jawab :

$$a^2 + b^2 = c^2$$

$$a^2 + 12^2 = 20^2$$

$$a^2 + 144 = 400$$

$$a^2 = 400 - 144$$

$$a^2 = 256$$

$$a = \sqrt{256}$$

$$a = 16 \text{ m}$$

Jadi, panjang rak jarring yang harus dipasang di bawah dermaga adalah 16 m.

Sehingga luas rak jarring yang bisa ditanami terumbu karang adalah

$$16 \times 8 = 128 \text{ m}^2$$

- ✓ Dari penyelesaian di atas, kita dapat membuat desain dermaga beserta dermaga dan rak jarring yang akan ditanami terumbu karang. Kita juga bisa menghitung berapa banyak terumbu karang yang akan ditanam di rak jarring
- ✓ Jika luas rak jarring 128 m^2 . Kelompok kami membuat kesepakatan bahwa akan menanam terumbu karang dengan jarak 0,25 m. Sehingga banyak terumbu karang yang bisa ditanam adalah 512 terumbu karang.

UIN
S U R A B A Y A

Untuk mempermudah pembuatan miniatur, maka semua ukuran yang diketahui kita menggunakan satuan centimeter

E. RANCANGAN KEGIATAN PROYEK

1. Judul proyek yang akan kami kerjakan :

Pembuatan Miniatur Dermaga Dan Rak Jaring

2. Alat dan bahan yang digunakan

- a. Pensil
- b. Bolpoint
- c. Penghapus
- d. Penggaris
- e. Lem
- f. Gunting
- g. Kertas
- h. Kardus
- i. Karton
- j. silet
- k. tusuk gigi

3. Pembagian tugas setiap anggota kelompok

Nama Anggota Kelompok	Tugas
Aisatuz Zahwa P.	Membawa kardus, Membuat alas miniatur
Dian Alvianita	Menggunting kertas dan menempelkannya di kardus yang digunakan untuk alas miniatur
Dwi Hapsari P.	Membawa karton, Membuat jaring-jaring dermaga
Febri Dwi P.	Membawa lem, Menggunting kertas dan menempelkannya di kardus yang digunakan untuk alas miniatur
M. Ilham Aminullah	Menggunting kertas dan menempelkannya di kardus yang digunakan untuk jaring-jaring dermaga

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

Nisful Lailiyatun N.	Membawa gunting, Mendokumentasikan dan mencatat proses pengerjaan
Saskia Radinka S.	Mendokumentasikan dan mencatat proses pengerjaan
Suci Permatasari	Membawa kertas lipat Membuat hiasan miniatur

4. Rencana kegiatan

Rencana	Waktu	Keterangan
Menyelesaikan permasalahan yang diberikan di LKPD	Selasa, 20 Februari 2020	- Seluruh anggota kelompok ikut serta memahami dan menyelesaikan permasalahan yang ada di LKPD - Menarik kesimpulan dari permasalahan yang telah diselesaikan
Membuat rencana penyelesaian dan pembagian tugas anggota kelompok	Selasa, 20 Februari 2020	- Tiap anggota kelompok mendapat tugas untuk membawa alat dan bahan dan menyelesaikan pembagian tugas masing-masing
Membuat miniatur dermaga	Jumat, 23 Februari	- Tiap anggota kelompok membantu menyelesaikan tugas proyek
Melanjutkan tugas proyek	Selasa, 27 Februari 2020	-
Mempresentasikan hasil penyelesaian permasalahan yang ada di LKPD dan tugas proyek	Selasa, 27 Februari 2020	- Seluruh anggota kelompok ikut berpartisipasi dalam mempresentasikan hasil kerja proyek

5. Kelebihan dan kelemahan tugas proyek :

- a. Kelebihan tugas proyek :
- Pembelajaran lebih menyenangkan
 - Pembelajaran tidak membosankan
 - Pembelajaran tidak hanya belajar tentang penyelesaian matematika
- b. Kelemahan tugas proyek :
- Waktu yang diberikan terbatas

6. Kesimpulan tugas proyek

- ✓ Dari permasalahan yang diberikan di LKPD diperoleh panjang rak jarring yang harus diletakkan di bawah tangga sebesar 16 m. Sehingga luas rak jarring tersebut adalah 128 m^2 Dari luas rak jarring yang diketahui, dapat ditanam terumbu karang sebanyak 512 terumbu karang.
- ✓ Dari tugas proyek yang kita buat dan kita selesaikan, kita dapat mengetahui manfaat teorema Pythagoras untuk menyelesaikan masalah secara nyata, selain itu kita bisa membayangkan menjadi seorang arsitek untuk merancang miniatur rak jarring dan dermaga dengan ukuran-ukuran yang telah ditentukan.



Gambar 4.1
Laporan Proyek kelompok 1

Laporan kegiatan proyek oleh kelompok 1 diberi judul “Laporan Proyek Pembuatan Miniatur Dermaga dan Rak Jaring”. Laporan ini disusun sebanyak 8 anggota kelompok. Dalam laporan proyek, kelompok 1 dapat menyusun beberapa poin yang terdiri dari pendahuluan, permasalahan, tugas, penyelesaian masalah, dan rancangan kegiatan proyek. Pada poin penyelesaian masalah, kelompok 1 dapat menyebutkan informasi yang dapat diketahui dan ditanyakan. Selanjutnya dapat menyebutkan konsep yang digunakan dalam penyelesaian soal, yaitu konsep teorema Pythagoras. Selanjutnya untuk langkah-langkah penyelesaian masalah, kelompok 1 dapat membuat permisalan dari yang diketahui dan ditanyakan dan membuat kesimpulan dengan baik dan benar.

Pada poin rancangan kegiatan proyek, kelompok 1 menyebutkan judul proyek dengan judul “Pembuatan Miniatur Dermaga dan Rak Jaring”. Selanjutnya menyebutkan alat dan bahan proyek yang digunakan diantaranya adalah pensil, bolpoint, penghapus, penggaris, lem, gunting, kertas, kardus, karton, silet, dan tusuk gigi. Selanjutnya pembagian tugas setiap anggota kelompok dibagi secara merata, tiap-tiap anggota mendapat tugas masing-masing. Pada laporan ini juga terdapat rencana kegiatan yang dilakukan oleh kelompok 1 dengan catatan waktu dan keterangan masing-masing. Rencana kegiatan tersebut meliputi menyelesaikan permasalahan yang diberikan di LKPD, membuat rencana penyelesaian dan pembagian tugas anggota kelompok, membuat miniatur dermaga, melanjutkan tugas proyek, dan mempresentasikan hasil penyelesaian permasalahan yang ada di LKPD dan tugas proyek.

Pada poin kelebihan dan kelemahan tugas proyek, kelompok 1 menyebutkan bahwa kelebihan tugas proyek diantaranya adalah pembelajaran lebih menyenangkan, pembelajaran tidak membosankan,

dan pembelajaran tidak hanya belajar tentang penyelesaian matematika. Sedangkan menurut kelompok 1, kelemahan tugas proyek adalah waktu yang diberikan terbatas.

Pada poin kesimpulan, kelompok 1 dapat menyimpulkan penyelesaian jawaban dari LKPD dengan benar. Selain itu, kelompok 1 juga membuat kesimpulan bahwa dari tugas proyek yang dibuat dan diselesaikan, kelompok 1 dapat mengetahui manfaat teorema Pythagoras untuk menyelesaikan masalah secara nyata, selain itu kelompok 1 dapat membayangkan menjadi seorang arsitek untuk merancang miniatur rak jarring dan dermaga dengan ukuran-ukuran yang telah ditentukan. Dan pada akhir laporan kelompok 1 terdapat lampiran gambar tugas proyek yang telah dikerjakan.

Tabel 4.16
Data Hasil Penilaian Proyek Kelompok 1

Tahapan	Deskripsi Kegiatan	Indikator	Ya/Tdk	Skor
Persiapan	Menyiapkan alat dan bahan pembuatan miniatur dermaga dan tangganya, beserta biota laut	Menyiapkan alat dan bahan lengkap	Ya	3
		Menyiapkan alat dan bahan sesuai rancangan	Ya	
		Menyiapkan alat dan bahan tepat waktu	Ya	
Pelaksanaan	Merancang miniatur dermaga dan tangganya,	Terdapat gambar rancangan yang jelas	Ya	3

Tahapan	Deskripsi Kegiatan	Indikator	Ya/ Tdk	Skor
	beserta biota laut	Terdapat perencanaan pengerjaan proyek yang jelas	Ya	
		Terdapat penyusunan jadwal kegiatan pengerjaan proyek yang runtut	Ya	
	Hasil akhir miniatur dermaga dan tangganya beserta biota laut	Miniatur dermaga dan tangganya beserta biota laut dibuat sesuai rancangan	Ya	1
		Miniatur dermaga dan tangganya beserta biota laut dibuat dengan kokoh	Tdk	
	Miniatur dermaga dan tangganya beserta	Tdk		

Tahapan	Deskripsi Kegiatan	Indikator	Ya/ Tdk	Skor
		biota laut dibuat dengan menarik		
	Mengkomunikasikan	Materi presentasi sistematis	Tdk	2
		Menggunakan bahasa yang baik dan benar	Ya	
		Artikulasi jelas	Ya	
Hasil	Laporan	Laporan lengkap sesuai pedoman	Ya	3
		Isi laporan benar sesuai data	Ya	
		Laporan dikumpulkan tepat waktu	Ya	
Nilai Akhir Kriteria				80
				SB

Pada tahap persiapan, kegiatan yang dinilai adalah menyiapkan alat dan bahan dalam pembuatan miniatur dermaga dan tanganya, beserta biota laut. Kelompok 1 menyiapkan alat dan bahan secara lengkap, sesuai dengan rancangan, dan tepat waktu.

Pada tahap pelaksanaan, kegiatan yang dinilai yang pertama adalah merancang proyek. Pada kegiatan merancang proyek kelompok 1 terdapat gambar rancangan yang jelas, terdapat perencanaan pengerjaan proyek yang jelas beserta terdapat penyusunan jadwal kegiatan pengerjaan proyek yang runtut. Penilaian kedua pada tahap pelaksanaan adalah menilai hasil akhir proyek yang dilakukan oleh kelompok 1. Kelompok 1 membuat hasil proyek sesuai rancangan. Akan tetapi proyek miniatur yang dibuat tidak kokoh dan kurang menarik. Penilaian ketiga pada tahap pelaksanaan yaitu mengkomunikasikan hasil proyek yang telah dibuat. Materi presentasi yang dibuat oleh kelompok 1 adalah kurang sistematis, akan tetapi kelompok 1 menggunakan bahasa yang baik dan benar saat presentasi serta menyampaikan presentasi dengan artikulasi yang jelas.

Pada tahap hasil akhir kegiatan yang dinilai adalah pembuatan laporan hasil proyek. Laporan hasil proyek yang dibuat oleh kelompok 1 lengkap sesuai dengan pedoman, isi laporan benar sesuai dengan data dan laporan dikumpulkan dengan tepat waktu.

2) Kelompok 2

LAPORAN KEGIATAN PROYEK

Menyelesaikan Masalah Yang Berkaitan Dengan Teorema
Pythagoras

KELOMPOK 2

ANGGOTA :

- | | |
|-------------------------|------|
| 1. Ario Mixel P.D | (05) |
| 2. Eka Yulia M. | (10) |
| 3. Marcela Z. N. | (16) |
| 4. Nuril Firdaus | (24) |
| 5. Putri Rahma A. M. | (25) |
| 6. Rafida Maulidia U. | (26) |
| 7. Tirta Aurelia | (31) |
| 8. Jasmine Aurelia M. P | (15) |

A. PERMASALAHAN

Terumbu karang sebagai ekosistem memiliki peranan ekologi dan fisik. Secara ekologi, terumbu karang merupakan rumah bagi sebagian biota laut, serta tempat bertelur dan perawatan biota laut yang sedang dalam masa pertumbuhan. Bu Susi berniat ingin membudidayakan terumbu karang di sekitar dermaga. Bu Susi ingin meletakkan terumbu karang tersebut tepat di bawah tangga yang digunakan penyelam untuk turun ke dasar laut. Bu Susi akan membudidayakan terumbu karang dengan metode rak jaring. Akan tetapi Bu Susi kesulitan menentukan ukuran Panjang rak jaring yang harus diletakkan di bawah tangga. Bantulah Bu Susi untuk menentukan Panjang rak jaring yang harus diletakkan di bawah tangga, agar dapat ditanami terumbu karang sebanyak mungkin. Jika dermaga tersebut memiliki tinggi 12 m dan lebar 8 m dari bawah laut dan panjang tangga pada dermaga tersebut 20 m.

B. TUGAS

1. Dari permasalahan tersebut, kerjakan tugas proyek dengan membuat miniatur semenarik mungkin berupa dermaga beserta tangganya, dan biota laut, dengan melakukan pebandingan dari ukuran yang telah tercantum!
2. Untuk permasalahan di atas, bantulah Bu Susi mendesain rak jarring agar bisa ditanami terumbu karang sebanyak mungkin!

C. PENYELESAIAN MASALAH

❖ Misal :

q = tinggi dermaga

r = Panjang tangga ke dermaga

p = Panjang rak jaring yang harus dipasang di bawah dermaga

Diketahui :

$q = 12$ m

$r = 20$ m

Ditanya :

$$p = \dots ?$$

Jawab :

$$p^2 + q^2 = r^2$$

$$p^2 + 12^2 = 20^2$$

$$p^2 + 144 = 400$$

$$p^2 = 400 - 144$$

$$p^2 = 256$$

$$p = \sqrt{256}$$

$$p = 16 \text{ m}$$

Jadi, panjang rak jarring yang harus dipasang di bawah dermaga adalah 16 m.

Sehingga luas rak jarring yang bisa ditanami terumbu karang adalah

$$16 \times 8 = 128 \text{ m}^2$$

D. RANCANGAN KEGIATAN PROYEK

1. Judul proyek yang akan kami kerjakan :

Pembuatan miniatur dermaga dan rak jarring

2. Alat dan bahan yang digunakan

- a. Gunting
- b. Lem kertas
- c. Penggaris
- d. Silet
- e. Bolpoint
- f. Kardus
- g. Karton
- h. Kertas sukun

i. Kertas mengkilap

3. Pembagian tugas setiap anggota kelompok

Nama Anggota Kelompok	Tugas
Ario Mixel P.D	Mendokumentasikan dan mencatat proses pengerjaan
Eka Yulia M.	Menggunting kertas dan menempelkannya di kardus yang digunakan untuk alas miniatur
Marcelia Z. N.	Membawa karton, Membuat jarring-jaring dermaga
Nuril Firdaus	Membawa lem, Menggunting kertas dan menempelkannya di kardus yang digunakan untuk alas miniatur
Putri Rahma A. M.	Menggunting kertas dan menempelkannya di kardus yang digunakan untuk jarring-jaring dermaga
Rafida Maulidia U.	Membawa kertas mengkilap dan Membuat hiasan miniatur
Tita Aurelia	Membawa kardus, Membuat alas miniatur
Jasmine Aurelia M. P	Membawa gunting, Mendokumentasikan dan mencatat proses pengerjaan

4. Rencana kegiatan

Rencana	Waktu	keterangan
Menyelesaikan permasalahan yang diberikan di LKPD	Selasa, 20 Februari 2020	- Seluruh anggota kelompok ikut serta menyelesaikan permasalahan yang ada di LKPD
Pembagian tugas anggota kelompok	Selasa, 20 Februari 2020	- Tiap anggota kelompok mendapat tugas untuk membawa alat dan bahan serta menyelesaikan pembagian tugas masing-masing
Membuat miniatur dermaga	Kamis, 22 Februari	- Menyelesaikan tugas proyek dengan tertib
Melanjutkan tugas proyek	Selasa, 27 Februari 2020	- Menyelesaikan yang belum selesai
Mempresentasikan hasil penyelesaian permasalahan yang ada di LKPD dan tugas proyek	Selasa, 27 Februari 2020	- Mempresentasikan dengan kompak

5. Kelebihan dan kelemahan tugas proyek :

- a. Kelebihan tugas proyek :
 - Pembelajaran lebih menyenangkan dan tidak membosankan
- b. Kelemahan tugas proyek :
 - Kekurangan waktu

6. Kesimpulan tugas proyek

1. Panjang rak jarring yang harus diletakkan di bawah tangga sebesar 16 m. Sehingga luas rak jarring tersebut adalah 128 m^2 . Dari luas rak jarring yang diketahui, dapat ditanam terumbu karang sebanyak 128 terumbu karang.
2. Kita dapat mengetahui manfaat teorema Pythagoras untuk menyelesaikan masalah secara nyata.

UIN S
S U



Gambar 4.2
Laporan Proyek Kelompok 2

Laporan kegiatan proyek oleh kelompok 2 diberi judul “Laporan Kegiatan Proyek Pembuatan Menyelesaikan Masalah yang Berkaitan dengan Teorema Pythagoras”. Laporan ini disusun sebanyak 8 anggota kelompok. Dalam laporan proyek, kelompok 2 dapat menyusun beberapa poin yang terdiri dari permasalahan, tugas, penyelesaian masalah, dan rancangan kegiatan proyek, Pada poin penyelesaian masalah, kelompok 2 dapat membuat permasalahan dan menyebutkan informasi yang dapat

diketahui dan ditanyakan. membuat kesimpulan dengan jawaban yang baik dan benar.

Pada poin rancangan kegiatan proyek, kelompok 2 menyebutkan judul proyek dengan judul “Pembuatan Miniatur Dermaga dan Rak Jaring”. Selanjutnya menyebutkan alat dan bahan proyek yang digunakan diantaranya adalah gunting, lem, kertas, penggaris, silet, bolpoint, kardus, karton, kertas sukun, dan kertas mengkilap. Selanjutnya pembagian tugas setiap anggota kelompok dibagi secara merata, tiap-tiap anggota mendapat tugas masing-masing. Pada laporan ini juga terdapat rencana kegiatan yang dilakukan oleh kelompok 2 dengan catatan waktu dan keterangan masing-masing. Rencana kegiatan tersebut meliputi menyelesaikan permasalahan yang diberikan di LKPD, pembagian tugas anggota kelompok, membuat miniatur dermaga, melanjutkan tugas proyek dan mempresentasikan hasil penyelesaian permasalahan yang ada di LKPD dan tugas proyek.

Pada poin kelebihan dan kelemahan tugas proyek, kelompok 2 menyebutkan bahwa kelebihan tugas proyek diantaranya adalah pembelajaran lebih menyenangkan, dan tidak membosankan,. Sedangkan menurut kelompok 2, kelemahan tugas proyek adalah kekurangan waktu.

Pada poin kesimpulan, tugas proyek kelompok 2 dapat menyimpulkan penyelesaian jawaban dari LKPD dengan benar. Selain itu, kelompok 2 juga membuat kesimpulan bahwa dari tugas proyek yang dibuat dan diselesaikan, kelompok 2 dapat mengetahui manfaat teorema Pythagoras untuk menyelesaikan masalah secara nyata, selain itu kelompok 2 dapat membayangkan menjadi seorang arsitek untuk merancang miniatur rak jaring dan dermaga dengan ukuran-ukuran yang telah ditentukan. Dan pada akhir laporan kelompok 2 terdapat lampiran gambar tugas proyek yang telah dikerjakan.

Tabel 4.17
Data Hasil Penilaian Proyek Kelompok 2

Tahapan	Deskripsi Kegiatan	Indikator	Ya / Tdk	Skor
Persiapan	Menyiapkan alat dan bahan pembuatan miniatur dermaga dan tangganya, beserta biota laut	Menyiapkan alat dan bahan lengkap	Ya	3
		Menyiapkan alat dan bahan sesuai rancangan	Ya	
		Menyiapkan alat dan bahan tepat waktu	Ya	
Pelaksanaan	Merancang miniatur dermaga dan tangganya, beserta biota laut	Terdapat gambar rancangan yang jelas	Tdk	2
		Terdapat perencanaan pengerjaan proyek yang jelas	Ya	
		Terdapat penyusunan jadwal kegiatan pengerjaan proyek yang runtut	Ya	
	Hasil akhir miniatur dermaga dan tangganya beserta biota laut	Miniatur dermaga dan tangganya beserta biota laut dibuat sesuai rancangan	Ya	2
		Miniatur dermaga dan tangganya	Ya	

Tahapan	Deskripsi Kegiatan	Indikator	Ya / Tdk	Skor
		beserta biota laut dibuat dengan kokoh		
		Miniatur dermaga dan tangganya beserta biota laut dibuat dengan menarik	Tdk	
	Mengkomunikasikan	Materi presentasi sistematis	Ya	2
		Menggunakan bahasa yang baik dan benar	Tdk	
		Artikulasi jelas	Ya	
Hasil	Laporan	Laporan lengkap sesuai pedoman	Tdk	2
		Isi laporan benar sesuai data	Ya	
		Laporan dikumpulkan tepat waktu	Ya	
Nilai Akhir				73,3
Kriteria				Baik

Pada tahap persiapan, kegiatan yang dinilai adalah menyiapkan alat dan bahan dalam pembuatan miniatur dermaga dan tangganya, beserta biota laut. Kelompok 2 menyiapkan alat dan bahan secara lengkap, sesuai dengan rancangan, dan tepat waktu.

Pada tahap pelaksanaan, kegiatan yang dinilai yang pertama adalah merancang proyek.

Pada kegiatan merancang proyek kelompok 2 terdapat perencanaan pengerjaan proyek yang jelas beserta terdapat penyusunan jadwal kegiatan pengerjaan proyek yang runtut. Akan tetapi, tidak terdapat gambar rancangan yang jelas

Penilaian kedua pada tahap pelaksanaan adalah menilai hasil akhir proyek yang dilakukan oleh kelompok 2. Kelompok 2 membuat hasil proyek sesuai rancangan dan proyek miniatur dibuat dengan kokoh. Akan tetapi proyek miniatur kurang menarik.

Penilaian ketiga pada tahap pelaksanaan yaitu mengkomunikasikan hasil proyek yang telah dibuat. Kelompok 2 membuat materi presentasi secara sistematis dan menyampaikan presentasi dengan artikulasi yang jelas. Akan tetapi kelompok 2 kurang dalam menggunakan bahasa yang baik dan benar.

Pada tahap hasil akhir kegiatan yang dinilai adalah pembuatan laporan hasil proyek. Kelompok 2 menyusun Isi laporan benar sesuai dengan data dan laporan dikumpulkan dengan tepat waktu. Akan tetapi laporan yang disusun kurang lengkap tidak sesuai dengan pedoman.

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

3) Kelompok 3

LAPORAN KEGIATAN PROYEK PEMBUATAN MINIATUR DERMAGA DAN RAK JARING

KELOMPOK 3

ANGGOTA:

1. Djajeng Ma'rif
2. Azidny Mahmubah
3. Gita Nabila P.
4. Nabila Nurul
5. Naura Thalita
6. Safira Choirunnisa
7. Nino Gilang S.
8. Venasia Kusuma

A. PERMASALAHAN

Terumbu karang sebagai ekosistem memiliki peranan ekologi dan fisik. Secara ekologi, terumbu karang merupakan rumah bagi sebagian biota laut, serta tempat bertelur dan perawatan biota laut yang sedang dalam masa pertumbuhan. Bu Susi berniat ingin membudidayakan terumbu karang di sekitar dermaga. Bu Susi ingin meletakkan terumbu karang tersebut tepat di bawah tangga yang digunakan penyelam untuk turun ke dasar laut. Bu Susi akan membudidayakan terumbu karang dengan metode rak jaring. Akan tetapi Bu Susi kesulitan menentukan ukuran Panjang rak jaring yang harus diletakkan di bawah tangga. Bantulah Bu Susi untuk menentukan Panjang rak jaring yang harus diletakkan di bawah tangga, agar dapat ditanami terumbu karang sebanyak mungkin. Jika dermaga tersebut memiliki tinggi 12 m dan lebar 8 m dari bawah laut dan panjang tangga pada dermaga tersebut 20 m.

B. TUGAS

1. Dari permasalahan tersebut, kerjakan tugas proyek dengan membuat miniatur semenarik mungkin berupa dermaga beserta tangganya, dan biota laut, dengan melakukan perbandingan dari ukuran yang telah tercantum!
2. Untuk permasalahan di atas, bantulah Bu Susi mendesain rak jaring agar bisa ditanami terumbu karang sebanyak mungkin!

C. PENYELESAIAN MASALAH

1. Informasi apa yang diketahui dan ditanyakan dari permasalahan tersebut ?
Jawab :
Diketahui :
- Tinggi dermaga = 12 m
- Lebar dermaga = 8 m
- Panjang tangga pada dermaga = 20 m
Ditanya :
Berapa panjang rak jaring yang harus diletakkan di bawah tangga?
2. Konsep apa yang dapat membantumu menyelesaikan permasalahan di atas?
Jawab :

Konsep yang dapat membantu menyelesaikan permasalahan tersebut adalah teorema Pythagoras.

3. Tuliskan langkah-langkah penyelesaian masalah secara rinci!

Jawab :

Misal :

r = panjang rak jarring

p = panjang tangga dermaga

q = tinggi dermaga

maka sesuai dengan konsep teorema Pythagoras bisa ditulis :

$$r^2 = p^2 - q^2$$

$$r^2 = 20^2 - 12^2$$

$$r^2 = 400 - 144$$

$$r^2 = 256$$

$$r = \sqrt{256}$$

$$r = 16 \text{ m}$$

Jadi, panjang rak jarring yang akan dipasang di bawah tangga dermaga adalah 16 m.

D. RANCANGAN KEGIATAN PROYEK

1. Judul proyek yang akan kami kerjakan :
Pembuatan miniatur dermaga dan rak jarring
2. Alat dan bahan yang digunakan
 - a. Gunting
 - b. Lem
 - c. Cutter
 - d. Kertas origami besar
 - e. Kardus (2)
 - f. Karton
 - g. Gambar biota laut
 - h. Penggaris
 - i. Bolpoint
 - j. Pensil
 - k. tusuk gigi

UIN
S U R A B A Y A

3. Pembagian tugas setiap anggota kelompok

Nama Anggota Kelompok	Tugas
Diajeng Ma'rif	Menggunting kertas dan menempelkannya di kardus yang digunakan untuk alas miniatur
Azidny Mahmubah	Membawa kardus, Membuat alas miniatur
Gita Nabila Putri Bahri	Membawa karton, Membuat jarring-jaring dermaga
Nabila Nurul Syifa	Membawa gunting, Mendokumentasikan dan mencatat proses pengerjaan Membawa lem,
Naura Thalita Anfasya	Menggunting kertas dan menempelkannya di kardus yang digunakan untuk jarring-jaring dermaga
Safira Choirunnisa	Mendokumentasikan dan mencatat proses pengerjaan
Nino Gilang Samudra	Menggunting kertas dan menempelkannya di kardus yang digunakan untuk alas miniatur
Venasia Kusuma	Membawa kertas origami Membuat hiasan miniatur

4. Rencana kegiatan

Rencana	Waktu	keterangan
Menyelesaikan permasalahan yang diberikan di LKPD	Selasa, 20 Februari 2020	- Seluruh anggota kelompok ikut serta memahami dan menyelesaikan permasalahan yang ada di LKPD - Memberikan kesimpulan dari permasalahan yang telah diselesaikan
Membuat rencana penyelesaian dan pembagian tugas anggota kelompok	Selasa, 20 Februari 2020	- Anggota kelompok mendapat pembagian tugas masing-masing

Membuat miniatur dermaga	Sabtu, 24 Februari	- Anggota kelompok membantu menyelesaikan tugas proyek dengan tugas masing-masing
Melanjutkan tugas proyek	Selasa, 27 Februari 2020	-
Mempresentasikan hasil penyelesaian permasalahan yang ada di LKPD dan tugas proyek	Selasa, 27 Februari 2020	- Seluruh anggota kelompok ikut berpartisipasi dalam mempresentasikan hasil kerja proyek

5. Kelebihan dan kelemahan tugas proyek :
- Kelebihan tugas proyek :
 - Pembelajaran lebih menyenangkan
 - Kelemahan tugas proyek :
 - Tidak bisa membuat tugas proyek dalam jangka waktu yang pendek
6. Kesimpulan tugas proyek
- Jadi, panjang rak jarring yang harus diletakkan di bawah tangga sebesar 16 m. Sehingga luas rak jarring tersebut adalah $16 \times 8 = 128 \text{ m}^2$. Dari luas rak jarring yang diketahui, dapat ditanam terumbu karang sebanyak 256 terumbu karang dengan masing-masing jaraknya 0,5 m
 - Dari tugas proyek yang kita buat dan kita selesaikan, kita dapat mengetahui penerapan teorema Pythagoras dalam kehidupan nyata. Selain belajar matematika, kita juga bisa berkreasi dengan seni dan pembelajaran sains.

Gambar 4.3 Laporan Proyek kelompok 3

Laporan kegiatan proyek oleh kelompok 3 diberi judul “Laporan Kegiatan Proyek Pembuatan Miniatur Dermaga dan Rak Jaring”. Laporan ini disusun sebanyak 8 anggota kelompok. Dalam laporan proyek, kelompok 3 dapat menyusun beberapa poin yang terdiri dari permasalahan, tugas, penyelesaian masalah, dan rancangan kegiatan proyek. Pada poin penyelesaian masalah, kelompok 3 dapat menyebutkan informasi yang dapat diketahui dan ditanyakan. Selanjutnya dapat menyebutkan konsep yang digunakan dalam penyelesaian soal, yaitu konsep teorema Pythagoras. Selanjutnya untuk langkah-langkah penyelesaian masalah, kelompok 3 dapat membuat permisalan dari yang diketahui dan ditanyakan dan membuat kesimpulan dengan benar.

Pada poin rancangan kegiatan proyek, kelompok 1 menyebutkan judul proyek dengan judul “Pembuatan Miniatur Dermaga dan Rak

Jaring”. Selanjutnya menyebutkan alat dan bahan proyek yang digunakan diantaranya adalah gunting, lem, cutter, kertas origami besar, kardus (2), karton, gambar biota laut, penggaris, bolpoint, pensil, dan tusuk gigi. Selanjutnya pembagian tugas setiap anggota kelompok dibagi secara merata, tiap-tiap anggota mendapat tugas masing-masing. Pada laporan ini juga terdapat rencana kegiatan yang dilakukan oleh kelompok 3 dengan catatan waktu dan keterangan masing-masing. Rencana kegiatan tersebut meliputi menyelesaikan permasalahan yang diberikan di LKPD, membuat rencana penyelesaian dan pembagian tugas anggota kelompok, membuat miniatur dermaga, melanjutkan tugas proyek, dan mempresentasikan hasil penyelesaian permasalahan yang ada di LKPD dan tugas proyek.

Pada poin kelebihan dan kelemahan tugas proyek, kelompok 3 menyebutkan bahwa kelebihan tugas proyek diantaranya adalah pembelajaran lebih menyenangkan, Sedangkan menurut kelompok 3, kelemahan tugas proyek adalah tidak bisa membuat tugas proyek dalam jangka waktu yang pendek.

Pada poin kesimpulan, kelompok 3 dapat menyimpulkan penyelesaian jawaban dari LKPD dengan benar. Selain itu, kelompok 3 juga membuat kesimpulan bahwa dari tugas proyek yang dibuat dan diselesaikan, kelompok 3 dapat mengetahui manfaat teorema Pythagoras untuk menyelesaikan masalah secara nyata.

Tabel 4.18
Data Hasil Penilaian Proyek Kelompok 3

Tahapan	Deskripsi Kegiatan	Indikator	Ya /Tdk	Skor
Persiapan	Menyiapkan alat dan bahan pembuatan miniatur	Menyiapkan alat dan bahan lengkap	Ya	3
		Menyiapkan alat dan bahan	Ya	

Tahapan	Deskripsi Kegiatan	Indikator	Ya /Tdk	Skor
	dermaga dan tangganya, beserta biota laut	sesuai rancangan		
		Menyiapkan alat dan bahan tepat waktu	Ya	
	Merancang miniatur dermaga dan tangganya, beserta biota laut	Terdapat gambar rancangan yang jelas	Tdk	2
		Terdapat perencanaan pengerjaan proyek yang jelas	Ya	
		Terdapat penyusunan jadwal kegiatan pengerjaan proyek yang runtut	Ya	
Pelaksanaan	Hasil akhir miniatur dermaga dan tangganya beserta biota laut	Miniatur dermaga dan tangganya beserta biota laut dibuat sesuai rancangan	Ya	1
		Miniatur dermaga dan tangganya beserta biota laut dibuat dengan kokoh	Tdk	
		Miniatur dermaga dan tangganya beserta biota	Tdk	

Tahapan	Deskripsi Kegiatan	Indikator	Ya /Tdk	Skor
		laut dibuat dengan menarik		
	Mengkomunikasikan	Materi presentasi sistematis	Ya	3
		Menggunakan bahasa yang baik dan benar	Ya	
		Artikulasi jelas	Ya	
Hasil	Laporan	Laporan lengkap sesuai pedoman	Tdk	2
		Isi laporan benar sesuai data	Ya	
		Laporan dikumpulkan tepat waktu	Ya	
Nilai Akhir				73,3
Kriteria				Baik

Pada tahap persiapan, kegiatan yang dinilai adalah menyiapkan alat dan bahan dalam pembuatan miniatur dermaga dan tanganya, beserta biota laut. Kelompok 3 menyiapkan alat dan bahan secara lengkap, sesuai dengan rancangan, dan tepat waktu.

Pada tahap pelaksanaan, kegiatan yang dinilai yang pertama adalah merancang proyek. Pada kegiatan merancang proyek kelompok 3 terdapat perencanaan pengerjaan proyek yang jelas beserta terdapat penyusunan jadwal kegiatan pengerjaan proyek yang runtut. Akan tetapi, tidak terdapat gambar rancangan yang jelas. Penilaian kedua pada tahap pelaksanaan adalah menilai hasil

akhir proyek yang dilakukan oleh kelompok 3. Kelompok 3 membuat hasil proyek sesuai rancangan. Akan tetapi proyek miniatur tidak kokoh dan kurang menarik. Penilaian ketiga pada tahap pelaksanaan yaitu mengkomunikasikan hasil proyek yang telah dibuat. Kelompok 3 membuat materi presentasi secara sistematis, menggunakan bahasa yang baik dan benar dan menyampaikan presentasi dengan artikulasi yang jelas.

Pada tahap hasil akhir kegiatan yang dinilai adalah pembuatan laporan hasil proyek. Kelompok 3 menyusun isi laporan benar sesuai dengan data dan laporan dikumpulkan dengan tepat waktu. Akan tetapi laporan yang disusun kurang lengkap tidak sesuai dengan pedoman.

4) Kelompok 4

LAPORAN KEGIATAN PROYEK PEMBUATAN MINIATUR DERMAGA DAN RAK JARING

KELOMPOK 4

ANGGOTA :

- | | |
|-------------------------|------|
| 1. Adinda Refalina | (01) |
| 2. Amanda Kartika D. | (03) |
| 3. Anjung Prawitasari | (04) |
| 4. Fatcuriah Hidayati | (11) |
| 5. M. Sang Putra F. | (17) |
| 6. Reva Fatimah A. | (27) |
| 7. Nailah Ni'matul H. | (20) |
| 8. Fathir Ahmad Baihaqi | (12) |

SMP NEGERI 1 WONOAYU SIDOARJO

TAHUN AJARAN 2019-2020

A. PERMASALAHAN

Terumbu karang sebagai ekosistem memiliki peranan ekologi dan fisik. Secara ekologi, terumbu karang merupakan rumah bagi sebagian biota laut, serta tempat bertelur dan perawatan biota laut yang sedang dalam masa pertumbuhan.

Bu Susi berniat ingin membudidayakan terumbu karang di sekitar dermaga. Bu Susi ingin meletakkan terumbu karang tersebut tepat di bawah tangga yang digunakan penyelam untuk turun ke dasar laut. Bu Susi akan membudidayakan terumbu karang dengan metode rak jaring. Akan tetapi Bu Susi kesulitan menentukan ukuran Panjang rak jaring yang harus diletakkan di bawah tangga. Bantulah Bu Susi untuk menentukan Panjang rak jaring yang harus diletakkan di bawah tangga, agar dapat ditanami terumbu karang sebanyak mungkin. Jika dermaga tersebut memiliki tinggi 12 m dan lebar 8 m dari bawah laut dan panjang tangga pada dermaga tersebut 20 m.

B. TUGAS

1. Dari permasalahan tersebut, kerjakan tugas proyek dengan membuat miniatur semenarik mungkin berupa dermaga beserta tangganya, dan biota laut, dengan melakukan pebandingan dari ukuran yang telah tercantum!
2. Untuk permasalahan di atas, bantulah Bu Susi mendesain rak jaring agar bisa ditanami terumbu karang sebanyak mungkin!

C. PENYELESAIAN MASALAH

1. Informasi yang dapat diketahui :

Diket :

Tinggi dermaga = 12 m

Lebar dermaga = 8 m

Panjang tangga ke dermaga = 20 m

Ditanyakan :

Panjang rak jaring yang harus diletakkan di bawah tangga dermaga

2. Konsep yang dapat membantu menyelesaikan permasalahan tersebut adalah konsep teorema Pythagoras

3. Langkah-langkah penyelesaian masalah :

- ✓ Menyelesaikan permasalahan yang ada di LKPD

Misal :

y = tinggi dermaga

z = Panjang tangga ke dermaga

x = Panjang rak jaring yang harus dipasang di bawah dermaga

sehingga,

Diketahui :

$$y = 12 \text{ m}$$

$$z = 20 \text{ m}$$

Ditanya :

$$x = \dots ?$$

Jawab :

$$x^2 + y^2 = z^2$$

$$x^2 + 12^2 = 20^2$$

$$x^2 + 144 = 400$$

$$x^2 = 400 - 144$$

$$x^2 = 256$$

$$x = \sqrt{256}$$

$$x = 16 \text{ m}$$

Jadi, panjang rak jaring yang harus dipasang di bawah dermaga adalah 16 m.

Sehingga luas rak jaring yang bisa ditanami terumbu karang adalah

$$16 \times 8 = 128 \text{ m}^2$$

- ✓ Dari penyelesaian di atas, kita dapat membuat desain dermaga beserta dermaga dan rak jaring yang akan ditanami terumbu karang. Kita juga bisa menghitung berapa banyak terumbu karang yang akan ditanam di rak jaring
- ✓ Menyiapkan alat dan bahan pembuatan tugas proyek

- ✓ Jika luas rak jarring 128 m². Kelompok kami membuat kesepakatan bahwa akan menanam terumbu karang dengan jarak 0,5 m. Sehingga banyak terumbu karang yang bisa ditanam adalah 256 terumbu karang.
- ✓ Ukuran pembuatan miniatur dijadikan dalam satuan centimeter

4. RANCANGAN KEGIATAN PROYEK

1. Judul proyek yang akan kami kerjakan :
Miniatur Ekosistem Biota Laut dan Dermaga
2. Alat dan bahan yang digunakan
 - a. Gunting
 - b. Lem Fox dan Povinal
 - c. Kardus
 - d. Kertas Perak
 - e. Kertas Sukun
 - f. Penggaris
 - g. Bolpoint
 - h. Kardus
 - i. Kertas karton
 - j. Gambar biota laut
 - k. tusuk gigi
 - l. stik es krim (untuk hiasan)
3. Pembagian tugas setiap anggota kelompok

Nama Anggota Kelompok	Tugas
1. Adinda Refalina	Menggunting kertas dan menempelkannya di kardus yang digunakan untuk alas miniatur
2. Amanda Kartika Dewi	Membawa kardus, Membuat alas miniatur
3. Anjung Prawitasari	Membawa karton, Membuat jarring-jaring dermaga

4. Fatchuriah Hidayati	Membawa lem, Menggunting kertas dan menempelkannya di kardus yang digunakan untuk alas miniatur
5. Moch. Sang Putra Fajar	Menggunting kertas dan menempelkannya di kardus yang digunakan untuk jaring-jaring dermaga
6. Reva Fatimah Az Zahro	Membawa gunting, Mendokumentasikan dan mencatat proses pengerjaan
7. Naila Ni'matul Hikmah	Mendokumentasikan dan mencatat proses pengerjaan
8. Fathir Ahmad Baihaqi	Membawa kertas lipat Membuat hiasan miniatur

4. Rencana kegiatan

Rencana	Waktu	keterangan
Menyelesaikan permasalahan yang diberikan di LKPD	Selasa, 20 Februari 2020	- Seluruh anggota kelompok ikut serta memahami dan menyelesaikan permasalahan yang ada di LKPD - Menarik kesimpulan dari permasalahan yang telah diselesaikan
Membuat rencana penyelesaian dan pembagian tugas anggota kelompok	Selasa, 20 Februari 2020	- Tiap anggota kelompok mendapat tugas untuk membawa alat dan bahan dan menyelesaikan pembagian tugas masing-masing
Membuat miniatur dermaga	Jumat, 23 Februari	- Tiap anggota kelompok membantu menyelesaikan tugas proyek

UIN
S U

Melanjutkan tugas proyek	Selasa, 27 Februari 2020	-
Mempresentasikan hasil penyelesaian permasalahan yang ada di LKPD dan tugas proyek	Selasa, 27 Februari 2020	Seluruh anggota kelompok ikut berpartisipasi dalam mempresentasikan hasil kerja proyek

5. Kelebihan dan kelemahan tugas proyek :

a. Kelebihan tugas proyek :

- ✓ Pembelajaran lebih menyenangkan
- ✓ Pembelajaran tidak membosankan
- ✓ Pembelajaran lebih asyik

b. Kelemahan tugas proyek :

- ✓ Waktu yang diberikan terbatas

6. Kesimpulan tugas proyek

1. Dari permasalahan yang diberikan di LKPD diperoleh panjang rak jaring yang harus diletakkan di bawah tangga sebesar 16 m. Sehingga luas rak jaring tersebut adalah 128. Dari luas rak jaring yang diketahui, dapat ditanam terumbu karang sebanyak 256 dengan jarak 0,5 m.
2. Dari tugas proyek yang kita buat dan kita selesaikan, kita dapat mengetahui manfaat teorema Pythagoras untuk menyelesaikan masalah secara nyata.

LAMPIRAN





Gambar 4.4
Laporan Proyek kelompok 4

Laporan kegiatan proyek oleh kelompok 4 diberi judul “Laporan Proyek Pembuatan Miniatur Dermaga dan Rak Jaring”. Laporan ini disusun sebanyak 8 anggota kelompok. Dalam laporan proyek, kelompok 4 dapat menyusun beberapa poin yang terdiri dari permasalahan, tugas, penyelesaian masalah, dan rancangan kegiatan proyek. Pada poin penyelesaian masalah, kelompok 4 dapat menyebutkan informasi yang dapat diketahui dan ditanyakan. Selanjutnya dapat menyebutkan konsep yang digunakan dalam penyelesaian soal, yaitu konsep teorema Pythagoras. Selanjutnya untuk langkah-langkah penyelesaian masalah, kelompok 4 menjabarkan langkah-langkah penyelesaian secara runtut dan dapat membuat permisalan dari yang diketahui dan ditanyakan serta membuat kesimpulan dengan baik dan benar.

Pada poin rancangan kegiatan proyek, kelompok 4 menyebutkan judul proyek dengan judul “Miniatur Ekosistem Biota Laut dan Dermaga”. Selanjutnya menyebutkan alat dan bahan proyek yang digunakan diantaranya adalah gunting, lem fox dan povidol, kardus, kertas perak, kertas sukun, penggaris, bolpoint, kertas karton, gambar biota laut, tusuk gigi dan stik es krim (untuk hiasan). Selanjutnya pembagian tugas setiap anggota kelompok dibagi secara merata, tiap-tiap anggota mendapat tugas masing-masing. Pada laporan ini juga terdapat rencana kegiatan yang dilakukan oleh kelompok 4 dengan catatan waktu dan keterangan masing-masing. Rencana kegiatan tersebut meliputi menyelesaikan permasalahan yang diberikan di LKPD, membuat rencana penyelesaian dan pembagian tugas anggota kelompok, membuat miniatur dermaga, melanjutkan tugas proyek, dan mempresentasikan hasil penyelesaian permasalahan yang ada di LKPD dan tugas proyek.

Pada poin kelebihan dan kelemahan tugas proyek, kelompok 4 menyebutkan bahwa kelebihan tugas proyek diantaranya adalah pembelajaran lebih menyenangkan, pembelajaran tidak membosankan, dan pembelajaran pembelajaran lebih asyik. Sedangkan menurut kelompok 4, kelemahan tugas proyek adalah waktu yang diberikan terbatas.

Pada poin kesimpulan, kelompok 4 dapat menyimpulkan penyelesaian jawaban dari LKPD dengan baik dan benar. Selain itu, kelompok 4 juga membuat kesimpulan bahwa dari tugas proyek yang dibuat dan diselesaikan, kelompok 4 dapat mengetahui manfaat teorema Pythagoras untuk menyelesaikan masalah secara nyata. Dan pada akhir laporan kelompok 4 terdapat lampiran gambar tugas proyek yang telah dikerjakan.

Tabel 4.19
Data Hasil Penilaian Proyek Kelompok 4

Tahapan	Deskripsi Kegiatan	Indikator	Ya/Tdk	Skor
Persiapan	Menyiapkan alat dan bahan pembuatan miniatur dermaga dan tangganya, beserta biota laut	Menyiapkan alat dan bahan lengkap	Ya	3
		Menyiapkan alat dan bahan sesuai rancangan	Ya	
		Menyiapkan alat dan bahan tepat waktu	Ya	
Pelaksanaan	Merancang miniatur dermaga dan tangganya, beserta biota laut	Terdapat gambar rancangan yang jelas	Ya	3
		Terdapat perencanaan pengerjaan	Ya	

Tahapan	Deskripsi Kegiatan	Indikator	Ya/Tdk	Skor
		proyek yang jelas		
		Terdapat penyusunan jadwal kegiatan pengerjaan proyek yang runtut	Ya	
	Hasil akhir miniatur dermaga dan tangganya beserta biota laut	Miniatur dermaga dan tangganya beserta biota laut dibuat sesuai rancangan	Ya	2
		Miniatur dermaga dan tangganya beserta biota laut dibuat dengan kokoh	Tdk	
		Miniatur dermaga dan tangganya beserta biota laut dibuat dengan menarik	Ya	
	Mengkomunikasikan	Materi presentasi sistematis	Ya	3
		Menggunakan bahasa yang baik dan benar	Ya	

Tahapan	Deskripsi Kegiatan	Indikator	Ya/Tdk	Skor
		Artikulasi jelas	Ya	
Hasil	Laporan	Laporan lengkap sesuai pedoman	Ya	3
		Isi laporan benar sesuai data	Ya	
		Laporan dikumpulkan tepat waktu	Ya	
Nilai Akhir				93
Kriteria				SB

Pada tahap persiapan, kegiatan yang dinilai adalah menyiapkan alat dan bahan dalam pembuatan miniatur dermaga dan tangganya, beserta biota laut. Kelompok 4 menyiapkan alat dan bahan secara lengkap, sesuai dengan rancangan, dan tepat waktu.

Pada tahap pelaksanaan, kegiatan yang dinilai yang pertama adalah merancang proyek. Pada kegiatan merancang proyek kelompok 4 terdapat gambar rancangan yang jelas, terdapat perencanaan pengerjaan proyek yang jelas beserta terdapat penyusunan jadwal kegiatan pengerjaan proyek yang runtut. Penilaian kedua pada tahap pelaksanaan adalah menilai hasil akhir proyek yang dilakukan oleh kelompok 4. Kelompok 4 membuat hasil proyek sesuai rancangan dan miniatur dibuat dengan menarik. Akan tetapi proyek miniatur tidak kokoh. Penilaian ketiga pada tahap pelaksanaan yaitu mengkomunikasikan hasil proyek yang telah dibuat. Kelompok 4 membuat materi presentasi secara sistematis, menggunakan bahasa yang baik

dan benar dan menyampaikan presentasi dengan artikulasi yang jelas.

Pada tahap hasil akhir kegiatan yang dinilai adalah pembuatan laporan hasil proyek. Kelompok 4 menyusun laporan lengkap sesuai pedoman, isi laporan benar sesuai dengan data dan laporan dikumpulkan dengan tepat waktu.

b. Analisis Data Kemampuan Peserta Didik Melakukan Proyek

1) Kelompok 1

Berdasarkan deskripsi data diatas menunjukkan bahwa pada tahap persiapan kelompok 1 telah memenuhi 3 indikator penilaian yaitu kelompok 1 telah menyiapkan alat dan bahan lengkap, menyiapkan alat dan bahan sesuai rancangan, dan menyiapkan alat dan bahan tepat waktu. Menurut rubrik penilaian proyek kelompok 1 memperoleh skor 3. Pada tahap pelaksanaan dalam kegiatan merancang proyek, kelompok 1 telah memenuhi 3 indikator penilaian yaitu terdapat gambar rancangan yang jelas, terdapat perencanaan pengerjaan proyek yang jelas, dan terdapat penyusunan jadwal kegiatan pengerjaan proyek yang runtut. Menurut rubrik penilaian proyek kelompok 1 memperoleh skor 3. Pada tahap pelaksanaan dalam kegiatan penilaian hasil akhir, kelompok 1 telah memenuhi 1 indikator yaitu miniatur dermaga dan tangganya beserta biota laut dibuat sesuai rancangan. Menurut rubrik penilaian proyek kelompok 1 memperoleh skor 1. Pada tahap pelaksanaan dalam kegiatan mengkomunikasikan, kelompok 1 telah memenuhi 2 indikator penilaian yaitu menggunakan bahasa yang baik dan benar dan artikulasi jelas. Menurut rubrik penilaian proyek kelompok 1 memperoleh skor 2.

Pada tahap penilaian hasil dalam kegiatan pembuatan laporan, kelompok 1 telah memenuhi 3 indikator penilaian yaitu laporan lengkap sesuai pedoman, isi laporan benar sesuai data, dan laporan

dikumpulkan tepat waktu. Menurut rubrik penilaian proyek kelompok 1 memperoleh skor 3. Berdasarkan analisis data di atas, dapat disimpulkan bahwa kelompok 1 tergolong kriteria sangat baik dalam melakukan tugas proyek dengan memperoleh nilai akhir sebesar 80.

2) **Kelompok 2**

Berdasarkan deskripsi data diatas menunjukkan bahwa pada tahap persiapan kelompok 2 telah memenuhi 3 indikator penilaian yaitu kelompok 2 telah menyiapkan alat dan bahan lengkap, menyiapkan alat dan bahan sesuai rancangan, dan menyiapkan alat dan bahan tepat waktu. Menurut rubrik penilaian proyek kelompok 2 memperoleh skor 3.

Pada tahap pelaksanaan dalam kegiatan merancang proyek, kelompok 2 telah memenuhi 2 indikator penilaian yaitu terdapat perencanaan pengerjaan proyek yang jelas, dan terdapat penyusunan jadwal kegiatan pengerjaan proyek yang runtut. Menurut rubrik penilaian proyek kelompok 2 memperoleh skor 2. Pada tahap pelaksanaan dalam kegiatan penilaian hasil akhir, kelompok 2 telah memenuhi 2 indikator penilaian yaitu miniatur dermaga dan tangganya beserta biota laut dibuat sesuai rancangan dan miniatur dermaga dan tangganya beserta biota laut dibuat dengan kokoh. Menurut rubrik penilaian proyek kelompok 2 memperoleh skor 2. Pada tahap pelaksanaan dalam kegiatan mengkomunikasikan, kelompok 2 telah memenuhi 2 indikator penilaian yaitu materi presentasi sistematis dan artikulasi jelas. Menurut rubrik penilaian proyek kelompok 2 memperoleh skor 2.

Pada tahap penilaian hasil dalam kegiatan pembuatan laporan, kelompok 2 telah memenuhi 2 indikator penilaian yaitu isi laporan benar sesuai data, dan laporan dikumpulkan tepat waktu. Menurut rubrik penilaian proyek kelompok 2

memperoleh skor 2. Berdasarkan analisis data di atas, dapat disimpulkan bahwa kelompok 2 tergolong kriteria baik dalam melakukan tugas proyek dengan memperoleh nilai akhir sebesar 73,3.

3) **Kelompok 3**

Berdasarkan deskripsi data diatas menunjukkan bahwa pada tahap persiapan kelompok 3 telah memenuhi 3 indikator penilaian yaitu kelompok 3 telah menyiapkan alat dan bahan lengkap, menyiapkan alat dan bahan sesuai rancangan, dan menyiapkan alat dan bahan tepat waktu. Menurut rubrik penilaian proyek kelompok 3 memperoleh skor 3. Pada tahap pelaksanaan dalam kegiatan merancang proyek, kelompok 3 telah memenuhi 2 indikator penilaian yaitu terdapat perencanaan pengerjaan proyek yang jelas, dan terdapat penyusunan jadwal kegiatan pengerjaan proyek yang runtut. Menurut rubrik penilaian proyek kelompok 3 memperoleh skor 2. Pada tahap pelaksanaan dalam kegiatan penilaian hasil akhir, kelompok 3 telah memenuhi 1 indikator penilaian yaitu miniatur dermaga dan tangganya beserta biota laut dibuat sesuai rancangan. Menurut rubrik penilaian proyek kelompok 3 memperoleh skor 1. Pada tahap pelaksanaan dalam kegiatan mengkomunikasikan, kelompok 3 telah memenuhi 3 indikator penilaian yaitu materi presentasi sistematis, menggunakan bahasa yang baik dan benar serta artikulasi jelas. Menurut rubrik penilaian proyek kelompok 3 memperoleh skor 3.

Pada tahap penilaian hasil dalam kegiatan pembuatan laporan, kelompok 3 telah memenuhi 2 indikator penilaian yaitu isi laporan benar sesuai data dan laporan dikumpulkan tepat waktu. Menurut rubrik penilaian proyek kelompok 3 memperoleh skor 2. Berdasarkan analisis data di atas, dapat disimpulkan bahwa kelompok 3

tergolong kriteria baik dalam melakukan tugas proyek dengan memperoleh nilai akhir sebesar 73,3.

4) **Kelompok 4**

Berdasarkan deskripsi data diatas menunjukkan bahwa pada tahap persiapan kelompok 4 telah memenuhi 3 indikator penilaian yaitu kelompok 4 telah menyiapkan alat dan bahan lengkap, menyiapkan alat dan bahan sesuai rancangan, dan menyiapkan alat dan bahan tepat waktu. Menurut rubrik penilaian proyek kelompok 4 memperoleh skor 3.

Pada tahap pelaksanaan dalam kegiatan merancang proyek, kelompok 4 telah memenuhi 3 indikator penilaian yaitu terdapat gambar rancangan yang jelas, terdapat perencanaan pengerjaan proyek yang jelas, dan terdapat penyusunan jadwal kegiatan pengerjaan proyek yang runtut. Menurut rubrik penilaian proyek kelompok 4 memperoleh skor 3. Pada tahap pelaksanaan dalam kegiatan penilaian hasil akhir, kelompok 4 telah memenuhi 2 indikator penilaian yaitu miniatur dermaga dan tangganya beserta biota laut dibuat sesuai rancangan dan miniatur dermaga dan tangganya beserta biota laut dibuat dengan menarik. Menurut rubrik penilaian proyek kelompok 4 memperoleh skor 2. Pada tahap pelaksanaan dalam kegiatan mengkomunikasikan, kelompok 4 telah memenuhi 3 indikator penilaian yaitu materi presentasi sistematis, menggunakan bahasa yang baik dan benar serta artikulasi jelas. Menurut rubrik penilaian proyek kelompok 4 memperoleh skor 3.

Pada tahap penilaian hasil dalam kegiatan pembuatan laporan, kelompok 4 telah memenuhi 3 indikator penilaian yaitu laporan lengkap sesuai pedoman, isi laporan benar sesuai data dan laporan dikumpulkan tepat waktu. Menurut rubrik penilaian proyek kelompok 4 memperoleh skor 3. Berdasarkan analisis data di atas, dapat disimpulkan bahwa kelompok 3 tergolong kriteria sangat baik

dalam melakukan tugas proyek dengan memperoleh nilai akhir sebesar 93.

Secara keseluruhan mengenai hasil kemampuan peserta didik melakukan proyek dalam kelompok disajikan pada tabel 4.20 sebagai berikut :

Tabel 4.20
Hasil Penilaian Kemampuan Peserta Didik Melakukan Proyek pada Seluruh Kelompok

No	Nama Kelompok	Nilai
1	Kelompok 1	80
2	Kelompok 2	73,3
3	Kelompok 3	73,3
4	Kelompok 4	93
Rata-rata		79,9

Berdasarkan Tabel 4.20 diperoleh rata-rata dari seluruh kelompok sebesar 79,9 sehingga dapat disimpulkan bahwa kemampuan peserta didik melakukan proyek tergolong kriteria “sangat baik”.

6. Kemampuan Literasi Matematis Peserta Didik
a. Deskripsi Data Kemampuan Literasi Matematis Peserta Didik

Data hasil kemampuan literasi matematis peserta didik didapatkan melalui tes kemampuan literasi matematis yang dilakukan setelah pembelajaran selesai di akhir pertemuan. Hal ini bertujuan untuk mengetahui apakah peserta didik sudah terlatih kemampuan literasi matematisnya atau tidak.

Data hasil tes tertulis dan lisan literasi matematis peserta didik kelas VIII-A SMPN 1 Wonoayu disajikan pada tabel 4.21 berikut:

Tabel 4.21
Data Tes Tulis dan Tes Lisan Literasi Matematis

No	Nama	Skor Item Soal			Total Skor	Rata-Rata Skor	Ket
		TT	TL	K			
1	ARN	14	1	2	17	18,5	Tinggi
2	AZP	16	2	2	20	21,8	Tinggi

No	Nama	Skor Item Soal			Total Skor	Rata-Rata Skor	Ket
		TT	TL	K			
3	AKD	17	1	2	20	21,8	Tinggi
4	AP	16	2	2	20	21,8	Tinggi
5	AMP	10	1	2	13	14,2	Sedang
6	AM	10	2	2	14	15,3	Sedang
7	DMF	9	1	2	12	13,09	Sedang
8	DA	10	1	2	13	14,2	Sedang
9	DHP	14	1	2	17	18,5	Tinggi
10	EYM	17	2	2	21	22,9	Tinggi
11	FH	6	0	1	7	7,6	Rendah
12	FAB	5	1	1	7	7,6	Rendah
13	FDP	9	2	1	12	13,09	Sedang
14	GNPB	16	2	2	20	21,8	Tinggi
15	JAMP	15	2	2	19	20,7	Tinggi
16	MZN	17	2	2	21	22,9	Tinggi
17	MSPF	6	0	1	7	7,6	Rendah
18	MIA	11	1	1	14	15,3	Sedang
19	NNS	17	1	2	20	21,8	Tinggi
20	NNH	12	1	2	15	16,4	Sedang
21	NTA	16	2	2	20	21,8	Tinggi
22	NGS	11	1	1	13	14,2	Sedang
23	NLN	16	2	2	20	21,8	Tinggi
24	NF	15	2	2	19	20,7	Tinggi
25	PRA	12	0	2	14	15,3	Sedang
26	RMU	18	2	2	22	24	Tinggi
27	RFA	11	2	1	14	15,3	Sedang
28	SCN	16	2	1	19	20,7	Tinggi
29	SRS	12	2	2	16	21,8	Tinggi
30	SP	12	1	1	14	15,3	Sedang
31	TA	17	2	2	21	22,9	Tinggi
32	VK	10	2	2	14	15,3	Sedang

Keterangan :

TT = Tes Tulis

TL = Tes Lisan

K = Kinerja (memanfaatkan alat bantu)

b. Analisis Data Kemampuan Literasi Matematis Peserta Didik

Berdasarkan data tes tulis dan lisan literasi matematis peserta didik pada tabel 4.20, maka dikelompokkan menjadi tiga kategori literasi matematis yaitu tinggi, sedang, dan rendah. Setelah dikelompokkan kemudian dicari persentase dari masing-masing kategori.

Hasil perhitungan persentase literasi matematis peserta didik dapat dilihat pada tabel 4.22 berikut:

Tabel 4.22
Persentase Literasi Matematis Peserta Didik

No	Kriteria Pengelompokan Literasi Matematis	Banyak Peserta Didik	Persentase
1	Tinggi	17	53,12%
2	Sedang	12	37,5%
3	Rendah	3	9,38%

Berdasarkan tabel 4.22 dapat diketahui bahwa peserta didik yang memiliki literasi matematis tinggi sebanyak 17 peserta didik dengan persentase sebesar 53,12 %. Peserta didik yang memiliki literasi matematis sedang sebanyak 12 peserta didik dengan persentase sebesar 37,5 %. Peserta didik yang memiliki literasi matematis rendah sebanyak 3 peserta didik dengan persentase sebesar 9,38 %. Berdasarkan penjelasan di atas, persentase peserta didik yang memiliki literasi matematis tinggi sebesar 53,12 %, hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar peserta didik mampu menyelesaikan permasalahan nyata yang berkaitan dengan teorema pythagoras setelah diterapkan pembelajaran berbasis proyek dengan pendekatan *STEM*. Persentase peserta didik yang memiliki literasi matematis sedang sebesar 37,5%, hal ini menunjukkan bahwa cukup banyak peserta didik yang mampu menyelesaikan permasalahan nyata yang berkaitan dengan teorema pythagoras setelah diterapkan pembelajaran berbasis proyek dengan pendekatan *STEM*. Persentase peserta didik yang memiliki literasi matematis rendah sebesar

9,38 %, hal ini menunjukkan hanya sedikit peserta didik yang belum mampu menyelesaikan masalah nyata yang berkaitan dengan teorema pythagoras setelah diterapkan pembelajaran berbasis proyek dengan pendekatan *STEM*.

Dari penjelasan diatas, dapat disimpulkan bahwa peserta didik yang memiliki literasi matematis tinggi lebih banyak daripada peserta didik yang memiliki literasi matematis rendah. Sehingga mayoritas peserta didik kelas VIII-A SMPN 1 Wonoayu memiliki literasi matematis yang baik setelah diterapkan pembelajaran berbasis proyek dengan pendekatan *STEM*.

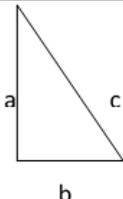
B. Revisi Produk

1. Revisi Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

Tabel 4.23
Daftar Revisi RPP

No	Bagian RPP	Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
1.	Indikator	4.6.1 Peserta didik mampu menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan teorema Pythagoras	4.6.1 Peserta didik mampu mendesain proyek dalam menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan teorema Pythagoras 4.6.2 Peserta didik mampu menyelesaikan proyek dalam masalah kontekstual yang berkaitan dengan

No	Bagian RPP	Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
			<p>teorema Pythagoras</p> <p>4.6.3 Peserta didik mampu mengkomunikasikan hasil pembuatan proyek yang berkaitan dengan teorema Pythagoras</p> <p>4.6.4 Peserta didik mampu membuat laporan hasil pembuatan proyek yang berkaitan dengan teorema Pythagoras</p>
2.	Materi	<p>Fakta : Dalam teorema Pythagoras, variable a dan b mewakili sisi-sisi yang bertemu di siku-siku segitiga, sedangkan variable c mewakili hipotenusa segitiga sehingga secara matematis</p>	<p>Fakta : Dalam teorema Pythagoras, variable a dan b mewakili sisi-sisi yang bertemu di siku-siku segitiga, sedangkan variable c mewakili hipotenusa segitiga. Berikut adalah gambarannya :</p>

No	Bagian RPP	Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
		teorema Pythagoras dituliskan sebagai $c^2=a^2+b^2$	
3.	Kolom pendidikan karakter	Pada tabel langkah-langkah dicantumkan kolom yang menjabarkan pendidikan karakter	Kolom pada Pendidikan karakter tidak dicantumkan

2. Revisi Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

Tabel 4.24

Daftar Revisi LKPD

No	Bagian LKPD	Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
1	Indikator	4.6.1 Peserta didik mampu menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan teorema Pythagoras	4.6.1 Peserta didik mampu mendesain proyek dalam menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan teorema Pythagoras 4.6.2 Peserta didik mampu menyelesaikan proyek dalam masalah kontekstual

No	Bagian LKPD	Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
			<p>yang berkaitan dengan teorema Pythagoras</p> <p>4.6.3 Peserta didik mampu mengkomunikasikan hasil pembuatan proyek yang berkaitan dengan teorema Pythagoras</p> <p>4.6.4 Peserta didik mampu membuat laporan hasil pembuatan proyek yang berkaitan dengan teorema Pythagoras</p>
2	Lembar pedoman pembuatan laporan proyek	<p>Pedoman pembuatan laporan pada poin 2b :</p> <p>2. Laporan diketik dengan menggunakan MS. Word dengan format sebagai berikut :</p> <p>b. halaman isi (rancangan kegiatan proyek dan</p>	<p>Pedoman pembuatan laporan pada poin 2b :</p> <p>2. Laporan diketik dengan menggunakan MS. Word dengan format sebagai berikut :</p>

No	Bagian LKPD	Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
		penyelesaian/ jawaban dari permasalahan 1 dan 2)	b Halaman isi . (rancangan kegiatan proyek/perencana naan proyek, pelaksanaan, dan penyelesaian)
3	Penulisan kata	Sebelumnya, banyak tanda baca yang salah dan spasi yang tidak tepat	Setelah mendapat saran dari validator, penulisan tanda baca dan spasi diperbaiki
		Terdapat penulisan kata yang masih belum sesuai dengan EYD	Memperbaiki penulisan kata yang belum sesuai dengan EYD

C. Kajian Produk Akhir

Produk yang telah dihasilkan pada penelitian ini adalah perangkat pembelajaran matematika berbasis proyek dengan pendekatan *STEM* untuk melatih kemampuan literasi matematis. Hasil tes kemampuan literasi matematis peserta didik untuk kategori literasi matematis tinggi memperoleh persentase sebesar 53,12%. Peserta didik dalam kategori literasi matematis sedang memperoleh persentase sebesar 37,5%, sedangkan peserta didik yang kategori literasi matematis rendah memperoleh persentase sebesar 9,38%.

Perangkat pembelajaran yang dikembangkan untuk melatih kemampuan literasi matematis berupa RPP dan LKPD. RPP yang dikembangkan disusun menggunakan sintaks pada model pembelajaran berbasis proyek yang dikombinasikan dengan pendekatan *STEM* pada materi teorema Pythagoras yang telah disesuaikan dengan komponen-komponen yang ada pada kurikulum 2013. Komponen-komponen tersebut telah dijelaskan pada BAB II. Semua komponen tersebut telah ada dalam RPP yang dikembangkan. Proses pembelajaran matematika yang dilakukan

pada saat uji coba dilakukan sesuai dengan RPP pembelajaran yang telah dibuat oleh peneliti dan hampir semua kegiatan dilakukan sesuai dengan RPP. Berdasarkan hasil analisis kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan perangkat pembelajaran memperoleh hasil yang “valid”, “praktis”, dan “efektif”.

Selanjutnya, LKPD yang dikembangkan dapat melatih kemampuan literasi matematis peserta didik dalam menyelesaikan masalah/kendala yang mungkin terjadi pada saat pelaksanaan tugas proyek berlangsung. Tugas yang diberikan dalam LKPD sesuai dengan indikator dan tujuan yang akan dicapai dalam pembelajaran. LKPD berisi tugas dan form rancangan kegiatan proyek sebelum pelaksanaan tugas proyek berlangsung. Tujuan dari merancang kegiatan proyek terlebih dahulu adalah agar saat pelaksanaan tugas proyek berlangsung peserta didik sudah terarah sesuai dengan rancangan kegiatan yang telah mereka buat. Selain itu, rancangan ini berguna untuk meminimalisir adanya kemoloran waktu pengerjaan terhadap waktu yang telah ditentukan sebelumnya.

Pembelajaran berbasis proyek dengan pendekatan *STEM* pada pembelajaran matematika bertujuan untuk membuat peserta didik menjadi lebih aktif dalam belajar, dimana peserta didik berperan sebagai inisiator dalam menyelesaikan tugas proyek yang dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari, sehingga pembelajaran ini mampu melatih kemampuan literasi matematis peserta didik dalam menyelesaikan masalah kontekstual pada matematika. Selain itu, dengan mengaitkan konsep matematika dengan kehidupan sehari-hari pada pembelajaran berbasis proyek dengan pendekatan *STEM* akan besar kemungkinannya bagi peserta didik memahami konsep yang telah didapatkan karena peserta didik terlibat langsung dalam pengimplementasian konsep tersebut ke dalam dunia nyata yang disajikan dalam bentuk tugas proyek.

Adapun beberapa kendala yang dirasakan oleh peneliti ketika melakukan pembelajaran, salah satunya adalah ketika membimbing peserta didik untuk berdiskusi alokasi waktu yang dibutuhkan terlalu lama sehingga tidak sesuai dengan apa yang direncanakan di RPP. Hal tersebut mengakibatkan langkah selanjutnya yaitu mengembangkan dan menyajikan hasil kerja yang dilakukan oleh peserta didik menjadi terburu-buru.

Secara keseluruhan berdasarkan penjelasan pada bab II dan bab III, maka perangkat pembelajaran berbasis proyek dengan

pendekatan *STEM* untuk melatih kemampuan literasi matematis mendapatkan hasil yang **valid, praktis, dan efektif**. Sehingga perangkat pembelajaran yang dikembangkan dapat dikatakan berkualitas dan layak untuk digunakan dalam pembelajaran



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis pengembangan perangkat pembelajaran berbasis proyek dengan pendekatan *STEM* untuk melatih kemampuan literasi matematis peserta didik kelas VIII-A SMP Negeri 1 Wonoayu, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Proses pengembangan perangkat pembelajaran berbasis proyek dengan pendekatan *STEM* untuk melatih kemampuan literasi matematis peserta didik dilakukan dengan model pengembangan Plomp sehingga diperoleh data bahwa guru matematika di SMP Negeri 1 Wonoayu masih menggunakan pembelajaran langsung dengan kurikulum 2013 revisi 2017. Kemudian dilakukan pembuatan prototipe RPP dan LKPD model pembelajaran berbasis proyek dengan pendekatan *STEM* untuk melatih kemampuan literasi matematis peserta didik yang selanjutnya divalidasi dan diuji cobakan pada peserta didik kelas VIII-A SMP Negeri 1 Wonoayu.
2. Perangkat pembelajaran berbasis proyek dengan pendekatan *STEM* untuk melatih kemampuan literasi matematis telah dinyatakan “**valid**” oleh validator. Hal ini dapat dilihat dari penilaian oleh tiga validator yang menghasilkan rata-rata total hasil validasi pada RPP sebesar 4,08 dan pada validasi LKPD menghasilkan rata-rata total penilaian sebesar 3,95.
3. Perangkat pembelajaran berbasis proyek dengan pendekatan *STEM* untuk melatih kemampuan literasi matematis telah dinilai “**praktis**” oleh validator dengan rata-rata penilaian “B” yang artinya keseluruhan perangkat pembelajaran yang dikembangkan dapat digunakan dengan sedikit revisi.
4. Perangkat pembelajaran berbasis proyek dengan pendekatan *STEM* untuk melatih kemampuan literasi matematis dinyatakan “**efektif**”. Hal ini ditunjukkan oleh aktivitas peserta didik yang relevan sebesar 97,7% dan yang tidak relevan sebesar 2,3%. Sedangkan, rata-rata penilaian aktivitas guru dalam mengelola pembelajaran sebesar 3,58 pada kategori sangat baik, dan persentase total respon peserta didik sebesar 82,8% berada pada kategori positif.

5. Kemampuan peserta didik melakukan proyek tergolong kriteria “sangat baik”. Hal ini dapat dilihat dari rata-rata penilaian proyek masing-masing kelompok sebesar 79,9.
6. Kemampuan literasi matematis peserta didik kelas VIII- A SMPN 1 Wonoayu setelah pembelajaran, yaitu peserta didik yang memiliki kemampuan literasi matematis sangat tinggi sebesar 53,12%, peserta didik yang memiliki kemampuan literasi matematis tinggi sebesar 37,5%, dan peserta didik yang memiliki kemampuan literasi matematis rendah sebesar 9,38%. Sehingga dapat disimpulkan bahwa pembelajaran berbasis proyek dengan pendekatan *STEM* dapat melatih kemampuan literasi matematis peserta didik.

B. Saran

Berdasarkan kesimpulan di atas maka peneliti memberikan beberapa saran sebagai berikut:

1. Bagi pembaca yang ingin mengembangkan perangkat pembelajaran berbasis proyek dengan pendekatan *STEM* dapat mengembangkannya untuk jenjang dan materi pembelajaran yang lain sesuai dengan model pembelajaran matematika tersebut, serta memperhatikan alokasi waktu dan pengkondisian peserta didik.
2. Pembelajaran matematika berbasis proyek dengan pendekatan *STEM* hendaknya menjadi alternatif metode pembelajaran bagi guru khususnya untuk melatih kemampuan literasi matematis peserta didik.

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

DAFTAR PUSTAKA

- Afriana, J. 2015. “*Project Based Learning (PjBL)*”. Makalah pendidikan IPA, Bandung, 2015
- Afriana, Jaka. 2016. “Penerapan Project Based Learning Terintegrasi *STEM* untuk Meningkatkan Literasi Sains Peserta didik Ditinjau dari Gender”. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, Vol 2 No. 2
- Afrila, Cecilia Hani. Skripsi: “*Deskripsi kemampuan Representasi Matematis Siswa Kelas X SMK Negeri 3 Purwokerto Pada Materi Matriks*”. Purwokerto: Universitas Muhammadiyah Purwokerto, 2015
- Agantara, I Made Wirasana. 2014. “Program Studi IPA”, *e-journal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha*. Vol 4 No. 3, (Maret, 2014), 25
- Anisah, Siti Nur., Skripsi : “*Pengembangan Pembelajaran Matematika Berbasis Proyek Untuk Melatihkan Kreativitas Ilmiah Siswa Pada Materi Statistika Kelas VIII di SMPN 4 Sidoarjo*”.Surabaya:UINSA, 2017
- Anitah, Sri dkk. 2011. Strategi Pembelajaran di SD. Jakarta: Universitas Terbuka
- Arifin, Zaenal. *Metodologi Penelitian Pendidikan Filosofi, Teori & Aplikasinya*. Surabaya: Lentera Cendekia, 2012
- Aldila, Clara, dkk. 2016. “Pengembangan LKPD Berbasis *STEM* Untuk Menumbuhkan Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa”, *Jurnal Pembelajaran Fisika*, Vol 5 No. 4
- Cichetti, dkk. 2006. “Rating Scales, scales of Measurement, Issues of Reliability Resolving Some Critical Issues for Clinicians and Research” *The Journal of Nervous and Mental Disease*

- Fathani, Abdul Halim. 2016. "Pengembangan Literasi Matematika Sekolah Dalam Perspektif Multiple Intelligences". *EduSains*. Vol. 4 No. 2
- Fauziyah, Atmim Lana. Skripsi: "*Pengembangan Perangkat Pembelajaran Model PBL-Strategi SQRQCQ Untuk Melatih Literasi Matematis Siswa*". Surabaya: UIN Sunan Ampel Surabaya, 2018
- Ghazali, Imam. *Aplikasi Analisis Multivariate dengan Program IBM SPSS 23 Edisi 8*. Semarang: Universitas Diponegoro, 2016
- Suwono, Hadi, dkk. *STEM-PjBL Pada Pembelajaran Sains*. Universitas Negeri Malang. 2017. ISBN: 978-602-9286-22-0, Vol.2
- Hair, dkk., *Multivariate Data Analysis*, United States of America: Pearson Education, 2014
- Han, Sunyoung. Robert M. Capraro, and Mary M. Capraro. 2016. "*How science, technology, engineering, and mathematics project based learning affects high-need students in the U.S*". *Learning and Individual Differences*, 51, 157-166
- Haviz, M. 2013. "Research and Development: Penelitian di Bidang yang Inovatif, Produktif, dan Bermakna", *Jurnal Ta'dib Pascasarjana UNPAD*. Vol. 16 No.1
- Hendriana, Heri dan Utari Soemarmo, *Penilaian Pembelajaran Matematika*. Bandung: PT Refika Aditama
- Hobri, "*Metodologi Penelitian Pengembangan (Aplikasi pada Penelitian Pendidikan Matematika)*". Jember: Pena Salsabila, 2010
- Indonesia perlu mengembangkan pendidikan berbasis *STEM* diakses melalui <https://nasional.sindonews.com/read/1226155/144/indonesia-perlu-mengembangkan-pendidikan-berbasis-STEM-1501592293&hl=id-ID> pada 7 Juni 2018

- Islamia, Sumai Batul. Skripsi: “*Pengembangan Perangkat Pembelajaran Interaktif Berbantuan Program Geometer’S Sketchpad Untuk Siswa SMP/Mts*”. Surabaya: UIN Sunan Ampel Surabaya, 2018
- Ismayani, Ani. 2016. “Pengaruh Penerapan *STEM Project- Based Learning* Terhadap Kreativitas Matematis Siswa Smk”. *Indonesian Digital Journal of Mathematics and Education*. Vol. 3 No. 4
- Isnani, Siti Ma’rifatun Nikmah Skripsi: “*Pengembangan Perangkat Pembelajaran Model Problem Based Learning Dengan Pendekatan Metacognitive Guidance Untuk Melatih Literasi Matematis*”. Surabaya: UIN Sunan Ampel Surabaya, 2019
- J.W., Thomas. 2000. A Review od Research on Project-Based Learning. California: The Autodesk Foundation. Available on: <http://www.autodesk.com/foundation> . Diunduh pada tanggal 6 Juni 2018
- Johar, Rahma. 2012. “Domain Soal PISA untuk Literasi Matematika”. *Jurnal Peluang*. Vol. 1 No. 1, (Oktober,2012)
- Karina, N. K. D, dkk. 2014. “Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Proyek Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Dan Kecerdasan Emosional Siswa SMP”. *e-Journal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha*. Vol. 4 No. 2
- Khusnah, Asmaul. 2018. Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika Menggunakan Model Sinektik – Strategi Rotating Trio Exchange Untuk Melatihkan Kemampuan Komunikasi. Surabaya: Digilib UINSA
- Kusaeri. *Acuan & Teknik Penilaian Proses & Hasil Belajar Dalam Kurikulum 2013* . Yogyakarta: Ar-Ruzz Media, 2014
- Lange, Jan De. 2003. Mathematics For Literacy, Quantitative Literacy: Why Numeracy Matters For Schools And College, The National Council on Education and the Disciplines. Princeton.

- Mahdiansyah dan Rahmawati. 2014. "Literasi matematika Siswa Jenjang Pendidikan Menengah: Analisis Menggunakan Desain Tes Internasional dengan Konteks Indonesia". *Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan*. Vol. 20 No. 4
- Nieveen, dalam Ermawati, "*Pengembangan Perangkat Pembelajaran Belah Ketupat dengan Pendekatan Kontekstual dan Memperhatikan Tahap Berpikir Geometri Van Hiele*". Skripsi yang tidak dipublikasikan:UNESA, 2007
- Nisa', Khilyatun. Skripsi: "*Pengembangan Perangkat pembelajaran Matematika yang Mengintegrasikan Integral Matematika dan Hukum Waris dengan model Integrated Learning berbasis Masalah*". Surabaya: UIN Sunan Ampel Surabaya, 2014
- P, Ratni. 2018. "Analisis Kemampuan Literasi Matematik Dan Mathematical Habits Of Mind Peserta didik SMP Pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar". *Jurnal Numeracy*, Vol 5 No. 1
- Purboningsih, Dyah. "*Pengembangan Perangkat Pembelajaran dengan Pendekatan Guided Discovery pada Materi Barisan dan Deret untuk Peserta didik SMK Kelas X*". Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika Universitas Negeri Yogyakarta
- Plomp, Tjeerd dan Nienke Nieven, "*Educational Design Reasearch: An Introduction*". Netherlands: Netherlands Institute For Curriculum Development (SLO), 2013
- Rati, Ni Wayan, dkk. 2017. "Model Pembelajaran Berbasis Proyek, Kreativitas Dan Hasil Belajar Mahasiswa", *Jurnal Pendidikan Indonesia*. Vol. 6 No. 1
- Ratri Sekar Pertiwi, Tesis: "*Pengembangan Lembar Kerja Siswa Dengan Pendekatan STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) Untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa Pada Materi Fluida Statis*". Bandar Lampung: Universitas Negeri Lampung, 2014

- R., Rina D. 2015. “Penerapan Metode Pembelajaran Project Based Learning (PjBL) Disertai Dengan Peta Konsep Untuk Meningkatkan Prestasi Dan Aktivitas Belajar Siswa Pada Materi Redoks Kelas X-3 SMA Negeri Kebakkramat Tahun Pelajaran 2013 / 2014”. *Jurnal Pendidikan Kimia (JPK)*. Vol 4 No. 1
- Rudi, S., dan Cepi, R. (2008). *Media Pembelajaran*. Bandung: Jurusan Kurtepend FIP UPI.
- S., Salim, Rahmad prajono. 2018. “Profil Kemampuan Literasi Matematis Siswa Kelas VIII SMP Negeri 9 Kendari”, *Indonesian Digital Journal of Mathematics and Education*. Vol 5 No 9
- Salinan Lampiran Peraturan Menteri Pendidikan Dan Kebudayaan Nomor 22 Tahun 2016 Tentang Standar Proses Pendidikan Dasar Dan Menengah
- Sani, Ridwan Abdullah. *Pembelajaran Sainifik untuk Implementasi Kurikulum 2013*. Jakarta: Bumi Aksara, 2014
- Shoffa, Shoffan. Skripsi: “*Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika dengan Pendekatan PMR pada Pokok Bahasan Jajargenjang dan Belah Ketupat*”. Surabaya: Jurusan Pendidikan Matematika Fakultas MIPA, UNESA
- Subekti, Nila Sri. “Instrumen proyek” *Scribd*, 2018; diakses di <https://id.scribd.com/document> Instrumen proyek-matematika-Nila-Sribd pada 7 Juli 2019
- Sugiono, “Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R & D”. Bandung: Alfabeta, 2012
- Suherman, Eman. *Strategi Pengajaran Matematika Kontemporer*. Bandung: JICA, 2003
- Sukmawati, Rika. 2018. “Hubungan Kemampuan Literasi Matematika dengan Berpikir Kritis Mahasiswa”. Prosiding (2018)

- Syaifullah, Moch. Skripsi: “*Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika Menggunakan Metode Kumon dalam Model Pembelajaran Learning Cycle 3E pada Materi Persamaan Kuadrat*” Surabaya: UIN Sunan Ampel Surabaya, 2017
- Wardah, Faiqotul. Skripsi: “*Pengembangan Instrumen Authentic Assesment Berupa Penilaian Proyek untuk Mengukur Kompetensi Keterampilan Siswa*”. Surabaya: UIN Sunan Ampel Surabaya, 2018
- Wena, Made. *Strategi Pembelajaran Inovativ Kontemporer* . Jakarta: Bumi Aksara, 2011
- Widi E, Ristya. “Uji Validitas dan Reliabilitas dalam Penelitian Epidemiologi Kedokteran Gigi”, *Stomatognatic (J.K.G. Unej)*. Vol. 8 No. 1
- Widodo, Prasetyo Budi. “Reliabilitas dan Validitas Konstruk Skala Konsep Diri untuk Mahasiswa Indonesia”, (FK Universitas Diponegoro Semarang), *Jurnal Psikologi Universitas Diponegoro*. Vol. 3 No. 1
- Winarni, Juniarty,dkk, “*STEM : APA, MENGAPA, DAN BAGAIMANA* ”. *Pros. Semnas Pend. IPA Pascasarjana UM* , ISBN: 978-602-9286-21-2, Malang, 2016
- Yusuf, A. Muri. *Assesmen dan Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Kencana, 2015