

**PROSES PEMAHAMAN SISWA SMP DALAM
MENYELESAIKAN MASALAH MATEMATIKA
MENURUT TEORI PIRIE-KIEREN**

SKRIPSI

Oleh:

**FINNAH MAZIDATUR ROHMAH
NIM D74218025**



**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

PRODI PENDIDIKAN MATEMATIKA

2022

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Finnah Mazidatur Rohmah

NIM : D74218025

Urusan/Program Studi : PMIPA/ Pendidikan Matematika

Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan

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

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

Surabaya, 10 Agustus 2022

Yang membuat pernyataan



Finnah Mazidatur Rohmah

NIM. D74218025

PERSETUJUAN PEMBIMBING SKRIPSI

Skripsi oleh:

Nama : Finnah Mazidatur Rohmah

NIM : D74218025

Judul : Proses Pemahaman Siswa SMP dalam Meyelesaikan Masalah
Matematika Menurut Teori Pirie-Kieren

Ini telah diperiksa dan disetujui untuk diujikan.

Pembimbing 1,



Yuni Arrifadah, M.Pd.

NIP. 197306052007012048

Surabaya, 08 Agustus 2022
Pembimbing 2,



Dr. Suparto, M.Pd.

NIP. 196904021995031002

PENGESAHAN TIM PENGUJI SKRIPSI

Skripsi oleh Finnah Mazidatur Rohmah ini telah dipertahankan di depan

Tim Penguji Skripsi

Surabaya, 11 Agustus 2022

Mengesahkan, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya

Dekan,



Prof. Dr. Muhammad Thohir, M.Pd.

NIP. 197407251998031001

Tim Penguji
Penguji I,

Agus Prasetvo Kurniawan, M.Pd

NIP. 198308212011011009

Penguji II,

Maunah Setyawati, M.Si

NIP. 197411042008012008

Penguji III,

Yuni Arrifadah, M.Pd.

NIP. 197306052007012048

Penguji IV,

Dr. Suparto, M.Pd.

NIP. 196904021995031002



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA
PERPUSTAKAAN

Jl. Jend. A. Yani 117 Surabaya 60237 Telp. 031-8431972 Fax.031-8413300
E-Mail: perpus@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 : Finnah Mazidatur Rohmah
NIM : D74218025
Fakultas/Jurusan : Tarbiyah dan Keguruan/Pendidikan Matematika
E-mail address : finnamazidah@gmail.com

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

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

yang berjudul :

Proses Pemahaman Siswa SMP dalam Menyelesaikan Masalah Matematika

Menurut Teori Pirie-Kieren

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

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

Demikian pernyataan ini yang saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 03 September 2022

Penulis

(Finnah Mazidatur Rohmah)

PROSES PEMAHAMAN SISWA DALAM MENYELESAIKAN MASALAH MATEMATIKA MENURUT TEORI PIRIE-KIEREN

Oleh:
Finnah Mazidatur Rohmah

ABSTRAK

Proses pemahaman siswa merupakan suatu proses penyerapan secara mendalam pengetahuan yang diterima dan proses tersebut akan tumbuh secara utuh, dinamis, berlapis tetapi tidak linier, dan tak pernah berakhir. Proses pemahaman siswa terbentuk ketika siswa menyelesaikan masalah matematika. Masing-masing siswa akan terbentuk gambaran mengenai pertumbuhan pemahaman yang dinamis dan menyeluruh menurut teori Pirie-Kieren. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan proses pemahaman siswa SMP dalam menyelesaikan masalah matematika berdasarkan teori Pirie-Kieren.

Jenis penelitian yang digunakan pada penelitian ini merupakan pendekatan kualitatif dengan metode studi kasus. Penelitian dilaksanakan di SMPN 1 Sukodono. Subjek penelitian adalah siswa kelas VIII-G yang terdiri atas tiga siswa. Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah tes dan wawancara. Instrumen yang digunakan yakni lembar tes pemahaman dan pedoman wawancara. Teknik analisis yang digunakan menurut Miles dan Huberman antara lain analisis data tes pemahaman dan analisis data wawancara.

Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa subjek pertama bergerak pada lapisan pemahaman *primitive knowing* → *image making* → *image having* → *property noticing* ↔ *formalizing* → *observing* ↔ *structuring*. Subjek pertama mengalami kesulitan sehingga mengalami *folding back* pada lapisan *property noticing* ke lapisan *image making* dan *observing* ke *image making*. Subjek kedua bergerak pada lapisan *primitive knowing* → *image making* → *image having* → *property noticing* ↔ *formalizing* → *observing* ↔ *inventising*, namun subjek mengalami kesulitan sehingga mengalami *folding back* pada lapisan *property noticing* ke lapisan *image making* dan *observing* ke *image making*. Juga mengalami loncatan dari lapisan *observing* langsung ke lapisan *inventising*. Sedangkan subjek ketiga bergerak pada lapisan pemahaman *primitive knowing* → *image making* → *image having* → *property noticing* ↔ *formalizing*. Subjek ketiga mengalami kesulitan sehingga mengalami *folding back* pada lapisan *property noticing* ke lapisan *image making*

Kata Kunci: proses pemahaman, penyelesaian masalah matematika, teori Pirie-Kieren.

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL DALAM.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN PEMBIMBING.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN.....	v
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	vi
ABSTRAK.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah.....	9
C. Tujuan Penelitian.....	9
D. Manfaat Penelitian.....	9
E. Batasan Penelitian.....	9
F. Definisi Operasional Variabel.....	10

BAB II KAJIAN PUSTAKA	11
A. Belajar	11
B. Proses Pemahaman Siswa	13
C. Penyelesaian Masalah Matematika.....	20
D. Teori Pirie dan Kieren	25
BAB III METODE PENELITIAN	34
A. Jenis Penelitian.....	34
B. Tempat dan Waktu Penelitian	34
C. Subjek dan Objek Penelitian	34
D. Prosedur Penelitian.....	34
E. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data	37
F. Keabsahan Data.....	40
G. Teknik Analisis Data	42
BAB IV HASIL PENELITIAN.....	47
A. Proses Pemahaman Subjek S_1 dalam Menyelesaikan Masalah Matematika Menurut teori Pirie-Kieren.....	48
1. Deskripsi Data Subjek S_1	48
2. Analisis Data Subjek S_1	57
B. Proses Pemahaman Subjek S_2 dalam Menyelesaikan Masalah Matematika Menurut teori Pirie-Kieren.....	62
1. Deskripsi Data Subjek S_2	62
2. Analisis Data Subjek S_2	71
C. Proses Pemahaman Subjek S_3 dalam Menyelesaikan Masalah Matematika Menurut teori Pirie-Kieren.....	75

1. Deskripsi Data Subjek S ₃	75
2. Analisis Data Subjek S ₃	82
BAB V PEMBAHASAN	87
A. Pembahasan	87
B. Diskusi Hasil Penelitian	105
C. Kelemahan Penelitian	105
BAB VI PENUTUP	106
A. Simpulan	106
B. Saran	106
DAFTAR PUSTAKA	108



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

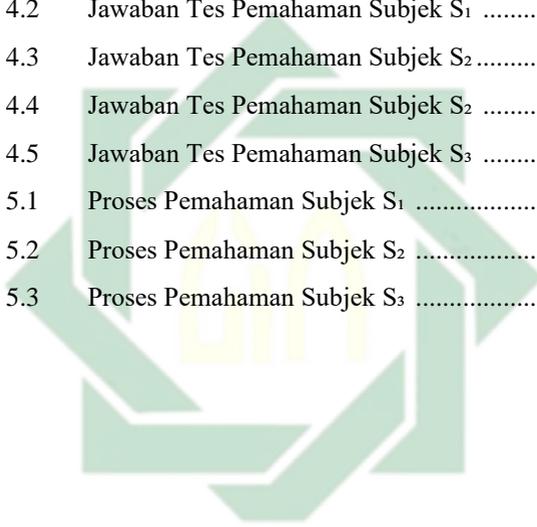
DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Indikator Pemahaman Berdasarkan Teori Pirie dan Kieren	31
Tabel 3.1	Indikator Pemahaman Berdasarkan Teori Pirie dan Kieren	44
Tabel 4.1	Daftar Subjek Penelitian	47
Tabel 4.2	Hasil Analisis Data Proses Pemahaman Subjek S ₁ Menurut Teori Pirie-Kieren	60
Tabel 4.3	Hasil Analisis Data Proses Pemahaman Subjek S ₂ Menurut Teori Pirie-Kieren	74
Tabel 4.4	Hasil Analisis Data Proses Pemahaman Subjek S ₃ Menurut Teori Pirie-Kieren	85
Tabel 5.1	Deskripsi Proses Pemahaman Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Matematika Menurut Teori Pirie-Kieren	100

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Lapisan Perkembangan Pemahaman Matematika Model Teori Pirie dan Kieren	27
Gambar 4.1	Jawaban Tes Pemahaman Subjek S ₁	48
Gambar 4.2	Jawaban Tes Pemahaman Subjek S ₁	49
Gambar 4.3	Jawaban Tes Pemahaman Subjek S ₂	62
Gambar 4.4	Jawaban Tes Pemahaman Subjek S ₂	63
Gambar 4.5	Jawaban Tes Pemahaman Subjek S ₃	75
Gambar 5.1	Proses Pemahaman Subjek S ₁	104
Gambar 5.2	Proses Pemahaman Subjek S ₂	104
Gambar 5.3	Proses Pemahaman Subjek S ₃	104



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Proses belajar mengajar memiliki peranan penting dalam suatu pembelajaran. Pembelajaran memiliki karakteristik proses mental dan proses konstruktivisme dalam membangun pengetahuan.¹ Proses tersebut adalah suatu kegiatan yang mencocokkan, menggabungkan, bertukar, dan menyusun berbagai konsep, persepsi, dan pengalaman yang dimiliki sebelumnya untuk membangun pengetahuan yang baru. Pada dasarnya pembelajaran secara sederhana adalah melakukan suatu usaha eksplorasi dan memindahkan atau mentransfer pengetahuan yang bermakna dari sumber belajar untuk pengembangan berikutnya.² Proses ini memprioritaskan pada aktivitas siswa, dan buku sebagai penyajian materi yang akan dibantu dengan berbagai media yang sesuai dengan pembelajaran karena buku merupakan salah satu komponen dalam proses belajar.

Pelaksanaan pembelajaran mempunyai beberapa komponen yakni tujuan, materi atau bahan ajar, metode dan media, evaluasi, siswa dan guru.³ Komponen tujuan yang dimaksud dalam pelaksanaan pembelajaran adalah tercapainya tujuan dari suatu pembelajaran. Tujuan dari suatu pembelajaran itu dapat dicapai melalui proses belajar, salah satunya pada pembelajaran matematika. Tujuan dari pembelajaran matematika adalah agar siswa mampu memahami dan menjelaskan konsep matematika.⁴ Salah satu misi pembelajaran

¹ Lely Lailatus Syarifah, "Analisis Kemampuan Pemahaman Matematis pada Mata Kuliah Pembelajaran Matematika SMA II". JPPM Vol. 10 No. 2, 2017, Hal. 57. (diakses dari <http://dx.doi.org/10.30870/jppm.v10i2.2031> pada tanggal 01 Februari 2022).

² *Ibid.*

³ Cepi Riayana, "Komponen-komponen Pembelajaran" Direktori File UPI, Pendidikan Luar biasa. Modul 6. (diakses dari http://file.upi.edu/Direktori/FIP/JUR._PEND._LUAR_BIASA/196209061986011-AHMAD_MULYADIPRANA/PDF/Komponen_Pembelajaran.pdf_pada_23_Maret_2022)

⁴ Ratni Purwasih, "Peningkatan kemampuan Pemahaman Matematis dan *Self Confidence* Siswa MTs di Kota Cimahi melalui Model Pembelajaran

matematika yaitu mengarahkan pada pemahaman konsep matematika yang diperlukan untuk menyelesaikan masalah matematika yang dihadapinya.⁵

Pemahaman adalah proses penyerapan secara mendalam terhadap suatu materi yang dipelajari.⁶ Menurut pendapat yang diungkapkan oleh Matie dan Johson (Wanhar) bahwa pemahaman adalah suatu proses seseorang mengenali, menjelaskan, dan menginterpretasikan suatu masalah atau soal.⁷ Pemahaman merupakan suatu proses seseorang dalam mengetahui, mengenal, menjelaskan, dan menginterpretasikan sesuatu atau pengetahuan yang diterimanya, serta dapat memberikan jawaban dan penjelasan yang lebih rinci dengan caranya sendiri. Pemahaman juga dapat ditunjukkan dengan cara menerjemahkan pengetahuan yang diterima dari suatu bentuk yang lain atau menginterpretasikan dan menyatukan kembali ke bentuk yang lain. Pemahaman adalah suatu proses yang terdiri dari kemampuan untuk menerangkan dan menginterpretasikan sesuatu, mampu memberikan gambaran, contoh, dan penjelasan yang lebih luas dan memadai serta mampu memberikan uraian dan penjelasan yang lebih kreatif.⁸ Pemahaman memiliki dua

Inkuiri Terbimbing”. DIDAKTIK: Jurnal ilmiah STKIP (Sekolah Tinggi Keguruan dan Ilmu Pendidikan) Siliwangi, Bandung, vol. 9, No. 1, 2015, Hal. 16. (Diakses dari <http://e-journal.stkipsiliwangi.ac.id/index.php/didaktik/article/view/113/102> pada tanggal 01 Februari 2022)

⁵*Ibid.*

⁶ Fanda Riza P. L, Skripsi: “*Pemahaman siswa berdasarkan teori Pirie-Kieren dalam menyelesaikan soal turunan ditinjau dari kepribadian sensing dan intuition kelas XI-MIPA 6 SMAN 1 Gondang-Tulungagung*”. Tulungagung: UIN SATU Tulungagung, 2020, BAB II Hal. 22. (Di aindikator kses dari <http://repo.uinsatu.ac.id/id/eprint/17918> pada tanggal 17 Januari 2022)

⁷ Jurniyati, Skripsi: “*Analisis Pemahaman Matematis Mahasiswa dalam Menyelesaikan Soal Analisis Real ditinjau dari Cognitive Style Field Dependent dan Field Independent Program Studi Tadris Matematika IAI Muhammadiyah Sinjai*”. Sinjai: Universitas Muhammadiyah Sinjai, 2021, BAB I Hlm. 05. (di akses dari <http://repository.iaimsinjai.ac.id/id/eprint/581> pada 25 Maret 2022)

⁸ Siti Mawaddah & Ratih Maryanti, “Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa SMP dalam Pembelajaran Menggunakan Model Penemuan Terbimbing (*Discovery Learning*)” *EDU-MAT Jurnal Pendidikan Matematika*, Vol. 4 No. 1, Hal. 77. (Diakses dari <http://dx.doi.org/10.20527/edumat.v4i1.2292> pada tanggal 12 Februari 2022).

kata kunci yang mengarah pada “bagaimana siswa menjelaskan suatu materi yang dipelajari dan bagaimana siswa mendefinisikan dengan lisannya sendiri secara rinci”.⁹

Akan tetapi, menurut Piaget berpendapat mengenai proses pemahaman matematik bahwa proses siswa dalam belajar melalui pengalaman.¹⁰ Proses pemahaman matematik tersebut berasal dari apa yang ia lakukan sendiri atau dari orang lain lakukan. Pembentukan suatu pengetahuan berawal dari hasil pengalaman yang dilakukan secara berulang-ulang. Pengetahuan yang terbentuk akan dilakukan pengorganisasian kembali dengan cara menghubungkan pengetahuan lama dan pengetahuan yang baru terbentuk, kemudian disusun kembali sehingga terbentuk suatu jaringan pengetahuan baru hasil pengorganisasian kembali dari jaringan pengetahuan yang lama. Seperti siswa akan melakukan pengorganisasian kembali pada prinsip Sistem Persamaan Linier (SPL) dengan prinsip baru Sistem Persamaan Linier Dua Variabel (SPLDV). Membangun pemahaman dalam proses pembelajaran matematika akan memperluas pengetahuan matematika siswa dan akan mempermudah siswa dalam menyelesaikan masalah matematika.

Kemampuan guru dalam merencanakan dan melaksanakan suatu pembelajaran saat proses belajar-mengajar yang sesuai dengan perkembangan dari kecerdasan masing-masing siswa juga sangat mempengaruhi pemahaman yang diterima oleh siswa. Proses kegiatan belajar mengajar memiliki tujuan untuk mengetahui dan memahami pengetahuan yang diterimanya. Salah satu tujuan yang perlu dicapai siswa untuk memperoleh pemahaman yang mendalam dan bermakna adalah memahami matematika yang dipelajarinya melalui pengonstruksian pemahaman pengetahuan yang dipelajarinya.¹¹ Oleh karena itu, materi yang dipelajarinya harus sesuai dengan jenjang dan tingkat kemampuan berfikir siswa. Belajar matematika yang diperoleh dengan menggunakan pemahaman

⁹ *Loc. Cit.* Fanda Riza Pahlefi Latif, Hlm. 22-23.

¹⁰ Lely Lailatus Syarifah, “Analisis Kemampuan Pemahaman Matematis pada Mata Kuliah Pembelajaran Matematika SMA II”. *JPPM* Vol. 10 No. 2, 2017, Hal. 58. (diakses dari <http://dx.doi.org/10.30870/jppm.v10i2.2031> pada tanggal 12 Februari 2022).

¹¹ Lely Lailatus Syarifah, *Loc. Cit*

dapat meningkatkan kemampuan siswa dalam pemahaman matematik dan gagasan-gagasannya, seperti *interpreting*, *exemplifying*, *classifying*, *summarizing*, *inferring*, *comparing*, dan *explaining*.¹² Pemahaman matematik dan gagasan-gagasan tersebut penting dalam proses belajar matematika secara bermakna dan mendalam, karena pemahaman dan gagasan inilah yang diperlukan oleh siswa agar siswa mampu memanfaatkan matematika ke dalam kehidupan sehari-harinya, yakni dengan mengaitkan antara pengetahuan yang diterima dengan masalah kehidupan sehari-hari. Pentingnya pemahaman dan gagasan-gagasan matematik tersebut juga untuk meningkatkan keterampilan siswa dalam pemahaman selanjutnya, sehingga secara terus-menerus suatu pemahaman tersebut akan berperan dalam meningkatkan keterampilan siswa dalam menyelesaikan berbagai masalah matematika yang dihadapinya.

Pentingnya kemampuan pemahaman matematika ditunjukkan dalam tujuan pembelajaran matematika berdasarkan Peraturan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi (Permendikbud Ristek) Nomor 7 tentang Standar Isi tahun 2022, (a) siswa dapat menyelesaikan masalah kontekstual dengan menggunakan konsep-konsep dan keterampilan matematika dan dapat mengoperasikan secara efisien pada bilangan real dan rasio (skala, proporsi, dan laju perubahan), (b) siswa dapat menyajikan dan menyelesaikan masalah persamaan, pertidaksamaan (SPL dan SPLDV) dan mengoperasikan aritmatika pada pecahan aljabar, (c) siswa dapat menerapkan faktor skala terhadap perubahan keliling, luas, dan volume pada bangun ruang, (d) siswa dapat menerapkan konsep dasar geometri untuk menyelesaikan masalah matematika, siswa dapat membuat dan menginterpretasikan data melalui berbagai tampilan data ukuran pemusatan, (f) siswa dapat menerapkan konsep peluang dan frekuensi dengan na pada percobaan sederhana.¹³ Seseorang memahami konsep-konsep matematika yang dipelajari maka ia mampu menggunakannya untuk

¹² *Ibid.*

¹³ Artikel Pendidikan, Capaian Pembelajaran Kurikulum 2022 SD, SMP, SMA, SDLB, SMPLB, dan SMALB". Diakses dari <https://www.masbabal.com/2021/12/capaian-pembelajaran-kurikulum-2022-sd-smp-sma-smk.html> pada tanggal 07 April 2022)

menyelesaikan berbagai permasalahan. Akan tetapi, pada umumnya siswa lebih cenderung untuk menghafal sesuatu yang dipelajarinya, termasuk pada mata pelajaran matematika. Siswa lebih cenderung untuk menghafal rumus-rumusanya bukan memahaminya dengan benar, sehingga ketika siswa menyelesaikan permasalahan matematika masih belum mampu menyelesaikan permasalahan tersebut dengan benar karena ia masih kesulitan dalam menyelesaikannya. Rendahnya kemampuan pemahaman siswa dikarenakan siswa terbiasa mengerjakan soal-soal berbentuk prosedural yang lebih menekankan pada hafalan, siswa tidak terbiasa untuk menyelesaikan soal non rutin dan tidak sedikit siswa yang masih belum menguasai materi yang telah dipelajarinya, sehingga siswa mengalami kesukaran dalam menyelesaikan masalah matematika.¹⁴ Akibatnya, siswa memiliki dugaan bahwa matematika merupakan suatu mata pelajaran yang sukar untuk dipelajari dan dipahami siswa, sehingga mempengaruhi pada prestasi dan hasil belajar siswa. Ketika mempelajari matematika, siswa tidak hanya terampil dalam berhitung saja, namun harus dapat memahami konsep-konsepnya juga. Siswa yang hanya menghafalkan rumus saja akan mengalami kesulitan dalam menyelesaikan masalah matematika.¹⁵

Belajar matematika itu pada dasarnya tidak lepas dari kata masalah, karena keberhasilan seseorang dalam matematika itu tergantung pada kemampuan menyelesaikan berbagai masalah yang dihadapinya.¹⁶ Ketika siswa menyelesaikan masalah matematika harus menguasai cara mengaplikasikan konsep-konsep dan menggunakan keterampilan komputasi dalam berbagai situasi baru yang berbeda-beda.¹⁷ Keterampilan

¹⁴ *Ibid. Hal. 5*

¹⁵ *Ibid. Hal. 5*

¹⁶ Syarifah Fadillah, "Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis dalam Pembelajaran Matematika", Makalah Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan, dan Penerapan MIPA, Universitas Negeri Yogyakarta, Yogyakarta. 2009. hlm. 2. (Diakses dari <http://eprints.uny.ac.id/id/eprint/12317> pada tanggal 26 November 2021).

¹⁷ Riskawati, Skripsi: "*Analisis Kemampuan Memecahkan Masalah Matematika berdasarkan Langkah-langkah Polya ditinjau dari Adversity Quotient Siswa SMP Negeri 3 Minasatene*" (Makassar:Universitas Muhammadiyah Makassar, 2019)

siswa dalam menyelesaikan berbagai masalah yang berkaitan dengan matematika itu memerlukan suatu pemahaman yang akan terus berkembang. Karena pemecahan masalah matematika merupakan suatu proses untuk mengatasi dan menyelesaikan suatu permasalahan yang dihadapi dan ditemui, dan hal itu diperlukan beberapa strategi. Melatih siswa untuk menyelesaikan masalah dalam pembelajaran matematika agar siswa dapat menyelesaikan berbagai masalah yang dihadapi dalam kehidupan sehari-hari.

Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan oleh peneliti di SMPN 1 Sukodono pada 18 Oktober 2021, peneliti menemukan berbagai permasalahan siswa saat proses pembelajaran. Siswa mengalami berbagai permasalahan dalam pemahaman, sehingga mempengaruhi pada keterampilan penyelesaian masalah matematika. Siswa mengetahui rumus dan konsepnya, tetapi ketika menghadapi permasalahan matematika yang terkait dengan rumus dan konsep tersebut, ia tidak dapat menyelesaikannya. Siswa mengalami kesulitan dalam menyelesaikannya. Dengan demikian, pemahaman sangatlah penting dalam keterampilan penyelesaian masalah matematika.

Pemahaman yang dianggap sangat penting ini, perlu dilakukan penelitian lebih dalam lagi. Seperti unsur-unsur yang terkandung dalam pemahaman yang masih belum diketahui tersebut dilakukan pendalaman dengan cara mengupas secara tuntas apa yang ada di dalam pemahaman itu sendiri. Tidak sedikit para tokoh ilmuwan mencoba untuk melakukan penggambaran mengenai pemahaman itu sendiri bahkan memunculkan berbagai teori baru. Berbagai teori telah muncul untuk menjelaskan pertumbuhan pemahaman matematika seseorang. Teori tersebut, antara lain: *Teori Skemp* (1987) *Teori Hiebert & Carpenter* (1992), *Teori Pirie dan Kieren* (1992), dan *Teori Sierpinska* (1994).¹⁸ Teori-teori tersebut memiliki pendapat yang sama yaitu pemahaman seseorang berada pada

Hal 12-13. Diakses dari https://digilibadmin.unismuh.ac.id/upload/9954-Full_Text.pdf pada tanggal 28 November 2021)

¹⁸ Fanda Riza P. L, Skripsi: “*Pemahaman siswa berdasarkan teori Pirie-Kieren dalam menyelesaikan soal turunan ditinjau dari kepribadian sensing dan intuition kelas XI-MIPA 6 SMAN 1 Gondang-Tulungagung*”. Tulungagung: UIN SATU Tulungagung, 2020, BAB II Hal. 22. (Di akses dari <http://repo.uinsatu.ac.id/id/eprint/17918> pada tanggal 17 Januari 2022)

pikirannya sendiri.¹⁹ Artinya tiap individu yang memiliki suatu pemahaman itu timbul dari pemikiran individu sendiri dan untuk memperoleh pemahaman tersebut bisa didapatkan dari pengalaman orang lain atau berpikir berdasarkan fakta dan pengalaman yang ada.

Teori Pirie dan Kieren menganggap bahwa pemahaman merupakan suatu proses yang tidak linier. Pemahaman adalah suatu proses perkembangan yang utuh, dinamis, bertingkat tetapi tidak linear dan berjalan secara terus menerus.²⁰ Proses pada pemahaman ini dapat digambarkan sebagai bawang yang mempunyai lapisan-lapisan tersendiri. Pirie dan Kieren memberikan kerangka teoritis pada pemahaman seseorang berupa delapan level pemahaman yang disebut juga sebagai lapisan pemahaman, yaitu: *primitive knowing*, *image making*, *image having*, *property noticing*, *formalizing*, *observing*, *structuring*, dan *inventising*. Sesuai dengan pendapat di atas bahwa pemahaman merupakan proses yang tidak pernah berhenti, sehingga pemahaman pada *inventising* sering menjadi *primitive knowing* materi baru.²¹ Pemahaman menurut teori Pirie-Kieren ini memiliki keistimewaan tersendiri dibandingkan dengan teori pemahaman yang lain. Dari ciri khas lapisan-lapisan pemahaman tersebut itulah yang menjadikan teori ini istimewa dari teori-teori lain. Teori ini juga memiliki keistimewaan yang lain yakni proses pemahamannya, adanya berbagai komponen penyusun tiap lapisan, dan adanya *folding back*. Lapisan pemahaman yang dikemukakan oleh Pirie dan Kieren itu sangat berbeda dengan lapisan pemahaman yang telah disampaikan oleh para ahli yang lain. Meskipun pemahaman seseorang merupakan suatu proses yang tidak linear, tidak pernah berakhir, dan terus berkembang dari lapisan terdalam (*Primitive Knowing*) menuju ke lapisan terluar (*Inventising*), akan tetapi adakalanya seseorang kembali ke lapisan awal ketika menghadapi suatu masalah agar ia dapat meningkatkan

¹⁹ *Ibid.*

²⁰ Sosiswo, "Folding Back Mahasiswa dalam Menyelesaikan Masalah Limit Berdasarkan Pengetahuan Konseptual dan Pengetahuan Prosedural" Seminar Nasional TEQIP Universitas Negeri Malang, Malang. 2014. Diakses dari <https://adoc.pub/folding-back-mahasiswa-dalam-menyelesaikan-masalah-limit-ber.html> pada tanggal 17 Januari 2022)

²¹ *Ibid.*

pengetahuan dan pemahaman terhadap berbagai permasalahan yang dihadapinya.²²

Pada penelitian yang dilakukan oleh Pahlefi Latif yang berjudul “Pemahaman siswa berdasarkan teori Pirie-Kieren dalam menyelesaikan soal turunan ditinjau dari kepribadian *sensing* dan *intuition* kelas XI-MIPA 6 SMAN 1 Gondang-Tulungagung”, pada tahap lapisan *primitive knowing* ↔ *imaging making* → *property noticing* → *formalizing* → *observing* → *structuring* → *inventising*, siswa yang berkepribadian *sensing* mempunyai proses pemahaman yang terstruktur dan konsisten.²³ Sedangkan siswa yang berkepribadian *Intuition* memiliki proses pemahaman yang kurang terstruktur dan konsisten, akan tetapi dari hasil wawancara siswa dengan kepribadian *intuition* memiliki lapisan terstruktur seperti lapisan diatas. Kedua siswa tersebut juga mengalami *folding back* ketika berada pada tahap lapisan *imaging making* ke tahap lapisan *primitive knowing* ketika menuju pada tahap lapisan berikutnya.

Berdasarkan hasil dari penelitian yang dilakukan oleh peneliti sebelumnya, penulis memberikan kesimpulan bahwa ketika siswa menyelesaikan masalah matematika, membentuk suatu proses pemahaman terhadap materi yang telah dipelajari. Pada penelitian ini, teori yang dikemukakan oleh Pirie dan Kieren digunakan untuk mendeskripsikan pertumbuhan pemahaman siswa dalam menyelesaikan permasalahan matematika. Ketika menyelesaikan masalah matematika, setiap siswa akan terlihat bagaimana gambaran mengenai pertumbuhan pemahaman. Masing-masing siswa akan terbentuk gambaran mengenai pertumbuhan pemahaman yang dinamis dan menyeluruh menurut teori Pirie-Kieren. Berdasarkan penjelasan diatas, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul

²² Yeni Astri Ayu, Skripsi: “*Analisis kemampuan pemahaman konsep mahasiswa tadris matematika pada materi pengantar dasar matematika menggunakan teori Pirie-Kieren*” (Bengkulu: UIN FAS, 2021), Hal. 32-33. (diakses dari <http://repository.iainbengkulu.ac.id/id/eprint/7381> pada tanggal 24 Januari 2022)

²³ Fanda Riza P. L, Skripsi: “*Pemahaman siswa berdasarkan teori Pirie-Kieren dalam menyelesaikan soal turunan ditinjau dari kepribadian sensing dan intuition kelas XI-MIPA 6 SMAN 1 Gondang-Tulungagung*”. Tulungagung: UIN SATU Tulungagung, 2020, BAB II Hal. 22. (Di akses dari <http://repo.uinsatu.ac.id/id/eprint/17918> pada tanggal 17 Januari 2022)

“Proses Pemahaman Siswa SMP dalam Menyelesaikan Masalah Matematika Menurut Teori Pirie-Kieren”.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, maka disusunlah rumusan masalah, yakni bagaimana proses pemahaman siswa SMP dalam menyelesaikan masalah matematika berdasarkan teori Pirie-Kieren?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, tujuan dari dilaksanakannya penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan proses pemahaman siswa SMP dalam menyelesaikan masalah matematika berdasarkan teori Pirie-Kieren.

D. Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian di atas, maka manfaat dilakukannya penelitian ini adalah:

1. Bagi Siswa

Untuk memberikan pengalaman terhadap siswa dalam menyelesaikan masalah matematika dengan menggunakan pemahaman.

2. Bagi Guru dan Sekolah

Sebagai bahan masukan dan evaluasi untuk memperbaiki praktik-praktik pembelajaran secara matang, kreatif, efektif, dan efisien, terutama saat proses pemahaman siswa dalam menyelesaikan masalah matematika agar dapat mengidentifikasi kesulitan-kesulitan belajar yang dialami oleh siswa.

3. Bagi Peneliti

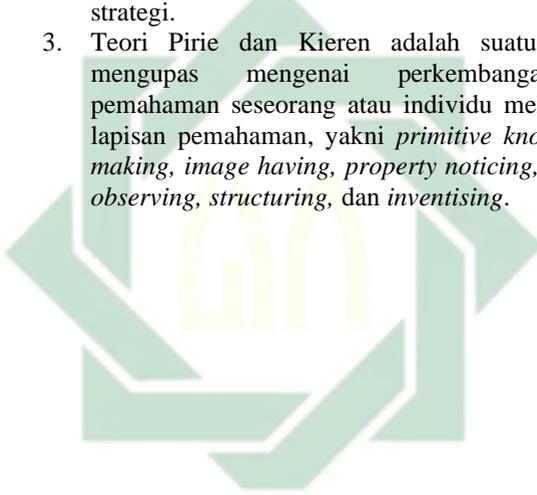
Penelitian ini dapat menambah pengetahuan tentang gambaran perkembangan pemahaman siswa dalam menyelesaikan masalah matematika berdasarkan teori Pirie-Kieren sehingga dapat menjadi bahan pertimbangan dan acuan dalam mengajar nanti.

E. Batasan Penelitian

Peneliti membatasi pada penelitian ini yakni materi yang diambil adalah terkait dengan Koordinat kartesius. Uji coba dilakukan terbatas pada satu kelas yaitu kelas VIII SMPN 1 Sukodono.

F. Definisi Operasional Variabel

1. Proses pemahaman siswa merupakan suatu proses penyerapan secara mendalam pengetahuan yang diterima dan proses tersebut akan tumbuh secara utuh, dinamis, berlapis tetapi tidak linier, dan tak pernah berakhir.
2. Penyelesaian masalah matematika adalah suatu proses untuk mengatasi berbagai masalah matematika dengan mengaplikasikan konsep-konsep matematika menggunakan keterampilan komputasi dan berbagai strategi.
3. Teori Pirie dan Kieren adalah suatu teori yang mengupas mengenai perkembangan lapisan pemahaman seseorang atau individu melalui delapan lapisan pemahaman, yakni *primitive knowing*, *image making*, *image having*, *property noticing*, *formalizing*, *observing*, *structuring*, dan *inventising*.



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Belajar

Belajar adalah suatu kata yang tidak asing di masyarakat saat ini, bahkan bagi para siswa, “belajar” merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari seluruh kegiatannya dalam mencari ilmu di suatu lembaga.²⁴ Setiap individu dapat dikatakan belajar jika dalam diri individu tersebut mempunyai proses aktivitas yang mengarah pada suatu perubahan perilaku.²⁵ Mayoritas proses perkembangan siswa itu terjadi ketika kegiatan proses belajar siswa. Sementara itu, menurut pendapat Afi Parnawi bahwa belajar ialah suatu proses perubahan di dalam kepribadian seseorang, dan perubahan tersebut ditunjukkan dalam bentuk peningkatan kualitas dan kuantitas tingkah laku seperti peningkatan kecakapan, pengetahuan, sikap, kebiasaan, pemahaman, keterampilan, daya pikir, dan lain-lain.²⁶ Sedangkan istilah pembelajaran memiliki hubungan yang erat dengan belajar dan mengajar. Pembelajaran adalah suatu proses interaksi siswa dengan pendidik dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar.²⁷ Proses terjadinya perolehan pengetahuan, pembentukan karakter siswa dan lain-lain.

Berdasarkan beberapa pendapat tersebut, dapat disimpulkan bahwa belajar merupakan suatu proses perkembangan siswa dalam kepribadian, keterampilan, pengetahuan, dan kecakapan melalui berbagai proses respon

²⁴ Fanda Riza P. L, Skripsi: “*Pemahaman siswa berdasarkan teori Pirie-Kieren dalam menyelesaikan soal turunan ditinjau dari kepribadian sensing dan intution kelas XI-MIPA 6 SMAN 1 Gondang-Tulungagung*”. Tulungagung: UIN SATU Tulungagung, 2020, BAB II Hlm. 19. (Diakses dari <http://repo.uinsatu.ac.id/id/eprint/17918> pada tanggal 17 Januari 2022).

²⁵ *Ibid.*

²⁶ Afi Parnawi, *Psikologi Belajar*, (Yogyakarta: Penerbit Deepublish, 2019), Hlm. 02. Diakses dari <https://books.google.co.id/books?id=BA-fDwAAQBAJ&lpg=PR5&ots=8xDRNNbCch&dq=pengertian%20belajar%20&lr&hl=id&pg=PA2#v=onepage&q&f=false>

²⁷ Moh. Suardi, *Belajar dan Pembelajaran*, (Yogyakarta: Penerbit Deepublish, 2018), Hlm. 07. Diakses dari https://www.google.co.id/books/edition/Belajar_Pembelajaran/kQ1SDwAAQB_AJ?hl=id&gbpv=1&dq=pengertian+pembelajaran&printsec=frontcover pada 14 Mei 2022.

baru yang diterima. Dari uraian pandangan yang diungkapkan oleh para ahli tentang beberapa definisi belajar, menurut pendapat Wahyuni belajar juga mempunyai ciri-ciri, yakni²⁸:

1. Belajar dilihat dari adanya perubahan sikap (*change behavior*)
2. Perubahan tingkah laku relatif konstan, sukar berubah.
3. Perubahan perilaku tidak harus segera dapat diamati pada saat proses belajar berlangsung, perubahan tingkah laku bersifat potensial.
4. Perubahan tingkah laku adalah hasil dari pengalaman.
5. Pengalaman itu dapat memberikan pematapan.

Jadi, belajar dibutuhkan suatu pengalaman untuk memperoleh perubahan perilaku yang tidak mudah diubah. Sedangkan ciri-ciri belajar menurut pendapat Edi Suardi, yaitu²⁹:

1. Belajar mempunyai banyak tujuan.
2. Memiliki prosedur yang direncanakan, di desain untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan, dan sebagainya.

Dari pendapat yang disampaikan oleh Edi Suardi, belajar dapat mencapai suatu tujuan dan tujuan tersebut diperlukan suatu rencana dan strategi yang baik dan matang sebelum melaksanakan kegiatan belajar. Rencana dan strategi yang baik dalam belajar dapat mempengaruhi keberhasilan belajar. Berikut faktor-faktor yang mempengaruhi keberhasilan belajar, yaitu³⁰

1. Faktor internal
 - a. Faktor biologis, seperti kondisi fisik dan mental yang normal.
 - b. Faktor psikologis, seperti intelegensi, minat, bakat, daya ingat, dan daya konsentrasi.
2. Faktor eksternal
 - a. Faktor lingkungan, seperti lingkungan keluarga, sekolah, dan masyarakat.
 - b. Faktor waktu (kesempatan)

²⁸ Silviana Nur Faizah, "Hakikat Belajar dan Pembelajaran", At-Thullab: Jurnal Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah, Vol. 1, No. 2, 2017. (diakses dari <http://journalfai.unisla.ac.id/index.php/at-thulab/article/view/85/79> pada 17 Mei 2022)

²⁹ Fanda Riza Pahlefi Latif, *Loc. cit.* Hlm. 20.

³⁰ Afi Parnawi, *Loc. Cit.* Hlm. 6-10.

Belajar yakni suatu usaha yang sangat penting dalam pendidikan. Belajar merupakan kegiatan yang mengalami proses dan membentuk suatu perubahan ke sisi yang lebih baik sebab adanya suatu upaya.³¹ Artinya tercapai atau tidaknya tujuan pendidikan itu tergantung pada proses dan usaha dalam belajar yang dilakukan oleh siswa. Belajar bukan hanya sekedar ikatan stimulus dengan respon siswa, akan tetapi lebih banyak melibatkan proses kognitif siswa. Proses kognitif adalah suatu proses berfikir seseorang atau proses mengolah informasi yang diterima, dimana informasi tersebut diolah di dalam memori untuk menjadi sebuah pengetahuan.³² Sangatlah penting proses belajar dengan menggunakan pemahaman agar proses belajar tersebut dapat bermakna dan mendalam.

B. Proses Pemahaman Siswa

1. Pengertian Pemahaman

Pengertian proses menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) memiliki banyak arti yakni runtutan peristiwa dalam perkembangan sesuatu atau rangkaian tindakan yang menghasilkan sesuatu. Menurut Undang-undang Nomor 20 tahun 2014, proses adalah suatu rangkaian Tindakan, perbuatan, atau pengolahan yang mengubah masukan menjadi keluaran. Pemahaman dalam bahasa inggris yaitu *understanding*, sedangkan kata pemahaman sendiri berasal dari kata paham yang artinya benar-benar mengerti. Jika seseorang yang benar-benar mengerti dan mampu menjelaskan apa yang dipahami nya dengan benar maka ia dapat dikatakan telah memahami sesuatu tersebut. Menurut Sardiman, pemahaman dapat diartikan menguasai sesuatu dengan cara berpikir.³³ Bukan

³¹ Fanda Riza Pahlefi Latif, *Loc. Cit.* Hlm. 21.

³² Nilza Humaira Salsabila, "Proses Kognitif dalam pembelajaran bermakna". Prosiding Konferensi Nasional Penelitian Matematika dan Pembelajarannya (KNPMP) II, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta. 2017. (diakses dari <http://hdl.handle.net/11617/8830> pada 21 Februari 2022)

³³ Siska Noviana, Skripsi: "Analisis Pemahaman Siswa pada Materi Manajemen di Sekolah Menengah Atas Negeri 1 Tembilahan". (Pekanbaru: UIN Sultan Syarif Kasim Riau, 2019), Hal. 08 (Diakses dari <https://core.ac.uk/download/pdf/300874601.pdf> pada tanggal 30 Januari 2022)

hanya menguasai saja, akan tetapi juga perihal menguasai, mengerti, dan memahami sesuatu.

Pemahaman adalah proses penyerapan secara mendalam terhadap suatu materi yang dipelajari.³⁴ Hasil belajar pengetahuan menggunakan pemahaman lebih tinggi daripada jenis hasil belajar siswa yang menggunakan hafalan. Pemahaman sendiri memerlukan kemampuan menangkap makna atau arti dari suatu konsep yang dipelajari.³⁵ Artinya pemahaman juga suatu kemampuan yang menangkap makna dari pengetahuan atau sesuatu yang diterima. Pemahaman bukan hanya mengingat fakta, akan tetapi berkenan dengan kemampuan menjelaskan, menerangkan, menafsirkan, atau kemampuan menangkap makna atau arti dari suatu konsep.³⁶ Menurut pendapat yang diungkapkan oleh Matie dan Johson (Wanhar) bahwa pemahaman adalah suatu proses seseorang mengenali, menjelaskan, dan menginterpretasikan suatu masalah atau soal.³⁷

Pemahaman yang ditunjukkan dengan cara menginterpretasikan dan menggabungkan kembali ke dalam bentuk yang lain atau menerjemahkan pengetahuan yang diterima dari suatu bentuk yang lain.³⁸ Dengan kata lain, siswa yang memahami sesuatu yang dipelajarinya ia akan memberikan jawaban beserta penjelasan yang lebih

³⁴ Fanda Riza P. L, Skripsi: “*Pemahaman Siswa berdasarkan Teori Pirie-Kieren dalam Menyelesaikan Soal Turunan Ditinjau dari Kepribadian Sensing dan Intuition Kelas XI-MIPA 6 SMAN 1 Gondang-Tulungagung*”. Tulungagung: UIN SATU Tulungagung, 2020, BAB II Hal. 22. (Di akses dari <http://repo.uinsatu.ac.id/id/eprint/17918> pada tanggal 17 Januari 2022)

³⁵ *Ibid.*

³⁶ Fanda Riza P. L, Skripsi: “*Pemahaman siswa berdasarkan teori Pirie-Kieren dalam menyelesaikan soal turunan ditinjau dari kepribadian sensing dan intuition Kelas XI-MIPA 6 SMAN 1 Gondang-Tulungagung*”. Tulungagung: UIN SATU Tulungagung, 2020, BAB II Hal. 21-22. (Diakses dari <http://repo.uinsatu.ac.id/id/eprint/17918> pada tanggal 31 Januari 2022).

³⁷ Jurniyati, Skripsi: “*Analisis Pemahaman Matematis Mahasiswa dalam Menyelesaikan Soal Analisis Real ditinjau dari Cognitive Style Field Dependent dan Field Independent Program Studi Tadris Matematika IAI Muhammadiyah Sinjai*”. Sinjai: Universitas Muhammadiyah Sinjai, 2021, BAB I Hlm. 05. (di akses dari <http://repository.iainsinjai.ac.id/id/eprint/581> pada 25 Maret 2022)

³⁸ *Ibid.*

rinci apa yang dipelajarinya dengan menggunakan kalimatnya sendiri. Menurut Susanto, pemahaman adalah suatu proses yang terdiri dari kemampuan untuk menerangkan dan menginterpretasikan sesuatu, mampu memberikan gambaran, contoh, dan penjelasan yang lebih luas dan memadai serta mampu memberikan uraian dan penjelasan yang lebih kreatif.³⁹ Pirie dan Kieren memberikan pendapat bahwa pemahaman merupakan suatu proses pertumbuhan yang utuh, dinamis, berlapis tetapi tidak linear dan tidak pernah berakhir.⁴⁰ Dari beberapa pendapat tersebut, dapat disimpulkan bahwa proses pemahaman siswa merupakan suatu proses penyerapan secara mendalam terhadap pengetahuan yang diterima dengan cara mengetahui, mengenal, menjelaskan, dan menginterpretasikan, serta memberikan jawaban dan penjelasan secara rinci dengan caranya sendiri. Dan proses tersebut akan tumbuh secara utuh, dinamis, berlapis tetapi tidak linier, dan tidak pernah berakhir.

2. Indikator Pemahaman

Siswa diharuskan untuk memahami atau mengerti apa yang diajarkan dan dipelajari ketika proses pembelajaran, mengerti yang akan dikomunikasikan, dan dapat memanfaatkan isinya tanpa harus menghubungkan dengan sesuatu yang lain. Oleh karena itu, pemahaman sangat penting dalam suatu proses pembelajaran. Dari beberapa penjelasan tentang pemahaman, juga akan diuraikan beberapa indikator pemahaman siswa dalam proses pembelajaran. Pirie dan Kieren memberikan penjelasan mengenai indikator pemahaman yang dibagi

³⁹ Siti Mawaddah & Ratih Maryanti, “kemampuan pemahaman konsep matematis siswa SMP dalam pembelajaran menggunakan model pene,muan terbimbing”. *EDU-MAT Jurnal Pendidikan Matematika*, Vol. 4 No. 1, 2016. (diakses dari <http://dx.doi.org/10.20527/edumat.v4i1.2292> pada 16 Februari)

⁴⁰ Sosiswo, “Folding Back Mahasiswa dalam Menyelesaikan Masalah Limit Berdasarkan Pengetahuan Konseptual dan Pengetahuan Prosedural” Seminar Nasional TEQIP Universitas Negeri Malang, Malang. 2014. Diakses dari <https://adoc.pub/folding-back-mahasiswa-dalam-menyelesaikan-masalah-limit-ber.html> pada tanggal 17 Januari 2022)

menjadi delapan level pemahaman. Berikut indikator pemahaman yang diungkapkan oleh Pirie-Kieren⁴¹:

- a. *Primitive Knowing* (pengetahuan sederhana)
Merupakan level awal upaya untuk memahami makna baru, untuk membawa pengetahuan sebelumnya ke tahap pemahaman berikutnya, melibatkan definisi atau merepresentasikan definisi.
- b. *Image Making* (membuat gambaran)
Merupakan level seseorang membentuk pemahaman dari pengetahuan sebelumnya kemudian menggunakannya dengan cara baru.
- c. *Image Having* (memiliki gambaran)
Merupakan level seseorang telah memiliki gambaran mengenai suatu topik dan membuat gambaran mental mengenai topik tersebut, tanpa harus menyelesaikan beberapa contoh.
- d. *Property Noticing* (memperhatikan sifat)
Merupakan level seseorang dapat menggabungkan berbagai aspek dari suatu topik untuk membentuk sifat yang relevan dan spesifik terhadap topik tersebut.
- e. *Formalizing* (memformalkan)
Merupakan level seseorang dapat menyusun abstraksi suatu konsep matematika berdasarkan berbagai sifat yang ada.
- f. *Observing* (mengamati)
Merupakan level seseorang dapat mengatur kegiatan formal pada tahap *formalizing*, sehingga ia dapat menggunakannya pada permasalahan yang akan ditemuinya.
- g. *Structuring* (penataan)
Merupakan level seseorang dapat mengaitkan hubungan antara teorema yang satu dengan teorema

⁴¹ Fanda Riza Pahlefi Latif, Skripsi: “Pemahaman Siswa Berdasarkan Teori Pirie Kieren dalam Menyelesaikan Soal Turunan Ditinjau dari Kepribadian Sensing dan Intuition Kelas XI-MIPA 6 SMAN 1 Gondang Tulungagung”. Tulungagung: UIN SATU Tulungagung, 2020, BAB II Hal. 29-30. (Diakses dari <http://repo.uinsatu.ac.id/id/eprint/17918> pada tanggal 31 Januari 2022)

yang lain dan mampu membuktikannya berdasarkan argumen yang logis.

h. *Inventising* (penemuan)

Merupakan level seseorang memiliki suatu pemahaman yang terstruktur komplit dan menghasilkan berbagai pertanyaan baru yang dapat tumbuh menjadi sebuah konsep yang baru

3. Faktor yang Mempengaruhi Pemahaman Siswa

Dalam proses pembelajaran, pemahaman siswa juga dapat dipengaruhi dalam beberapa hal. Berikut beberapa faktor yang dapat mempengaruhi pemahaman siswa dalam proses belajar mengajar⁴²:

a. Faktor internal

- 1) Faktor jasmaniyah, seperti kondisi tubuh dalam keadaan sehat, tidak dalam kondisi sakit atau mengalami perkembangan yang kurang sempurna.
- 2) Faktor Psikologis, seperti intelektual, minat, bakat, dan potensi yang dimiliki.
- 3) Faktor Kematangan fisik atau psikis.

b. Faktor eksternal

- 1) Faktor sosial, seperti lingkungan masyarakat, sekolah, maupun di lingkungan keluarganya sendiri.
- 2) Faktor budaya seperti adat-istiadat, ilmu pengetahuan, teknologi dan kesenian.
- 3) Faktor lingkungan fisik seperti fasilitas rumah dan sekolah.
- 4) Faktor lingkungan spiritual seperti keagamaan.

Menurut pendapat Piaget mengenai proses pemahaman matematik bahwa proses siswa dalam belajar melalui pengalamannya.⁴³ Proses pemahaman matematik tersebut dapat digambarkan seperti menangkap ide yang

⁴² *Ibid.* Hlm 12

⁴³ Lely Lailatus Syarifah, "Analisis Kemampuan Pemahaman Matematis pada Mata Kuliah Pembelajaran Matematika SMA II". JPPM Vol. 10 No. 2, 2017, Hal. 58. (diakses dari <http://dx.doi.org/10.30870/jppm.v10i2.2031> pada tanggal 12 Februari 2022).

dipelajari melalui pengamatan yang dilakukan.⁴⁴ Proses pemahaman matematik tersebut bersumber dari apa yang dilakukannya sendiri ataupun dari orang lain. Dan dari hasil pengalaman yang dilakukan secara berulang-ulang itulah awal dari terbentuknya pengetahuan. Pengetahuan yang terbentuk akan dilakukan pengorganisasian kembali dengan cara menghubungkan pengetahuan lama dan pengetahuan yang baru terbentuk, kemudian disusun kembali sehingga terbentuk suatu jaringan pengetahuan baru hasil pengorganisasian kembali dari jaringan pengetahuan yang lama.

4. Tujuan Pemahaman

Menurut Anas Sudijono, tujuan dari suatu pemahaman yakni agar siswa mampu menjelaskan kembali apa yang dijelaskan oleh guru secara lancar dan jelas.

Sedangkan menurut Nana Sidijana, tujuan dari suatu pemahaman yakni sebagai berikut⁴⁵:

- a. Agar siswa dapat menjelaskan kembali pengetahuan yang diterima menggunakan kalimatnya sendiri,
- b. Memberikan contoh lain dari apa yang telah dicontohkan oleh guru,
- c. Menggunakan suatu petunjuk penerapan pada permasalahan lain.

Sedangkan menurut pendapat yang disampaikan oleh Miterianifa dan Mas'ud Zein, tujuan pemahaman yaitu agar siswa dapat menjelaskan, membandingkan, menyimpulkan, merangkum, mengklasifikasikan, dan menginterpretasikan gagasan-gagasan dasar yang telah dimilikinya.⁴⁶

⁴⁴ Ibid.

⁴⁵ Siska Noviana, Skripsi: “*Analisis Pemahaman Siswa pada Materi Manajemen di Sekolah Menengah Atas Negeri 1 Tembilahan*”. (Pekanbaru: UIN Sultan Syarif Kasim Riau, 2019), Hal. 14 (Diakses dari <https://core.ac.uk/download/pdf/300874601.pdf> pada tanggal 14 Februari 2022)

⁴⁶ Siska Noviana. *Ibid.* hlm. 14-15

5. Manfaat Pemahaman

Menurut pendapat yang diungkapkan oleh Hiebert dan Carpenter, proses belajar mengajar menekankan pada pemahaman yang mempunyai lima manfaat, yaitu⁴⁷:

- a. Pemahaman bersifat generatif, artinya jika seseorang telah memahami suatu konsep, maka pengetahuan itu akan mengakibatkan pemahaman yang lain karena adanya jalinan antar pengetahuan yang dimiliki siswa. Pemahaman menyebabkan setiap penemuan atau pengetahuan baru senantiasa dikaitkan dengan pengetahuan yang sudah ada sebelumnya.
- b. Pemahaman memacu ingatan, artinya suatu pengetahuan yang telah dipahami dengan baik akan diatur dan dihubungkan secara efektif dengan pengetahuan yang lain sehingga menjadi lebih mudah diingat. Pengorganisasian skema atau pengetahuan secara lebih efisien di dalam struktur kognitif membantu seseorang untuk dapat mengingat lebih baik pengetahuan yang sudah dipahaminya.
- c. Pemahaman mengurangi banyaknya hal yang harus diingat, artinya jalinan yang terbentuk antara pengetahuan yang satu dengan yang lain dalam struktur kognitif siswa yang mempelajarinya dengan penuh pemahaman merupakan jalinan yang sangat baik. Dengan memahami salah satu dari pengetahuan tersebut, maka segala pengetahuan yang terkait dapat diturunkan dari padanya. Hal ini mengakibatkan siswa tidak perlu menghafalkan semuanya.
- d. Pemahaman meningkatkan transfer belajar, artinya pemahaman suatu konsep matematika akan diperoleh oleh siswa yang aktif menemukan keserupaan dari berbagai konteks konsep tersebut. Hal ini akan membantu siswa untuk menganalisis apakah suatu konsep tertentu dapat diterapkan untuk suatu kondisi tertentu.

⁴⁷ Fanda Riza Pahlefi Latif, Skripsi: *“Pemahaman Siswa Berdasarkan Teori Pirie Kieren dalam Menyelesaikan Soal Turunan Ditinjau dari Kepribadian Sensing dan Intuition Kelas XI-MIPA 6 SMAN 1 Gondang Tulungagung”* Tulungagung: UIN SATU Tulungagung, 2020, BAB II Hal. 23. (Diakses dari <http://repo.uinsatu.ac.id/id/eprint/17918> pada tanggal 31 Januari 2022).

- e. Pemahaman mempengaruhi keyakinan siswa, artinya siswa yang memahami matematika dengan baik akan mempunyai keyakinan yang positif, yang selanjutnya akan membantu perkembangan pengetahuan matematikanya.

Sementara itu, menurut Ahmad Susanto mengungkapkan manfaat pemahaman, yakni sebagai berikut⁴⁸:

- a. Mampu menerangkan atau menjelaskan kembali apa yang diterima.
- b. Mampu memberikan interpretasi atau menafsirkan secara luas sesuai dengan keadaan di sekitar.
- c. Mampu menghubungkan dengan kondisi saat ini dan yang akan datang.

Sedangkan menurut pendapat yang diungkapkan oleh Aunurrahman, manfaat dari suatu pemahaman yakni siswa dapat memiliki kemampuan menangkap sari dan makna dari apa yang dipelajarinya⁴⁹.

C. Penyelesaian Masalah Matematika

Definisi masalah menurut pendapat dari Krulik dan Rudnik adalah suatu situasi yang dihadapi oleh seseorang atau kelompok yang memerlukan suatu pemecahan tetapi tidak memiliki cara langsung untuk menentukan solusinya.⁵⁰ Menurut pendapat yang disampaikan oleh Appulembang, masalah merupakan suatu permasalahan yang belum ditemukan cara penyelesaiannya meskipun menggunakan langkah-langkah secara teratur yang sudah diketahui dan menyimpan berbagai tantangan untuk diselesaikan.⁵¹ Menurut Zakaria, masalah

⁴⁸ Siska Noviana, *Loc. Cit.* Hlm 13.

⁴⁹ Siska Noviana, *Ibid.* Hlm 13.

⁵⁰ Riskawati, Skripsi: “*Analisis Kemampuan Memecahkan Masalah Matematika berdasarkan Langkah-Langkah Polya Ditinjau dari Adversity Quotient Siswa SMP Negeri 3 Minatene*”, (Makassar: Universitas Muhammadiyah Makassar, 2019) Hal. 12. Diakses dari <https://docplayer.info/207221714-Analisis-kemampuan-memecahkan-masalah-matematika-berdasarkan-langkah-langkah-polya-ditinjau-dari-adversity-quotient-siswa-smp-negeri-3-minatene.html> pada 15 Februari 2022).

⁵¹ Riskawati, *Ibid.* hlm 12

adalah sesuatu yang memerlukan penyelesaian. Masalah dalam matematika dibedakan menjadi dua jenis⁵², yaitu:

1. **Masalah rutin** adalah masalah berbentuk latihan yang berulang-ulang yang melibatkan langkah-langkah dalam penyelesaiannya.
2. **Masalah tak rutin** yaitu ada dua:
 - a. Masalah Proses: masalah yang memerlukan perkembangan strategi untuk memahami suatu masalah dan menilai langkah-langkah penyelesaiannya.
 - b. Masalah berbentuk Teka-teki: masalah yang memberikan peluang kepada siswa untuk melibatkan diri dalam pemecahan masalah.

Sementara itu, pengertian penyelesaian masalah menurut Gagne dkk merupakan salah satu tipe keterampilan intelektual yang lebih tinggi derajatnya dan lebih kompleks dari tipe keterampilan intelektual lainnya, dan hal itu dapat dicapai setelah menguasai aturan dan konsep terdefinisi.⁵³ Menurut pendapat yang diungkapkan oleh Polya, pemecahan masalah adalah usaha untuk mencari jalan keluar dari berbagai permasalahan yang dihadapi untuk mencapai suatu tujuan yang tidak dapat dicapai secara langsung.⁵⁴ Pemecahan masalah adalah upaya mencari jalan keluar yang dilakukan dalam mencapai tujuan, memerlukan persiapan, kreativitas, pengetahuan, dan kemampuan serta aplikasinya dalam kehidupan sehari-hari. Selain itu, pemecahan masalah merupakan persoalan-persoalan yang belum dikenal dan

⁵² R. Safitri, Skripsi: “*Pengaruh Penerapan Pendekatan Open Ended Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Berdasarkan Adversity Quotient Siswa SMP Negeri 2 Kampar Kiri Tengah*” (Pekambaru: UIN Sultan Syarif Kasim Riau, 2018) diakses dari <http://repository.uin-suska.ac.id/13040> pada 15 Februari 2022.

⁵³ Sutarto Hadi & Radiyatul, “metode pemecahan menurut Polya untuk mengembangkan kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah di sekolah menengah pertama” *EDU-MAT Jurnal Pendidikan Matematika*, Vol. 2, No. 1, 2014. (diakses dari <http://dx.doi.org/10.20527/edumat.v2i1.603> pada 15 Februari 2022).

⁵⁴ Fatqurhohman, “Pemahaman konsep matematika siswa dalam menyelesaikan masalah bangun datar” *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, Vol. 4 No. 2. 2016. (diakses dari <http://e-journal.unipma.ac.id/index.php/jipm/article/view/847/773> pada 28 Maret 2022)

mengandung pengertian sebagai proses berfikir tinggi dan penting dalam pembelajaran matematika. Sejalan dengan pendapat Siswono bahwa pemecahan masalah merupakan suatu proses atau upaya individu untuk merespon atau mengatasi permasalahan ketika suatu jawaban ataupun metode jawaban masih belum jelas.⁵⁵

Sedangkan menurut pendapat yang diungkapkan oleh Ormrod bahwa pemecahan masalah adalah menggunakan (yaitu mentransfer) pengetahuan dan keterampilan yang sudah ada untuk menjawab pertanyaan yang belum terjawab atau situasi yang sulit.⁵⁶ Sumarmo berpendapat bahwa pemecahan masalah adalah suatu proses untuk mengatasi kesulitan yang ditemui untuk mencapai suatu tujuan yang diinginkan.⁵⁷ Pemecahan masalah merupakan pusat pembelajaran matematika. Dengan belajar memecahkan masalah maka siswa diberi banyak kesempatan untuk menghubungkan ide matematika dan untuk mengembangkan pemahaman konseptual. Effendi mengungkapkan bahwa siswa harus memiliki keterampilan pemecahan masalah untuk mengasah siswa agar terbiasa dalam menghadapi berbagai ragam problematika, seperti masalah dalam bidang matematika, bidang studi lain atau masalah dalam kehidupan nyata yang semakin rumit.⁵⁸

⁵⁵ *Ibid.*

⁵⁶ Rani Widyastuti, “proses berpikir siswa dalam menyelesaikan masalah matematika berdasarkan teori Pirie-Kieren ditinjau dari *Adversity Quotient* tipe climber”. Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika Vol. 6, No. 2, 2015. (diakses dari <http://ejournal.radenintan.ac.id/index.php/al-jabar/article/view/48> pada 15 Februari 2022).

⁵⁷ Elvira Riska Harahap & Edy Surya, “kemampuan pemecahan masalah matematis siswa kelas VII dalam menyelesaikan persamaan satu variable”. *Edumatica: Jurnal Pendidikan Matematika* Vol. 7, No. 1, 2017. Diakses dari <https://online-journal.unja.ac.id/edumatica/article/view/3874> pada 15 Februari 2022).

⁵⁸ Elinda Sri Septiani & Elis Nurcahyati, “analisis kemampuan pemecahan masalah matematis ditinjau dari *adversity quotient* peserta didik melalui model *problembased learning* (PBL)”. *Prosding Seminar Nasional, program studi megister pendidikan matematika Universitas Siliwangi, Tasikmalaya*. 2019. Diakses dari <http://jurnal.unsil.ac.id/index.php/snpcp/article/view/1039> pada 16 Februari 2022).

Pentingnya keterampilan penyelesaian masalah siswa dalam matematika disebutkan oleh Branca, yaitu⁵⁹:

1. Keterampilan menyelesaikan masalah ialah tujuan umum dalam pembelajaran matematika.
2. Penyelesaian masalah mencakup teknik, langkah-langkah, dan strategi ialah proses inti dan penting dalam kurikulum matematika.
3. Penyelesaian masalah yakni keterampilan dasar dalam belajar matematika.

Oleh karena itu, Sudarman mengungkapkan bahwa pemecahan masalah merupakan hal penting yang dilakukan dalam proses pembelajaran matematika.⁶⁰ Pemecahan masalah merupakan pusat pembelajaran matematika. Salah satu aspek penting yang mendasari pemecahan masalah adalah proses siswa dalam memahami suatu permasalahan terutama pada pemahaman konsep matematika.⁶¹ Dengan belajar memecahkan masalah maka siswa diberi banyak kesempatan untuk menghubungkan ide matematika dan untuk mengembangkan pemahaman konseptual.⁶² Keterampilan seseorang untuk memecahkan masalah perlu terus dilatih sehingga seseorang itu mampu menyelesaikan berbagai permasalahan yang dihadapinya.⁶³

Abdurrahman mengatakan bahwa dalam menyelesaikan masalah matematika siswa harus menguasai cara

⁵⁹ Sutarto Hadi & Radiyah, “metode pemecahan menurut Polya untuk mengembangkan kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah di sekolah menengah pertama” *EDU-MAT Jurnal Pendidikan Matematika*, Vol. 2, No. 1, 2014. (diakses dari <http://dx.doi.org/10.20527/edumat.v2i1.603> pada 15 Februari 2022)

⁶⁰ Fatqurhohman, “Pemahaman konsep matematika siswa dalam menyelesaikan masalah bangun datar” *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, Vol. 4 No. 2. 2016. (diakses dari <http://e-journal.unipma.ac.id/index.php/jipm/article/view/847/773> pada 28 Maret 2022)

⁶¹ *Ibid.*

⁶² *Loc. Cit.* Sutarto Hadi & Radiyah.

⁶³ Syarifah Fadillah, “Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis dalam Pembelajaran Matematika”, Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan dan Penerapan MIPA, Universitas Negeri Yogyakarta, 2009, hlm. 5. (Diakses dari <http://eprints.uny.ac.id/id/eprint/12317> pada tanggal 02 November 2020).

mengaplikasikan konsep-konsep dan menggunakan keterampilan komputasi dalam berbagai kondisi baru yang berbeda-beda.⁶⁴ Keterampilan siswa dalam menyelesaikan masalah matematika juga melibatkan pemahaman yang akan meningkat secara terus-menerus dalam proses pembelajaran matematika. Keterampilan individu dalam penyelesaian masalah melibatkan suatu kegiatan, artinya siswa harus dapat mengerjakan dan yakin dapat menyelesaikan berbagai permasalahan yang dihadapi. Riskawati menyampaikan bahwa terdapat tiga kognitif dalam menyelesaikan berbagai permasalahan, yakni⁶⁵:

1. Penyajian masalah, mencakup kegiatan mengingat konteks pengetahuan yang tepat, melakukan identifikasi tujuan, dan kondisi awal yang signifikan untuk permasalahan yang dihadapi,
2. Pencarian penyelesaian masalah, yakni mencakup kegiatan penentuan suatu tujuan dan pengembangan rencana tindakan untuk tercapainya suatu tujuan,
3. Penerapan solusi, mencakup kegiatan pelaksanaan rencana suatu tindakan dan mengevaluasi hasilnya.

Dari beberapa pendapat tersebut, dapat disimpulkan bahwa penyelesaian masalah matematika adalah suatu proses untuk mengatasi berbagai permasalahan matematika dengan cara mengaplikasikan konsep-konsep matematika menggunakan keterampilan komputasi dan berbagai strategi.

Polya menyampaikan bahwa pemecahan masalah yakni sebagai suatu usaha untuk mendapatkan jalan keluar dari suatu permasalahan guna mencapai suatu tujuan yang sangat sulit

UIN SONAN AMPEL
S U R A B A Y A

⁶⁴ Riskawati, Skripsi: “*Analisis Kemampuan Memecahkan Masalah Matematika berdasarkan Langkah-Langkah Polya Ditinjau dari Adversity Quotient Siswa SMP Negeri 3 Minatene*”, (Makassar: Universitas Muhammadiyah Makassar, 2019) Hal. 13. Diakses dari <https://docplayer.info/207221714-Analisis-kemampuan-memecahkan-masalah-matematika-berdasarkan-langkah-langkah-polya-ditinjau-dari-adversity-quotient-siswa-smp-negeri-3-minatene.html> pada 15 Februari 2022).

⁶⁵ *Ibid.*

dicapai⁶⁶. Dan menurutnya juga ada empat tahapan dalam menyelesaikan masalah matematika, yaitu⁶⁷:

1. Memahami masalah (*understanding the problem*)
Siswa dapat mengidentifikasi apa yang diketahui dan ditemukan, serta menentukan data yang masih kurang jelas guna untuk penyelesaian masalah.
2. Merencanakan penyelesaian (*devising the plan*)
Siswa dapat menyusun berbagai strategi dalam membuat penyelesaian untuk menemukan suatu jawaban.
3. Melaksanakan rencana (*carrying out the plan*),
Siswa dapat melakukan tahapan kedua dan mencoba semua kemungkinan yang dapat ia lakukan.
4. Memeriksa kembali (*looking back*)
Siswa dapat melengkapi beberapa tahapan yang telah ia buat atau membuat pilihan jawaban yang lain.

D. Teori Pirie dan Kieren

Teori Pirie Kieren merupakan salah satu teori yang mengupas mengenai perkembangan level pemahaman seseorang. Banyak peneliti menggunakan teori ini untuk menyusun skripsi ataupun jurnal ilmiah, salah satunya dalam kegiatan pembelajaran matematika. penelitian yang menggunakan teori ini yakni Mefiana⁶⁸, NAE Pratama⁶⁹, I Nur

⁶⁶ Hamzah Upu, Muhammad Darwis M, Maimunah, “analysis ability in solving mathematics problem based on Polya’s steps viewed form adversity quotient students of MTs Syekh Yusuf Gowa” Jurnal UNM (Universitas Negeri Malang), 2018. (diakses dari <http://eprints.unm.ac.id/9642/1/ARTIKEL%20MAIMUNAH1.pdf> pada 15 Februari).

⁶⁷ *Ibid.*

⁶⁸ Syifa Ananda Mefiana, Skripsi: “Lapisan Pemahaman Matematis Siswa pada Materi Aljabar Berdasarkan Teori Pirie-Kieren” (Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia, 2021). Diakses dari <http://repository.upi.edu/64875/> pada 20 April 2022)

⁶⁹ Nur Aida Endah Pratama, “Perkembangan Pemahaman Matematis Siswa Sekolah Dasar Kelas V Berdasarkan Teori Pirie-Kieren pada Topik Pecahan” Jurnal Sekolah Dasar: Kajian Teori dan Praktik Pendidikan, 2017. Diakses dari <http://journal2.um.ac.id/index.php/sd/article/view/1333>

Khasanah⁷⁰. Pada peneliti yang dilakukan oleh Mefiana⁷¹, ia menerapkan model pemahaman menurut Pirie dan Kieren pada permasalahan materi aljabar. Selain itu, peneliti yang dilakukan oleh NAE Pratama menerapkan model pemahaman menurut Pirie dan Kieren untuk melakukan penelitian tentang perkembangan siswa pada topik pecahan.⁷² I Nur Khasanah juga menerapkan model pemahaman konsep teori Pirie dan Kieren untuk melakukan penelitian mengenai profil pemahaman konsep pada topik geometri.⁷³

Pada tahun 1994, Susan Pirie dan Tom Kieren melakukan penelitian yang berjudul “*Growth in mathematical understanding: How can we characterize it and how can we represent it?*”⁷⁴ Mereka memperoleh beberapa hal yang masih ada kaitannya dengan penelitian awal mereka mengenai perkembangan pemahaman matematika yang terbentuk dalam delapan lapisan perkembangan pemahaman matematika.⁷⁵ Mereka memberikan kerangka teoritis berupa delapan level perkembangan pemahaman yang disebut juga sebagai lapisan pemahaman, yaitu: *primitive knowing* (Pk), *image making* (Im), *image having* (Ih), *property noticing* (Pn), *formalizing* (F), *observing* (O), *structuring* (S), dan *inventising* (Iv).⁷⁶ (Seperti pada gambar 2.1)

⁷⁰ Iva Nur Hasanah, Skripsi: “*Profil Pemahaman Konsep Teori Pirie dan Kieren pada Penyelesaian Masalah ditinjau dari Pemahaman Konsep Geometri di SMP Berbasis Boarding School*” (Surabaya: Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya, 2019). Diakses dari <http://digilib.uinsby.ac.id/id/eprint/38582>

⁷¹ Syifa Ananda Mefiana, Loc. Cit.

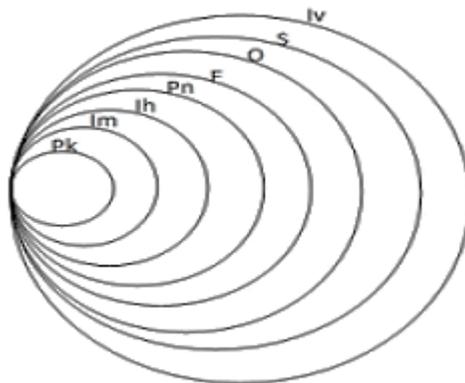
⁷² Nur Aida Endah Pratama, Loc. Cit.

⁷³ Iva Nur Hasanah, Loc. Cit.

⁷⁴ Susan E. B. Pirie dan Thomas E. Kieren, “*Beyond Metaphor: Formalising in Mathematical Understanding within Constructivist Environments*”. FLM Publishing Association Vancouver, Canada. Hlm: 39-40, 1994. (Diakses dari <https://flm-journal.org/Articles/83AE5FE212FCAC7DB193917FADF90> pada 11 Desember 2021)

⁷⁵ *Ibid.*

⁷⁶ *Ibid.*



Gambar 2.1
Level Perkembangan Pemahaman Matematika Model Pirie dan Kieren

Berdasarkan gambar tersebut, dapat diartikan bahwa level perkembangan pemahaman matematika menurut model teori Pirie dan Kieren dinyakan dalam delapan level pemahaman sebagai berikut⁷⁷:

1. Level 1 *Primitive Knowing* (Pengetahuan Sederhana)

Menurut pendapat yang dikatakan oleh Meel bahwa berbagai jenis nama yang berkaitan dengan lapisan *primitive knowing*, yakni: “*intuitive knowledge*” oleh Leinhardt, “*situated*” *knowledge* oleh Brown, Collins, dan Duguid, dan “*prior*” atau “*informal*” *knowledge* oleh Saxe.⁷⁸ Level ini merupakan tahap awal seseorang dalam memahami definisi baru guna untuk membangun pemahaman

⁷⁷ Yeni Astri Ayu, Skripsi: “*Analisis Kemampuan Pemahaman Konsep Mahasiswa Tadris Matematika Pada Materi Pengantar Dasar Matematika Menggunakan Teori Pirie Kieren*” (Bengkulu: UIN FAS, 2021), Hal. 32-33. diakses dari <http://repository.iainbengkulu.ac.id/id/eprint/7381> pada 11 Desember 2021

⁷⁸ Fanda Riza Pahlefi Latif, Skripsi: “*Pemahaman Siswa Berdasarkan Teori Pirie Kieren dalam Menyelesaikan Soal Turunan Ditinjau dari Kepribadian Sensing dan Intuition Kelas XI-MIPA 6 SMAN 1 Gondang Tulungagung*”. Tulungagung: UIN SATU Tulungagung, 2020, BAB II Hal. 23. (Diakses dari <http://repo.uinsatu.ac.id/id/eprint/17918> pada tanggal 31 Januari 2022)

berikutnya. Pada tahap ini, seseorang hanya menjelaskan ulang secara sederhana suatu konsep atau pengetahuan yang dimiliki oleh siswa, dimana pengetahuan tersebut diperoleh dari pengetahuan-pengetahuan sebelumnya. Sehingga menjadi landasan atau dasar untuk perkembangan siswa dalam pemahaman matematika selanjutnya. Seperti yang dikatakan oleh Parameswaram mengenai level ini yaitu *“The innermost level of the model is referred to as primitive knowing, for this level describes the process of initial attempts to understand a new concept (such as functions) through actions involving the concept (adding or composing functions, evaluating a function at a point, etc.) or representations of the concept (such as the graph of a function).”*⁷⁹

Makna dari penjelasan yang dikatakan oleh Parameswaram yakni lapisan paling dalam dari model Pirie dan Kieren adalah pengetahuan sederhana. Pada tahap ini, menerangkan suatu proses sebagai usaha awal dalam memahami suatu konsep baru. Misalnya pada materi fungsi, pada tahapan ini melibatkan beberapa konsep fungsi seperti menulis konsep fungsi, mengevaluasi fungsi pada suatu titik, atau representasi dari konsep fungsi seperti membuat grafik fungsi. Tahap ini menerangkan bagaimana pengetahuan sederhana yang dimiliki oleh seseorang. Seperti pada materi fungsi, seorang siswa memiliki pemahaman awal yang berkaitan dengan materi fungsi tersebut yakni pemahaman mengenai materi himpunan.

2. Level 2 *image making* (Membuat Gambaran)

Pada level *Image Making*, siswa diarahkan agar dapat membuat gambar dengan caranya sendiri berdasarkan dari pengetahuan sebelumnya yakni pengetahuan sederhana yang telah diperoleh pada tahap *primitive knowing*. Siswa berupaya untuk memahami pengetahuan yang awal dipelajarinya kemudian akan menghasilkan pengetahuan baru pada materi yang dipelajarinya. Pengembangan ide akan diperoleh dari

⁷⁹ *Loc. cit.*, Yeni Astri Ayu, Hlm. 32

memahami konsep yang telah ada melalui gambar ataupun contoh-contoh penyelesaian lainnya yang muncul dari perkembangan pengetahuan awal mereka.

Menurut pendapat yang diungkapkan oleh Lyndon Martin dan Susan Pirie tahun 2000 bahwa tahap kedua membuat gambar (*image making*) sebagai berikut: “*The first level of understanding to be built on this foundation is that which is termed Image Making. This is the level at which learners work at tasks, mental or physical, that are intended to foster some initial or extended conceptions for the topic to be explored. In the case of fractions, Image Making activities would perhaps lead to the learner saying, “Ah, fractions are what you get when you cut things up.*”⁸⁰ Arti dari pernyataan tersebut yakni pada tahapan dalam pemahaman seseorang akan terbentuk di atas level pertama yaitu membuat gambar. Dalam tahapan ini, siswa menyelesaikan pada berbagai tugas mental atau fisik, hal itu dilakukan untuk mendorong beberapa konsepsi awal atau diperluas untuk topik yang akan diperdalam.

3. Level 3 *Image Having* (Memiliki Gambaran)

Pada level ini, siswa sudah mempunyai gambaran pada pokok permasalahan dari materi yang dipelajari. Artinya pada tahap ini, siswa sudah mempunyai gambaran abstrak dari pengetahuan atau materi yang dipelajarinya, sehingga tanpa melihat beberapa contoh, siswa sudah mempunyai gambaran mengenai materi yang dipelajarinya.

4. Level 4 *Property Noticing* (Memperhatikan Sifat)

Pada level ini, siswa sudah mempunyai gambaran pada materi yang dipelajari, kemudian menghubungkan dengan konsep yang terdapat pada materi tersebut dengan sifat-sifat yang dimiliki pada materi tersebut. Sehingga hubungan gambaran materi yang telah dipelajarinya dapat diterapkan pada definisi konsep tersebut melalui beberapa sifatnya, dimana akan membentuk definisi konsep pada materi tersebut.

⁸⁰ Yeni Astri Ayu, *Ibid.* Hlm. 32

5. Level 5 *Formalising* (Memformalkan)

Pada level ini, siswa yang telah memiliki gambaran secara abstrak dan menghubungkannya pada sifat-sifatnya sehingga membentuk suatu definisi konsep materi tersebut, maka siswa dapat memformalkan pemahaman matematika mereka tersebut. Dengan begitu siswa dapat mengaitkan materi pada konsep, teori atau teorema matematika yang terdapat pada materi yang dipelajarinya. Dan pada tahap ini, siswa sudah dapat membuat dan menerapkan beberapa sifat yang telah didapat pada tahap sebelumnya.

6. Level 6 *Observing* (Mengamati)

Pada level ini, siswa dapat melakukan observasi dari penerapan konsep yang telah dihubungkan pada materi yang telah dipelajari. Dengan demikian, siswa dapat mengaitkan gambaran dari penyelesaian masalah tentang teori Pirie-Kieren, dapat menggunakan dan mengaitkannya pada permasalahan yang dihadapinya. seperti pendapat yang diungkapkan oleh Parameswaram mengenai level ini bahwa "*At the level titled observing, the learner tries to achieve consistency in his or her thought processes by trying to accommodate existing knowledge structures to fit with the newly acquired knowledge.*"⁸¹ Maksud dari pernyataan tersebut adalah pada tahap ini siswa mencoba secara konstan dalam proses berfikir mengakomodasikan pengetahuan baru dilakukan pengamatan untuk mengaitkan pada topik yang diulas sehingga membentuk struktur pengetahuan yang dimiliki dengan pengetahuan yang baru diperoleh. Dan hal itu akan diuraikan di tahap selanjutnya.

7. Level 7 *Structuring* (Penataan)

Pada level ini, siswa sudah dapat menyusun pemahaman yang dimiliki. Mereka juga mampu menghubungkan teorema yang satu dengan teorema yang lainnya. Dengan demikian, siswa dapat membuktikan melalui pendapatnya secara logis

⁸¹ *Ibid.*

berdasarkan perkembangan pemahaman matematika sebelumnya. Pada tahap ini, siswa menyusun soal yang telah diberikan berdasarkan pengamatannya mengenai sifat yang ditanyakan pada permasalahan tersebut.

8. Level 8 *Inventising* (Penemuan)

Pada level terakhir ini, siswa diharapkan dapat menemukan konsep baru yang belum diketahui sebelumnya. Konsep tersebut berdasarkan pada suatu pemahaman yang terstruktur dan siswa dapat membuat pertanyaan baru dari permasalahan yang ditemui. Pada tahap ini juga siswa dapat membuat struktur matematika dari pengetahuan yang dimiliki sebelumnya, dapat menyelesaikan permasalahan yang diberikan, sehingga siswa memiliki pemahaman baru tentang yang belum dimiliki sebelumnya. Oleh karena itu, siswa diharapkan dapat memperoleh pengetahuan baru dari materi yang sedang dipelajari.

Secara rinci lapisan-lapisan pada teori Pirie-Kieren dijelaskan pada tabel berikut⁸²:

Tabel 2.1 Indikator Pemahaman Berdasarkan Teori Pirie-Kieren⁸³

No.	Pemahaman	Menurut Teori Pirie dan Kieren
1.	<i>Primitive Knowing</i>	Pengetahuan sebelumnya yang digunakan untuk memahami konsep baru atau menyelesaikan masalah baru. ⁸⁴

⁸² Fanda Riza Pahlefi Latif, Skripsi: “*Pemahaman Siswa Berdasarkan Teori Pirie Kieren dalam Menyelesaikan Soal Turunan Ditinjau dari Kepribadian Sensing dan Intuition Kelas XI-MIPA 6 SMAN 1 Gondang Tulungagung*”. Tulungagung: UIN SATU Tulungagung, 2020, BAB II Hal. 29-30. (Diakses dari <http://repo.uinsatu.ac.id/id/eprint/17918> pada tanggal 31 Januari 2022)

⁸³ *Ibid*

⁸⁴ Sebti Mardiana, Susiswo, dan Erry Hidayanto, “Students’ Growth of Mathematical Understanding in Solving Derivative Problem,” *IOSR Journal* 7, no. 3 (2017): 36–41, <https://doi.org/10.9790/7388-0703023641>

2.	<i>image making</i>	Seseorang mencoba membuat gambar, fisik atau mental untuk memahami masalah baru. Dan dapat membandingkan gambar yang dimilikinya dengan situasi baru dari masalah yang diberikan. ⁸⁵
3.	<i>image having</i>	Seseorang sudah mempunyai <i>mental image</i> , yaitu gambaran yang dimiliki ketika mengadaptasi informasi untuk menyelesaikan masalah ⁸⁶
4.	<i>property noticing</i>	Seseorang memeriksa, membandingkan, dan menghubungkan ide atau konsep-konsep yang diketahui dari penyelesaian sebelumnya, kemudian menerapkannya untuk menyelesaikan masalah berikutnya. ⁸⁷
5.	<i>Formalizing</i>	Seseorang mengabstraksi suatu metode atau formula yang dapat diterapkan secara umum. ⁸⁸
6.	<i>Observing</i>	Seseorang mengoordinasikan teorema dan konsep matematika untuk menyelesaikan masalah ⁸⁹
7.	<i>Structuring</i>	Seseorang dapat membuktikan hubungan antara teorema yang satu dengan yang lainnya secara aksiomatik. ⁹⁰

⁸⁵ *Ibid.*

⁸⁶ Nur Aida Endah Pratama, "PERKEMBANGAN PEMAHAMAN MATEMATIS SISWA SEKOLAH DASAR KELAS V BERDASARKAN TEORI PIRIE-KIEREN PADA TOPIK PECAHAN," *Sekolah Dasar: Kajian Teori dan Praktik Pendidikan* 26, no. 1 (12 Mei 2017): 77–88, <https://doi.org/10.17977/um009v26i12017p077>.

⁸⁷ Sebti Mediana, *Loc. Cit*

⁸⁸ *Ibid.*

⁸⁹ *Ibid.*

⁹⁰ Susiswo, "FOLDING BACK MAHASISWA DALAM MENYELESAIKAN MASALAH LIMIT BERDASARKAN PENGETAHUAN KONSEPTUAL DAN PENGETAHUAN PROSEDURAL," dalam *Membangun Karakter Bangsa melalui Pembelajaran Bermakna TEQIP* (Prosiding Seminar Nasional TEQIP (Teachers Quality Improvement Program), Malang: ANZDOC, 2014), 11, <https://adoc.pub/folding-back-mahasiswa-dalam-menyeseaikan-masalah-limit-ber.html>.

8.	<i>Inventing</i>	Seseorang dapat menciptakan struktur matematika baru berdasarkan struktur pengetahuan sebelumnya. ⁹¹
----	------------------	---



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

⁹¹ *Ibid.*

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah penelitian deskriptif yang menggunakan metode kualitatif. Penelitian ini mendeskripsikan data kualitatif untuk mendapatkan gambaran secara dalam dan rinci mengenai proses pemahaman siswa dalam menyelesaikan matematika berdasarkan dengan delapan lapisan pemahaman teori Pirie-Kieren. Jenis pendekatan yang digunakan yaitu *case study* (studi kasus) untuk memperoleh pemahaman siswa yang lebih mendalam dan perkembangan siswa dengan baik dalam menyelesaikan masalah matematika berdasarkan teori Pirie-Kieren.

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan selama dua pertemuan di SMPN 1 Sukodono yang beralamat di Jl. Putra Bangsa No.15, Anggaswangi, Kec. Sukodono, Kabupaten Sidoarjo, Jawa Timur 61258, Jawa Timur pada tahun ajaran 2022-2023.

C. Subjek dan Objek Penelitian

1. Subjek Penelitian

Penelitian ini hanya terfokuskan pada kelas VIII SMPN 1 Sukodono dimana nantinya kelas tersebut akan diambil beberapa siswa sebagai subjek penelitian. Subjek yang digunakan pada penelitian ini adalah siswa kelas VIII SMPN 1 Sukodono yang berjumlah 3 siswa. Teknik pengambilan subjek pada penelitian ini yakni dengan cara ditentukan secara acak. Teknik ini biasa disebut dengan teknik *random sampling*.

2. Objek Penelitian

Objek pada penelitian ini adalah proses pemahaman siswa dalam menyelesaikan masalah matematika.

D. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian dalam penelitian ini meliputi empat tahap yaitu, tahap persiapan, tahap pelaksanaan, tahap analisis

data, dan tahap penyusunan laporan penelitian. Empat tahapan pada prosedur penelitian ini akan diuraikan sebagai berikut:

1. Tahap Persiapan

- a. Membuat surat izin penelitian.
- b. Melakukan observasi ke lokasi penelitian yakni di SMPN 1 Sukodono, untuk memperoleh informasi perizinan dari pihak sekolah.
- c. Mengajukan kesepakatan dengan wali kelas dan guru mata pelajaran matematika SMPN 1 Sukodono mengenai kelas dan waktu yang akan digunakan untuk penelitian.
- d. Mengajukan materi yang akan digunakan sebagai materi yang akan diberikan. Dalam penelitian ini materi yang akan digunakan adalah materi koordinat kartesius.
- e. Menyusun instrumen penelitian sebagai alat pengumpulan data, yang meliputi:
 - Soal tes pemahaman berdasarkan teori Pirie-Kieren
 - Lembar validasi tes pemahaman siswa berdasarkan teori Pirie-Kieren.
 - Pedoman wawancara pemahaman siswa berdasarkan teori Pirie dan Kieren.
 - Lembar validasi pedoman wawancara pemahaman siswa berdasarkan teori Pirie dan Kieren
- f. Validasi instrumen tes pemahaman siswa berdasarkan teori Pirie-Kieren dan pedoman wawancara. Instrumen yang telah disusun tersebut, divalidasi oleh tim validator untuk mendapatkan hasil data yang valid pada penelitian.

2. Tahap Pelaksanaan

- a. Observasi Proses Pembelajaran
Peneliti melakukan observasi saat proses pembelajaran. Guru menjelaskan materi koordinat kartesius, setelah itu dilanjutkan dengan pemberian contoh soal. Peneliti mengamati setiap proses pembelajaran berlangsung.

b. Pemilihan subjek penelitian

Setelah mengamati proses pembelajaran berlangsung, pemilihan subjek penelitian diambil secara acak sebanyak 3 siswa untuk mempermudah peneliti dalam melakukan penelitian ini. Pengambilan subjek dilakukan secara acak atau disebut dengan teknik *random sampling*. Teknik tersebut memberikan kemungkinan yang sama pada setiap anggota populasi untuk menjadi subjek penelitian.⁹² Pengambilan subjek dilakukan secara acak karena proses pengambilannya lama atau homogen, dimana subjek tersebut memiliki sifat-sifat yang relatif sama. Siswa yang dipilih sebagai subjek penelitian akan dilakukan tes pemahaman berdasarkan teori Pirie dan Kieren, sedangkan kegiatan wawancara untuk mendefinisikan proses pemahaman siswa dalam menyelesaikan masalah matematika berdasarkan teori Pirie-Kieren.

c. Pemberian tes pemahaman

Pada penelitian ini, pemberian tes pemahaman siswa berdasarkan teori Pirie-Kieren yakni berupa soal uraian. Tes pemahaman yang akan dilakukan dalam penelitian ini berbentuk uraian karena dapat mempermudah peneliti dalam mengidentifikasi proses pemahaman siswa berdasarkan teori Pirie-Kieren. Siswa akan diberikan lembar kerja berupa tugas penyelesaian masalah matematika dalam bentuk soal uraian pada materi koordinat kartesius. Lembar kerja siswa tersebut diberikan kepada masing-masing subjek sesuai hasil analisis data. Pemberian tes ini bertujuan untuk mengumpulkan data terkait tes pemahaman siswa untuk mendefinisikan level pemahaman siswa dalam menyelesaikan masalah matematika berdasarkan teori Pirie-Kieren.

d. Melakukan sesi wawancara

Wawancara ini dilakukan oleh peneliti kepada masing-masing subjek yang telah ditentukan. Tujuan

⁹² Supardi, "Populasi dan Sampel Penelitian". UNISIA: Majalah Ilmiah Universitas Islam Indonesia, No. 17, 2016. (diakses dari <https://doi.org/10.20885/unisia.v0i17.5325> pada 22 Mei 2022)

dilakukan wawancara ini untuk menggali data terkait proses pemahaman siswa dalam menyelesaikan masalah matematika berdasarkan teori Pirie-Kieren.

3. Tahap Analisis Data

Pada tahap ini, data yang telah terkumpul dalam penelitian ini akan di analisis melalui langkah-langkah yakni reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Data yang diperoleh tersebut yakni data tes pemahaman siswa berdasarkan teori Pirie-Kieren dan data hasil wawancara untuk mendefinisikan lebih dalam terkait proses pemahaman siswa dalam menyelesaikan masalah matematika berdasarkan teori Pirie-Kieren.

4. Tahap Penyusunan Laporan Penelitian

Tahap ini merupakan tahap akhir penelitian yaitu dengan menyusun laporan akhir penelitian berdasarkan data dan analisis data. Hasil yang diharapkan itu sesuai dengan tujuan pada penelitian ini yaitu untuk mendefinisikan proses pemahaman siswa dalam menyelesaikan masalah matematika berdasarkan teori Pirie-Kieren.

E. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

1. Teknik Pengumpulan Data

a. Metode Tes

Metode tes ini digunakan untuk memperoleh data proses pemahaman siswa dalam menyelesaikan masalah matematika berdasarkan teori Pirie-Kieren. Sehingga dengan ini, dapat mendefinisikan proses pemahaman siswa dalam menyelesaikan masalah matematika berdasarkan teori Pirie-Kieren.

b. Metode Wawancara

Metode ini digunakan untuk mendapatkan data proses pemahaman siswa dalam menyelesaikan masalah matematika berdasarkan hasil tes pemahaman siswa. Pada penelitian ini, teknik wawancara yang digunakan yakni teknik wawancara mendalam. Teknik wawancara mendalam pada penelitian ini adalah suatu proses memperoleh

informasi atau data untuk tujuan suatu penelitian yang dilakukan dengan cara tanya jawab kepada subjek penelitian sambil tatap muka dengan atau tanpa pedoman wawancara. teknik wawancara ini bersifat santai, tidak sedang kondisi formal, dan dapat dilaksanakan secara berulang-ulang pada subjek penelitian yang sama.

2. Instrumen Penelitian

a. Instrumen Utama

Instrumen utama dalam pengumpulan data pada penelitian ini yaitu peneliti sendiri. Karena pada penelitian ini, peneliti melakukan sendiri dalam wawancara untuk menggali lebih dalam proses pemahaman siswa dalam menyelesaikan masalah matematika berdasarkan teori Pirie-Kieren.

b. Instrumen Pendukung

1) Lembar Tes Pemahaman

Lembar tes pemahaman pada penelitian ini yakni berupa soal uraian. Penentuan soal tes pemahaman siswa dengan bentuk uraian ini untuk mendeskripsikan proses pemahaman siswa terhadap masalah yang dihadapi dan langkah-langkah siswa dalam proses pengerjaan dan penyelesaian masalah. Kisi-kisi soal tes pemahaman siswa telah dibuat terlebih dahulu sebelum soal tes pemahaman siswa dibuat, kemudian soal tes pemahaman siswa dilakukan validasi dengan dosen validator. Selanjutnya, tes pemahaman siswa diberikan kepada subjek penelitian. Hal itu bertujuan untuk mendefinisikan level pemahaman siswa dalam menyelesaikan masalah matematika berdasarkan teori Pirie-Kieren.

Dalam validasi instrumen oleh validator, jika penyusunan instrument tes pemahaman siswa itu dinyatakan tidak valid maka dilakukannya revisi penyusunan instrumen tes pemahaman siswa menurut saran validator. Dan jika penyusunan instrumen tes pemahaman

siswa itu dinyatakan valid maka instrument siap digunakan.

2) Pedoman Wawancara

Pedoman wawancara ini berisi beberapa pertanyaan yang disusun dengan tujuan untuk mendefinisikan level pemahaman siswa dalam menyelesaikan masalah matematika berdasarkan teori Pirie-Kieren. Namun dalam kegiatan wawancara pertanyaan yang akan disampaikan oleh peneliti disusun secara terstruktur. Pertanyaan yang akan disampaikan peneliti dalam penelitian ini disesuaikan dengan kebutuhan dan harapan peneliti terhadap penelitian ini. Penyusunan dari instrumen pedoman wawancara pada penelitian ini dilakukan dengan mengacu pada tahap pemahaman siswa. Pertanyaan yang dilakukan pada wawancara ini bertujuan untuk mendefinisikan lebih dalam level pemahaman siswa dalam menyelesaikan masalah matematika berdasarkan teori Pirie-Kieren.

Pedoman wawancara penelitian ini akan dibuat transkrip data dari hasil wawancara dengan memperhatikan subjek seperti memperhatikan pengucapan, perilaku, dan mimik wajah subjek dalam menjelaskan permasalahan yang diberikan. Transkrip data hasil wawancara pada penelitian ini menggunakan teknik pengkodean sebagai berikut⁹³:

$P_{a.b.c}$ dan $S_{a.b.c}$

Keterangan: P: Pewawancara

S: Subjek Penelitian

a: subjek ke-a, a = 1, 2, 3

⁹³ Novita Farihatul Auliya, Skripsi: "*PROFIL BERPIKIR PROBABILISTIK SISWA DALAM MENYELESAIKAN MASALAH PROBABILITAS DITINJAU DARI ADVERSITY QUOTIENT (AQ) DI SMP NEGERI 1 SIDOARJO*". (Surabaya: UIN Sunan Ampel Surabaya). BAB III Hlm. 36. 2017. (diakses dari <http://digilib.uinsby.ac.id/15370/> pada 27 Februari 2022).

b: wawancara ke-b, $b = 1$

c: pertanyaan atau jawaban ke-c, $c = 1, 2, 3, 4, \dots, 21$

Transkrip data hasil wawancara pada penelitian ini menggunakan teknik pengkodean agar ketika penyajian data lebih mudah memahami uraian hasil wawancara.

Penelitian ini akan dilakukan tes tertulis dan wawancara untuk mendefinisikan proses pemahaman siswa dalam menyelesaikan masalah matematika berdasarkan teori Pirie-Kieren. Pada penelitian ini, tes tertulis yakni pemberian soal tes pemahaman siswa, sedangkan wawancara yaitu kegiatan yang mengacu pada pendalaman level pemahaman siswa berdasarkan teori Pirie-Kieren, yakni mendefinisikan lebih dalam proses pemahaman siswa dalam menyelesaikan masalah matematika berdasarkan teori Pirie-Kieren. Melalui wawancara ini, peneliti akan menguji subjek penelitian dalam menyelesaikan masalah matematika berdasarkan teori Pirie-Kieren. Dengan begitu peneliti dapat mendefinisikan lebih dalam level pemahaman siswa dalam menyelesaikan masalah matematika berdasarkan teori Pirie-Kieren.

F. Keabsahan Data

Penelitian ini menggunakan berbagai teknik kriteria pada derajat kepercayaan untuk menguji kepercayaan terhadap data atau kredibilitas data, yakni perpanjangan pengamatan, meningkatkan ketekunan, dan triangulasi. Berikut penjelasan dari berbagai teknik kriteria dalam derajat kepercayaan yang digunakan pada penelitian ini:

1. Perpanjangan Pengamatan

Pada teknik ini, peneliti akan berada di lapangan selama beberapa waktu hingga pengumpulan data tercapai. Karena hal itu penting bagi peneliti dalam menentukan data dan kesimpulan yang akan didapatkan. Semakin lama waktu yang dilakukan maka data yang didapatkan akan

semakin lengkap dan valid.⁹⁴ Dengan adanya perpanjangan pengamatan yang dilakukan peneliti akan membangun kepercayaan subjek terhadap peneliti juga kepercayaan peneliti itu sendiri.⁹⁵ Hal ini berarti hubungan peneliti dengan subjek akan semakin terbentuk, semakin akrab, terbuka, dan saling percaya satu sama lain. Jika telah terbentuk *rapport* (hubungan) maka terjadi kewajaran dalam penelitian, dimana kehadiran peneliti tidak mengganggu subjek.⁹⁶

Teknik perpanjangan pengamatan pada penelitian ini dilakukan dengan cara peneliti mengamati siswa saat proses pembelajaran berlangsung. Peneliti mengamati apa yang dilakukan siswa saat guru menyampaikan materi. Hal itu dilakukan untuk memahami bagaimana proses penyerapan materi yang diterima.

2. Meningkatkan Ketekunan

Yakni peneliti melakukan pengamatan secara lebih teliti dan berkelanjutan. Dengan cara tersebut kepastian data akan urutan kegiatan akan dapat di rekam secara pasti dan sistematis.⁹⁷ Teknik ini bertujuan untuk menemukan ciri-ciri dan unsur dalam situasi yang sangat relevan dengan berbagai permasalahan atau isu yang sedang dicari kemudian memusatkan diri secara rinci.⁹⁸

Pada penelitian ini, teknik ini dilakukan dengan cara peneliti melakukan pengamatan secara cermat, rinci, dan terus-menerus. Selama proses penelitian di lapangan, peneliti memfokuskan diri pada proses pengerjaan siswa

⁹⁴ Fanda Riza Pahlefi Latif, Skripsi: “Pemahaman Siswa Berdasarkan Teori Pirie Kieren dalam Menyelesaikan Soal Turunan Ditinjau dari Kepribadian Sensing dan Intuition Kelas XI-MIPA 6 SMAN 1 Gondang Tulungagung”. Tulungagung: UIN SATU Tulungagung, 2020, BAB III Hal. 64. (Diakses dari <http://repo.uinsatu.ac.id/id/eprint/17918> pada tanggal 31 Januari 2022)

⁹⁵ *Ibid.*

⁹⁶ Arnild Augina Mekarische, “Teknik Pemeriksaan Keabsahan Data pada Penelitian Kualitatif di Bidang Kesehatan Masyarakat”. Jurnal ilmiah Kesehatan masyarakat, Vol. 12 Edisi 3. 2020. (diakses dari <https://doi.org/10.52022/jikm.v12i3.102> pada 27 Februari 2022)

⁹⁷ *Loc. Cit.* Fanda Riza Pahlefi Latif, Hlm. 65.

⁹⁸ *Ibid.*

dalam menyelesaikan masalah matematika yang sesuai dengan indikator teori Pirie-Kieren, dan wawancara fokus pada proses pemahaman siswa berdasarkan teori Pirie-Kieren yang dilakukan secara lebih dalam lagi.

3. Triangulasi

Merupakan teknik pengecekan keabsahan data yang memanfaatkan sesuatu yang lain atau di luar data untuk keperluan pengecekan atau sebagai pembandingan terhadap data tersebut. Triangulasi dilakukan dengan cara membandingkan data hasil tes pemahaman yang dilakukan peneliti dengan data hasil wawancara. Pada penelitian ini, teknik triangulasi yang digunakan adalah triangulasi metode/teknik. Triangulasi metode yakni metode yang dilakukan dengan cara membandingkan data secara berbeda. Pada triangulasi metode, data yang diperoleh akan di cek kembali derajat kepercayaannya kepada sumber yang sama, namun melalui metode yang berbeda. Jika dari berbagai metode tersebut memperoleh data yang berbeda satu sama lainnya, maka peneliti dapat melakukan diskusi lebih lanjut kepada sumber data yang terkait hingga didapatkan kepastian dan kebenaran datanya.⁹⁹

G. Teknik Analisis Data

Pada penelitian ini, semua hasil data penelitian telah terkumpul akan dilakukan teknik analisis data. Data yang akan dilakukan analisis merupakan data dari hasil tes pemahaman siswa berdasarkan teori Pirie-Kieren dan data dari hasil wawancara. Teknik analisis data pada penelitian ini menggunakan teknik analisis konten (*content analysis*). Menurut pendapat Krippendorff, teknik analisis konten berusaha untuk menganalisis data-data dalam konteks tertentu, yang berkaitan dengan individu-kelompok atau atribut-budaya mereka.¹⁰⁰ Hayes dan Krippendorff mengungkapkan bahwa data tersebut

⁹⁹ Arnild Augina Mekarisce, “Teknik Pemeriksaan Keabsahan Data pada Penelitian Kualitatif di Bidang Kesehatan Masyarakat”. Jurnal ilmiah Kesehatan masyarakat, Vol. 12 Edisi 3. 2020. (diakses dari <https://doi.org/10.52022/jikm.v12i3.102> pada 27 Februari 2022)

¹⁰⁰ Mubaroq Agung P, Metodologi Penelitian, Banjarmasin: Universitas Islam Kalimantan Muhammad Arsyad Al banjari, 2012, diakses dari <https://anyflip.com/ecdoz/kgjn> pada 18 Maret 2022

biasanya dihasilkan oleh pengamat yang merekam atau mentranskripsikan mejadi materi tekstual, bsa berupa gambar atau suara yang sesuai untuk analisis.¹⁰¹ Teknik analisis data pada penelitian ini menggunakan langkah-langkah menurut pendapat Miles dan Huberman yaitu reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan¹⁰². Berikut langkah-langkah dalam analisis data pada penelitian ini:

1. Tahap Reduksi Data

Pada tahap ini, kegiatan yang dilakukan adalah memilah, meringkas data, menggolongkan dan membuang yang tidak diperlukan terhadap hasil data yang diperoleh tersebut. Reduksi data itu sendiri merupakan bentuk analisis yang memiliki tujuan untuk menyeleksi, menajamkan, dan mengubah suatu data mentah yang didapatkan ketika di lapangan penelitian menjadi suatu data yang sesuai dibutuhkan peneliti. Data mentah yang telah diperoleh dari hasil penelitian ini akan dilakukan reduksi untuk mendapatkan data yang sangat sesuai dengan yang dibutuhkan oleh peneliti dalam mendefinisikan proses pemahaman siswa dalam menyelesaikan masalah matematika berdasarkan teori Pirie-Kieren.

Data mentah yang didapatkan peneliti dari hasil penelitian ini yang akan direduksi yakni data tes pemahaman siswa. Tes pemahaman siswa dilakukan untuk mendapatkan data gambaran proses pemahaman siswa berdasarkan teori Pirie-Kieren. Setelah dilakukan tes pemahaman siswa, peneliti akan menganalisis data hasil tes pemahaman siswa berdasarkan indikator teori Pirie-Kieren.

¹⁰¹ *Ibid.*

¹⁰² *Ibid.*

Tabel 3.1 Indikator Pemahaman Berdasarkan Teori Pirie dan Kieren¹⁰³

No.	Pemahaman	Menurut Teori Pirie dan Kieren
1.	<i>Primitive Knowing</i>	Pengetahuan sebelumnya yang digunakan untuk memahami konsep baru atau menyelesaikan masalah baru. ¹⁰⁴
2.	<i>image making</i>	Seseorang mencoba membuat gambar, fisik atau mental untuk memahami masalah baru. Dan dapat membandingkan gambar yang dimilikinya dengan situasi baru dari masalah yang diberikan. ¹⁰⁵
3.	<i>image having</i>	Seseorang sudah mempunyai <i>mental image</i> , yaitu gambaran yang dimiliki ketika mengadaptasi informasi untuk menyelesaikan masalah ¹⁰⁶
4.	<i>property noticing</i>	Seseorang memeriksa, membandingkan, dan menghubungkan ide atau konsep-konsep yang diketahui dari penyelesaian sebelumnya, kemudian menerapkannya untuk menyelesaikan masalah berikutnya. ¹⁰⁷
5.	<i>Formalizing</i>	Seseorang mengabstraksi suatu metode atau formula yang dapat diterapkan secara umum. ¹⁰⁸

¹⁰³ Fanda Riza Pahlefi Latif, Skripsi: “Pemahaman Siswa Berdasarkan Teori Pirie Kieren dalam Menyelesaikan Soal Turunan Ditinjau dari Kepribadian Sensing dan Intuition Kelas XI-MIPA 6 SMAN 1 Gondang Tulungagung”. Tulungagung: UIN SATU Tulungagung, 2020, BAB II Hal. 29-30. (Diakses dari <http://repo.uinsatu.ac.id/id/eprint/17918> pada tanggal 31 Januari 2022)

¹⁰⁴ Sebti Mardiana, Susiswo, dan Erry Hidayanto, “Students’ Growth of Mathematical Understanding in Solving Derivative Problem,” *IOSR Journal* 7, no. 3 (2017): 36–41, <https://doi.org/10.9790/7388-0703023641>

¹⁰⁵ *Ibid.*

¹⁰⁶ Nur Aida Endah Pratama, “PERKEMBANGAN PEMAHAMAN MATEMATIS SISWA SEKOLAH DASAR KELAS V BERDASARKAN TEORI PIRIE-KIEREN PADA TOPIK PECAHAN,” *Sekolah Dasar: Kajian Teori dan Praktik Pendidikan* 26, no. 1 (12 Mei 2017): 77–88, <https://doi.org/10.17977/um009v26i12017p077>.

¹⁰⁷ Sebti Mediana, *Loc. Cit*

¹⁰⁸ *Ibid.*

6.	<i>Observing</i>	Seseorang mengoordinasikan teorema dan konsep matematika untuk menyelesaikan masalah ¹⁰⁹
7.	<i>Structuring</i>	Seseorang dapat membuktikan hubungan antara teorema yang satu dengan yang lainnya secara aksiomatik. ¹¹⁰
8.	<i>Inventing</i>	Seseorang dapat menciptakan struktur matematika baru berdasarkan struktur pengetahuan sebelumnya. ¹¹¹

2. Tahap Penyajian Data

Pada tahap ini, data dari hasil tes yang telah di reduksi akan disajikan dalam bentuk deskripsi. Sedangkan untuk data dari hasil kegiatan wawancara dalam transkrip wawancara disajikan dalam bentuk naratif yang lebih ringkas. Dari penyajian data tersebut akan memberikan kemudahan dalam menarik kesimpulan.

3. Tahap Penarikan Kesimpulan

Penarikan kesimpulan merupakan kegiatan meringkas atau merangkum data dan memeriksa kebenaran data yang telah dikumpulkan apakah sesuai dengan tujuan dari penelitian.¹¹² Pada tahap ini, data yang telah disajikan dalam bentuk deskripsi dan naratif akan ditarik kesimpulan. Penarikan kesimpulan ini berdasarkan hasil analisis data

¹⁰⁹ *Ibid.*

¹¹⁰ Susiswo, "FOLDING BACK MAHASISWA DALAM MENYELESAIKAN MASALAH LIMIT BERDASARKAN PENGETAHUAN KONSEPTUAL DAN PENGETAHUAN PROSEDURAL," dalam *Membangun Karakter Bangsa melalui Pembelajaran Bermakna TEQIP* (Prosiding Seminar Nasional TEQIP (Teachers Quality Improvement Program), Malang: ANZDOC, 2014), 11, <https://adoc.pub/folding-back-mahasiswa-dalam-menyeseaikan-masalah-limit-ber.html>.

¹¹¹ *Ibid.*

¹¹² Riskawati, Skripsi: "*Analisis Kemampuan Memecahkan Masalah Matematika berdasarkan Langkah-Langkah Polya Ditinjau dari Adversity Quotient Siswa SMP Negeri 3 Minasatene*", (Makassar: Universitas Muhammadiyah Makassar, 2019) Bab III Hal. 39. Diakses dari <https://docplayer.info/207221714-Analisis-kemampuan-memecahkan-masalah-matematika-berdasarkan-langkah-langkah-polya-ditinjau-dari-adversity-quotient-siswa-smp-negeri-3-minasatene.html> pada 15 Februari 2022).

yang telah dikumpulkan melalui tes, rekaman wawancara, dan catatan lapangan yang telah direduksi dan disajikan.



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

BAB IV HASIL PENELITIAN

Pada bab IV penelitian ini, peneliti akan memaparkan mengenai deskripsi dan analisis data proses pemahaman siswa SMP dalam menyelesaikan masalah matematika menurut teori Pirie-Kieren. Data yang digunakan penelitian ini berdasarkan pada hasil tes pemahaman siswa dan hasil wawancara terhadap tiga subjek. Berikut daftar subjek penelitian ini, yakni:

Tabel 4.1
Daftar Subjek Penelitian

No.	Inisial Subjek	Kode Subjek
1.	KNN	S ₁
2.	MHP	S ₂
3.	MRI	S ₃

Keterangan:

S₁ : Siswa sebagai subjek pertama

S₂ : Siswa sebagai subjek kedua

S₃ : Siswa sebagai subjek ketiga

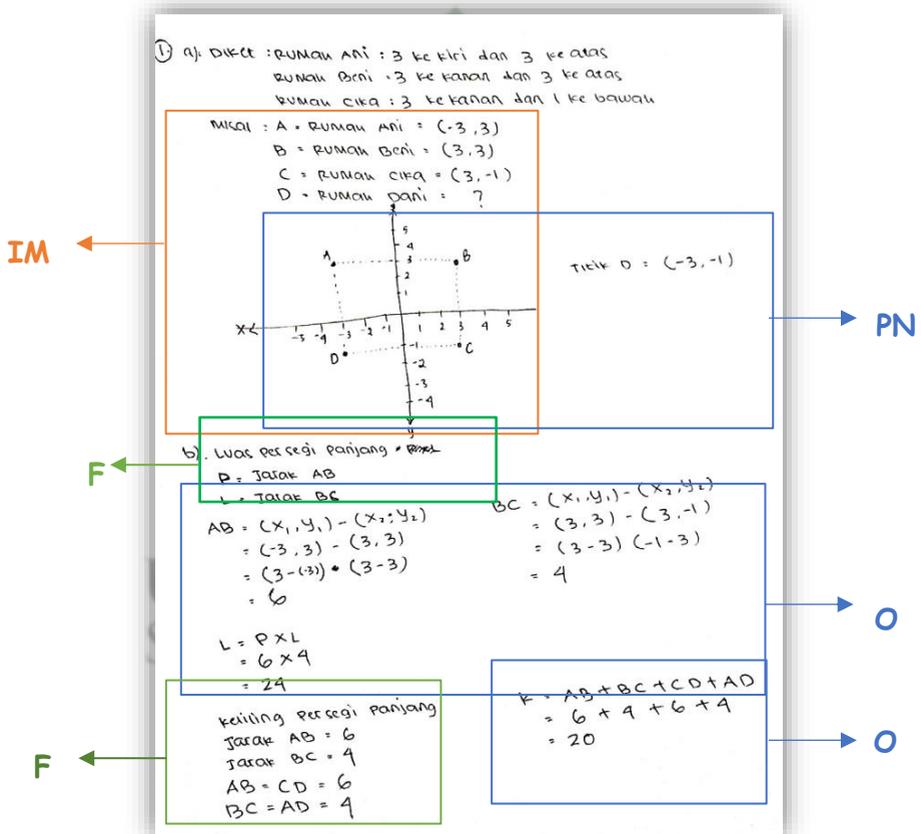
Soal yang disajikan untuk mendeskripsikan proses pemahaman siswa dalam menyelesaikan masalah matematika menurut teori Pirie-Kieren sebagai berikut:

1. Di pusat kota Sidoarjo, rumah Ani berjarak 3 satuan ke kiri dan 3 satuan ke atas. Sedangkan rumah Beni dari pusat kota berjarak 3 satuan ke kanan dan 3 satuan ke atas. Kemudian rumah Cika berjarak 3 satuan ke kanan dan 1 satuan ke bawah dari pusat kota.
 - a. Gambarlah suatu bangun persegi panjang dari jarak rumah Ani, Beni, Cika, sampai ke rumah Doni dalam koordinat kartesius!
 - b. Tentukan luas dan keliling bangun persegi panjang tersebut!
 - c. Berapa jarak rumah Beni dan Doni?
2. Buatlah gambar bangun jajargenjang yang mempunyai luas 30 cm² di kuadran III!

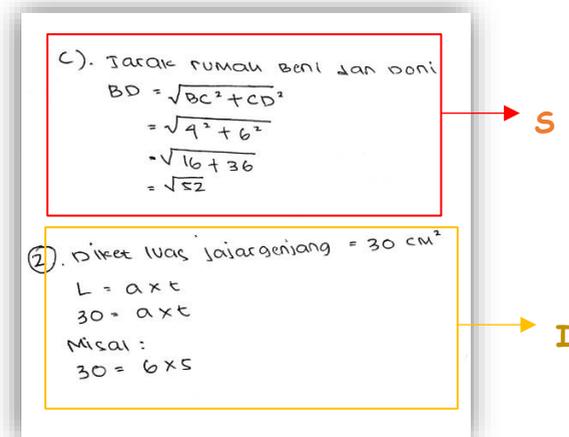
A. Proses Pemahaman Siswa SMP dalam Menyelesaikan Masalah Matematika Menurut Teori Pirie-Kieren di SMPN 1 Sukodono (Subjek S₁)

Pada bagian ini, akan dilakukan deskripsi dan analisis hasil data yang diperoleh dari subjek S₁ mengenai proses pemahaman siswa dalam menyelesaikan masalah matematika.

1. Deskripsi Data Subjek S₁



Gambar 4.1
Jawaban Tes Pemahaman Subjek S₁



Gambar 4.2
Jawaban Tes Pemahaman Subjek S₁

Keterangan gambar:

Im : Image Making

F : Formalizing

Ih : Image Having

S : Structuring

Pn : Property Noticing

I : Inventising

O : Observing

a. Primitive Knowing

Berikut ini cuplikan wawancara subjek S₁ memasuki tahapan pertama, yakni:

P_{1.1.1} : “Apa yang kamu ketahui tentang koordinat kartesius?”

S_{1.1.1} : “Untuk menentukan suatu posisi titik pada bidang koordinat, kak.”

P_{1.1.2} : “Denah rumah arah barat atau timur dalam bidang koordinat kartesius disebut apa?”

S_{1.1.2} : “Arah barat itu yang garis horizontal itu ya kak? Itu disebut dengan sumbu x atau absis, kak.”

P_{1.1.3} : “Denah rumah arah utara atau selatan dalam bidang koordinat kartesius disebut apa?”

S_{1.1.3} : Kalo arah utara selatan itu garis vertical berarti sumbu y, lupa disebut apa

Berdasarkan hasil cuplikan wawancara tersebut, subjek S_1 menjawab pengertian dari koordinat kartesius dengan jelas dan tepat. Subjek S_1 menjelaskan tentang pemahaman awal yang dimiliki mengenai koordinat kartesius dengan menyebutkan fungsi dari koordinat kartesius dan juga menyebutkan sumbu x dan y berdasarkan arah mata angin denah rumah.

b. Image Making

Berdasarkan gambar 4.1 soal nomor 1 poin a, subjek S_1 membuat pemisalan pada rumah Ani, Beni, Cika dan Doni untuk mempermudahnya dalam menyelesaikan permasalahan tersebut sehingga subjek S_1 dapat menentukan titik koordinat yang diketahui. Hal ini sesuai dengan cuplikan wawancara subjek S_1 berikut:

$P_{1.1.5}$: *“Lalu, apa langkah selanjutnya yang kamu lakukan untuk mengerjakannya?”*

$S_{1.1.5}$: *“Saya menuliskan titik-titik yang sudah diketahui dan menentukan posisi titik koordinatnya di bidang koordinat, kak.”*

Berdasarkan cuplikan wawancara tersebut, subjek S_1 menjelaskan rencana langkah selanjutnya yang dilakukan dalam menyelesaikan permasalahan tersebut.

c. Image Having

Berdasarkan gambar 4.1, setelah didapatkan titik koordinat yang diketahui, S_1 menerapkan titik tersebut pada bidang koordinat kartesius. subjek S_1 meletakkan posisi titik koordinat yang diketahui pada bidang koordinat kartesius. Hal ini sesuai dengan cuplikan wawancara berikut ini:

$P_{1.1.6}$: *“Bagaimana cara menentukan dan menggambar posisi titik pada bidang koordinat?”*

$S_{1.1.6}$: *“Karena jarak titik A ke kota itu 3 satuan ke kiri dan 3 ke atas sehingga titik A itu ada di posisi (3,3) disini kak. lalu jarak titik B ke kota 3 satuan ke kanan dan 3 ke atas sehingga titik B berada di posisi (3,3) disini kak. Dan jarak titik C ke kota itu 3 satuan ke kanan dan 1 ke bawah sehingga titik C berada disini kak di titik (3, -1) (sambil menunjukkan titiknya di bidang koordinat)”*

Berdasarkan hasil cuplikan wawancara diatas, peneliti bertanya bagaimana cara menentukan titik pada bidang koordinat, subjek S_1 menjelaskan sambil menunjukkan letak titik koordinatnya pada bidang kartesius.

d. Property Noticing

Berdasarkan gambar 4.1, subjek S_1 membuat titik baru untuk membentuk bangun persegi panjang. Subjek S_1 membuat titik baru di kuadran III tepatnya di titik $(-3, -1)$ agar terbentuk bangun persegi panjang. Hal ini sesuai dengan cuplikan wawancara subjek S_1 berikut:

$P_{1.1.7}$: “Selanjutnya coba perhatikan pertanyaan bagian (b), ditanya luas dan keliling persegi panjang. Apa yang kamu ketahui tentang bangun persegi panjang?”

$S_{1.1.7}$: “Bangun persegi panjang itu yang mempunyai 2 sisi yang sama panjang dan yang rumusnya luas panjang kali lebar, kalo keliling itu semua sisi-sisinya sama panjang, kak.”

$P_{1.1.8}$: “Bagaimana cara kamu menentukan titik D agar terbentuk bangun persegi panjang ABCD?”

$S_{1.1.8}$: “Karena itu bangun persegi panjang itu mempunyai 2 sisi yang sama panjang, nah itu titiknya masih ada yang kurang satu dan yang kurang itu pada sisi panjangnya lalu saya membuat titik baru yaitu titik D. Titik D itu harus sejajar dengan titik C dan A supaya bisa membentuk bangun persegi panjang.”

Berdasarkan hasil cuplikan wawancara di atas, subjek S_1 menjelaskan mengenai bangun persegi panjang sebelum membuat bangun persegi panjang pada bidang koordinat. Kemudian subjek menjelaskan bagaimana cara menentukan titik D untuk membentuk bangun persegi panjang. Subjek S_1 menjelaskan bahwa titik D itu harus sejajar dengan titik C dan A karena sifat bangun persegi panjang yang memiliki dua pasang sisi yang sama panjang.

e. **Formalizing**

Berdasarkan gambar 4.1 nomor 1 poin b, subjek S_1 menuliskan rumus luas persegi panjang terlebih dahulu yakni panjang \times lebar. Untuk mengetahui panjang dan luas persegi panjangnya, subjek S_1 menggunakan jarak AB sebagai panjang dan jarak BC sebagai lebarnya. Setelah itu, subjek S_1 menggunakan rumus titik koordinat $(x_1, y_1) - (x_2, y_2)$ untuk menentukan nilai jarak AB dan BC. Sedangkan dalam menentukan keliling persegi panjang, subjek S_1 menggunakan sifat bangun persegi panjang untuk memperoleh panjang sisi-sisinya, yakni jarak AB = CD = 6 satuan dan jarak BC = AD = 4 satuan. Hal ini sesuai dengan cuplikan wawancara subjek S_1 berikut:

$P_{1.1.9}$: *“Setelah menentukan titik D agar terbentuk suatu persegi panjang, apa langkah selanjutnya yang kamu lakukan untuk menentukan luas dan keliling persegi panjang?”*

$S_{1.1.9}$: *“Untuk menentukan luas dan keliling, saya menggunakan rumus luas dan keliling persegi panjang. Kalo luas persegi panjang, rumusnya yaitu panjang \times lebar. Kalo keliling itu rumusnya semua sisi-sisinya dijumlahkan kak”*

$P_{1.1.10}$: *“Bagaimana kamu menentukan panjang dan lebar persegi panjang?”*

$S_{1.1.10}$: *“Nah untuk mencari panjang dan lebarnya itu saya menggunakan jarak 2 titik, kak. Untuk panjangnya yaitu jarak AB dan lebarnya jarak BC, kak. Gitu kak”*

Berdasarkan hasil cuplikan wawancara di atas, subjek S_1 menentukan luas persegi panjang, dimana subjek S_1 menggunakan jarak AB sebagai panjang dan jarak BC sebagai lebar persegi panjang. Subjek S_1 menggunakan rumus titik (x_1, y_1) dan (x_2, y_2) dan memasukan titik koordinat AB dan BC untuk menentukan panjang AB dan BC. Sedangkan cuplikan

wawancara subjek S_1 dalam menentukan keliling persegi panjang sebagai berikut:

$P_{1.1.14}$: *“Lalu kalo keliling persegi panjangnya gimana? Coba jelaskan bagaimana menentukan kelilingnya?”*

$S_{1.1.14}$: *“Kalo keliling, rumusnya yaitu menjumlahkan semua sisinya. Dari penyelesaian soal luas tadi, didapatkan nilai $AB = 6$ dan $BC = 4$. Karena persegi panjang mempunyai 2 sisi yang sama panjang sehingga panjang $AB =$ panjang DC dan panjang $BC =$ panjang AD jadi $AB = CD = 6$ dan $BC = CD = 4$.”*

Berdasarkan hasil cuplikan wawancara di atas, subjek S_1 mengatakan bahwa subjek S_1 menggunakan sifat persegi panjang yang mempunyai 2 sisi yang sama panjang untuk menentukan panjang semua sisinya pada keliling persegi panjang.

f. *Observing*

Berdasarkan gambar 4.1, subjek S_1 memasukkan titik koordinat A dan B. Setelah itu, subjek S_1 melakukan operasi asosiatif dalam proses menentukan jarak AB dan BC dan menghitungnya untuk menentukan nilai jarak AB maupun BC. Kemudian, nilai jarak AB dan BC tersebut subjek S_1 gunakan untuk menghitung luas persegi panjang. Dilihat dari gambar 4.1 jarak $AB = 6$ dan jarak $BC = 4$, sehingga setelah subjek S_1 melakukan perhitungan didapatkan luas persegi panjang adalah 24 satuan. Sedangkan dalam menentukan keliling persegi panjang, subjek S_1 menggunakan sifat bangun persegi panjang untuk memperoleh panjang sisi-sisinya, misalnya jarak $AB = CD = 6$ satuan dan jarak $BC = AD = 4$ satuan. Setelah didapatkan semua sisinya, subjek S_1 menghitung keliling persegi panjang. Sehingga diperoleh luasnya adalah 24 satuan dan kelilingnya adalah 20 satuan panjang. Hal ini sesuai dengan cuplikan wawancara subjek S_1 berikut:

$P_{1.1.11}$: *“Setelah diketahui panjang dan lebarnya dari*

jarak AB dan jarak BC, apa yang kamu lakukan selanjutnya?"

$S_{1.1.11}$: "Setelah itu saya mencari nilai jarak AB dan BC, kak dan saya menggunakan titik (x_1, y_1) dan (x_2, y_2) . Kemudian x dan y nya saya masukkan disitu dan saya melakukan pertukaran, yang sumbu x saya jadikan satu begitu juga dengan yang sumbu y . Setelah itu yang sumbu x nya saya kurangi seperti ini, kak, $(3-(-3)) (3-3)$. Kemudian saya hitung hasilnya 6 kak. Jadi panjang AB yaitu 6 kak. sedangkan yang BC itu juga sama cara kayak AB, $(3-3) (-1-3)$ lalu saya hitung hasilnya 4 kak panjangnya."

$P_{1.1.12}$: "Setelah didapatkan nilai jarak panjang dan lebarnya, apa yang kamu lakukan selanjutnya?"

$S_{1.1.12}$: "Memasukkan nilai AB dan BC ke rumus panjang \times lebar, kak."

$P_{1.1.13}$: "Kalo gitu coba kamu jelaskan bagaimana menentukan luas persegi panjangnya?"

$S_{1.1.13}$: "Gini kak, rumus luas yaitu panjang kali lebar ya, unuk panjangnya saya isi jarak AB nya yakni 6 dan lebarnya itu jarak BC yakni 4. Setelah itu 6 saya kalikan dengan 4 hasilnya 24 kak. Jadi luasnya itu 24 kak."

$P_{1.1.14}$: "Baik. Lalu kalo keliling persegi panjangnya gimana? Coba jelaskan bagaimana menentukankelilingnya?"

$S_{1.1.14}$: "Kalo keliling, rumusnya yaitu menjumlahkan semua sisinya. Dari penyelesaian soal luas tadi, didapatkan nilai AB = 6 dan BC = 4. Karena persegi panjang mempunyai 2 sisi yang sama panjang sehingga panjang AB = panjang DC dan panjang BC = panjang AD jadi AB = CD = 6 dan BC = CD = 4. Setelah itu saya masukkan nilai panjang sisinya ke dalam rumus keliling kemudian saya hitung $6+4+6+4$ hasilnya 20, kak. jadi kelilingnya adalah 20 kak."

Berdasarkan cuplikan wawancara di atas, subjek S_1 menjelaskan saat melakukan perhitungan sampai perhitungan menentukan luas persegi panjang. Sedangkan pada keliling persegi panjang, subjek S_1 mengatakan bahwa subjek S_1 menggunakan sifat persegi panjang yang mempunyai 2 sisi yang sama panjang untuk menentukan panjang semua sisinya. Setelah itu subjek S_1 menjelaskan perhitungannya.

g. **Structuring**

Berdasarkan gambar 4.2 poin c, subjek S_1 menggunakan rumus Pythagoras untuk menentukan jarak rumah Beni dan Deni atau panjang BD. Setelah itu, subjek S_1 menuliskan nilai panjang BC yaitu 4 satuan dan panjang CD yaitu 6 satuan. Subjek S_1 menghitung panjang BD menggunakan rumus Pythagoras, sehingga didapatkan panjang BD atau jarak rumah Beni dan Doni adalah $\sqrt{52}$ satuan. Hal ini sesuai dengan cuplikan wawancara subjek S_1 berikut:

$P_{1.1.15}$: “Selanjunya pada soal bagian I, Coba jelaskan apa langkah pertama yang kamu lakukan untuk menyelesaikannya?”

$S_{1.1.15}$: “Jarak rumah Beni dan Doni itu berarti panjang BD kak. Untuk mencari panjang BD saya menggunakan rumus Pythagoras. Kak.”

$P_{1.1.16}$: “Mengapa kamu menggunakan rumus Pythagoras untuk menyelesaikannya?”

$S_{1.1.16}$: “Karena jarak rumah Beni dan Doni seperti garis miring BD dan membentuk suatu segitiga BCD sehingga saya menggunakan rumus itu, kak.”

$P_{1.1.17}$: “Coba jelaskan bagaimana cara menyelesaikannya menggunakan rumus Pythagoras?”

$S_{1.1.17}$: “Jadi gini kak, BD sama dengan akar $BC^2 + CD^2$. Kemudian nilai BC dan CD saya masukkan sehingga akar $4^2 + 6^2$. Kemudian 4^2 itu 16 dan 6^2 itu 36 sehingga akar $16 + 36$ hasilnya akar 52 kak.”

$P_{1.1.18}$: “Itu akar 52 masih bisa disederhanakan ya.

Jadi masih ada lanjutannya. Kalo sampai itu juga gapapa kok”

S_{1.1.18} : “Oh iya kak itu masih bisa disederhanakan. Tetapi saya ga bisa gimana menyederhanakannya, susah kak kalo menyederhanakan kayak gitu”

Berdasarkan hasil cuplikan wawancara di atas, subjek S₁ menjelaskan langkah pertama yang dilakukan untuk menyelesaikannya yakni menggunakan rumus Pythagoras untuk menentukan panjang BD. Subjek S₁ mengatakan alasan menggunakan rumus tersebut karena BD adalah garis miring dan membentuk suatu segitiga BCD. Setelah itu, subjek S₁ menjelaskan perhitungan panjang BD. Namun subjek S₁ mengalami kesulitan sehingga tidak dapat menyederhanakan $\sqrt{52}$.

h. Inventising

Berdasarkan gambar 4.2 soal nomor 2, subjek S₁ menuliskan apa yang diketahui yaitu luas jajargenjang = 30 cm². kemudian, subjek S₁ juga menuliskan rumus jajargenjang. Subjek S₁ memasukkan apa yang diketahui ke dalam rumus tersebut kemudian membuat pemisalan dengan alasnya yaitu 6 dan tingginya 5. Namun subjek S₁ berhenti pada soal nomor 2. Hal ini sesuai dengan cuplikan wawancara berikut:

P_{1.1.19} : “Selanjutnya soal nomor 2 ya, diketahui luas jajargenjang adalah 30 cm². Apa langkah pertama yang kamu lakukan untuk menyelesaikannya?”

S_{1.1.19} : “Kan diketahui luasnya 30 dan rumus jajargenjang itu $a \times t$. Nah kan belum diketahui nilai a dan t nya hanya diketahui luasnya, sehingga saya misalkan kak. disini saya misalkan a nya 6 dan t nya 5, kak.”

P_{1.1.20} : “Kenapa kamu misalkan misalkan a nya 6 dan t nya 5?”

S_{1.1.20} : “Perkalian yang hasilnya 30 itu ada 15×2 dan 6×5 . Saya menggunakan 6×5 karena kalo menggunakan 15×2 itu alasnya terlalu

panjang sedangkan tingginya Cuma 2 jadi kayak perbandingannya jauh gitu kak hehe.”

P_{1.1.21}: “Oke gapapa. Terus ini kok sudah berhenti?”

S_{1.1.21}: “Iya agak susah dan bingung gitu gimana cara melanjutkannya, mencari titik koordinat dengan panjang = 6 dan lebar = 5 itu yang bingung, akhirnya saya berhenti sampai disitu kak.”

Berdasarkan hasil cuplikan wawancara di atas, subjek S_1 menjelaskan langkah pertama yang dilakukannya yaitu menuliskan apa yang diketahui dan rumus jajargenjang. Setelah itu, subjek S_1 melakukan pemisalan alas dan tinggi dengan 6 dan 5, karena jika menggunakan angka lain itu perbandingannya jauh. Namun pada langkah selanjutnya, subjek S_1 berhenti menyelesaikannya dikarenakan subjek S_1 bingung dan kesulitan saat membuat titik koordinat dengan panjang dan lebar yang sudah diketahui. Hal itu juga dapat dilihat pada gambar 4.2 yang berhenti sampai pemisalan.

2. Analisis Data Subjek S_1

Berdasarkan hasil deskripsi data tes pemahaman siswa dan wawancara, hasil analisis pemahaman subjek S_1 dalam menyelesaikan masalah matematika menurut teori Pirie-Kieren yakni Subjek S_1 menggunakan pengetahuan sebelumnya yang dimilikinya untuk menyelesaikan masalah koordinat kartesius yaitu menjelaskan arah mata angin dan letak denah rumah saat melakukan wawancara. Artinya subjek S_1 memiliki pemahaman sebelumnya yang berkaitan dengan koordinat kartesius. Subjek S_1 menjelaskan dan menggunakan pengetahuan sebelumnya dalam memahami koordinat kartesius. Sehingga, subjek S_1 memasuki lapisan pertama indikator pemahaman teori Pirie-Kieren yakni *primitive knowing*.

Subjek S_1 menunjukkan bahwa subjek S_1 mencoba menentukan dan menggambar posisi titik koordinat ketika dihadapkan soal tes. Subjek S_1 menuliskan titik-titik koordinat yang diketahui pada bidang koordinat kartesius untuk menyelesaikan permasalahan selanjutnya. Titik

koordinat tersebut adalah titik yang diketahui pada masing-masing rumah yang memiliki jarak berbeda dari kota yaitu titik A (-3,3), B (3,3), dan C (3, -1). Hal itu sesuai dengan pernyataan $S_{1.1.5}$ dari hasil wawancara menunjukkan bahwa subjek S_1 mencoba membuat gambaran untuk memahami permasalahan tersebut. Sehingga, subjek S_1 memasuki lapisan selanjutnya pada indikator pemahaman teori Pirie-Kieren yakni *image making*.

Subjek S_1 memiliki gambar posisi titik-titik yang diketahui pada bidang koordinat kartesius yang akan digunakan untuk menyelesaikan permasalahan selanjutnya. Hal itu sesuai dengan hasil wawancara pernyataan $S_{1.1.6}$ bahwa subjek S_1 menjelaskan sambil menunjukkan posisi titik-titik koordinatnya. Sehingga, subjek S_1 memasuki lapisan selanjutnya pada indikator pemahaman teori Pirie-Kieren yakni *image having*.

Subjek S_1 membuat titik baru untuk membentuk bangun persegi panjang. Subjek S_1 membuat titik baru di kuadran III tepatnya di titik (-3, -1) agar terbentuk bangun persegi panjang. Subjek S_1 memeriksa apakah titik yang diketahui ada yang kurang tepat. Subjek S_1 membandingkan antara ketiga titik yang diketahui dengan titik baru untuk membuat posisi titik yang tepat agar terbentuk bangun persegi panjang. Subjek S_1 juga dapat menghubungkan antara ketika titik yang diketahui dengan titik baru untuk membentuk bangun persegi panjang. Hal itu sesuai dengan hasil wawancara pada pernyataan $S_{1.1.8}$ bahwa subjek S_1 menjelaskan bagaimana cara menentukan titik D agar terbentuk bangun persegi panjang. Bahkan subjek S_1 menggunakan sifat bangun persegi panjang untuk mempermudah dalam menentukan titik D yaitu mempunyai dua pasang sisi sama panjang. Sifat persegi panjang tersebut juga dijelaskan pada pernyataan $S_{1.1.7}$ dan $S_{1.1.8}$. Berdasarkan penjelasan tersebut, subjek S_1 memasuki lapisan selanjutnya pada indikator pemahaman teori Pirie-Kieren yakni *property noticing*.

Subjek S_1 menuliskan rumus luas dan keliling persegi panjang. Subjek S_1 menerapkan panjang AB dan BC dalam menentukan luas dan keliling persegi panjang. Subjek S_1 menggunakan jarak AB sebagai panjang dan jarak BC

sebagai lebarnya untuk mengetahui panjang dan luas persegi panjangnya. Selain itu, subjek S_1 menentukan nilai jarak AB dan BC yakni menggunakan rumus $(x_1, y_1) - (x_2, y_2)$. Hal itu sesuai dengan hasil wawancara pada pernyataan $S_{1.1.9}$, $S_{1.1.10}$, dan $S_{1.1.11}$ menunjukkan bahwa subjek S_1 menjelaskan bagaimana langkah awal dalam menentukan luas dan keliling persegi panjang. Subjek S_1 juga menjelaskan bagaimana menerapkan koordinat kartesius dalam menentukan sisi persegi panjang dan mengabstraksi suatu koordinat kartesius menjadi rumus $(x_1, y_1) - (x_2, y_2)$ dan diterapkan pada penyelesaian selanjutnya. Sedangkan untuk menentukan keliling persegi panjang, sesuai dengan hasil wawancara pada pernyataan $S_{1.1.14}$ menunjukkan bahwa subjek S_1 menjelaskan bagaimana menggunakan sifat bangun persegi panjang yaitu memiliki dua pasang sisi yang sama panjang dalam menentukan panjang semua sisi-sisinya. Berdasarkan penjelasan tersebut, subjek S_1 memasuki lapisan selanjutnya pada indikator pemahaman teori Pirie-Kieren yakni *formalizing*.

Subjek S_1 melakukan perhitungan dengan tepat. Subjek S_1 juga menggunakan operasi asosiatif dalam menyelesaikan permasalahan luas persegi panjang. Hal itu juga sesuai dengan hasil wawancara pada pernyataan $S_{1.1.11}$, $S_{1.1.12}$, $S_{1.1.13}$, dan $S_{1.1.14}$ menunjukkan bahwa subjek S_1 menjelaskan bagaimana proses perhitungannya dalam menyelesaikan permasalahan tersebut. Subjek S_1 mengordinasikan setiap teorema dan konsep dalam menyelesaikannya dan melakukan operasi asosiatif dengan tepat. Sehingga, subjek S_1 memasuki lapisan selanjutnya pada indikator pemahaman teori Pirie-Kieren yakni *observing*.

Subjek S_1 menerapkan rumus Pythagoras dalam menentukan panjang BD. Hal itu berdasarkan hasil wawancara pada pernyataan $S_{1.1.15}$, $S_{1.1.16}$, dan $S_{1.1.17}$ menunjukkan bahwa subjek S_1 menjelaskan hubungan antara denah rumah Beni dan Doni dengan bangun persegi panjang secara logis. Subjek S_1 juga menjelaskan dan menerapkan rumus Pythagoras dalam menentukan panjang BD dengan rinci dan logis. Subjek S_1 dapat melakukan perhitungan dengan benar namun subjek S_1 kesulitan dalam

menyederhanakannya dan hal itu sesuai dengan pernyataan $S_{1.1.18}$. Dengan demikian, S_1 membuktikan hubungan antara teorema koordinat kartesius dengan teorema bangun persegi panjang secara logis meskipun subjek S_1 mengalami kesulitan pada hasil akhir penyelesaiannya. Sehingga subjek S_1 memasuki lapisan selanjutnya pada indikator pemahaman teori Pirie-Kieren yakni *structuring*.

Soal nomor 2, subjek S_1 menuliskan apa yang diketahui dan rumus jajargenjang. Lalu subjek S_1 melakukan pemisalan alas dan tinggi untuk menentukan titik koordinat kartesius dengan tepat. Namun subjek S_1 berhenti menyelesaikannya. Hal itu sesuai dengan hasil wawancara pada pernyataan $S_{1.1.19}$ dan $S_{1.1.20}$ menunjukkan bahwa subjek S_1 menjelaskan apa yang diketahui dan menggunakan rumus jajargenjang. Subjek S_1 juga menjelaskan bagaimana melakukan pemisalan untuk menentukan titik koordinat kartesius dengan memberikan alasan yang logis. Namun sesuai dengan pernyataan $S_{1.1.21}$, subjek S_1 mengatakan mengalami kebingungan dan kesulitan saat membuat titik koordinat dengan panjang dan lebar yang sudah diketahui, sehingga subjek S_1 berhenti menyelesaikannya. Dengan demikian, subjek S_1 belum memasuki lapisan selanjutnya pada indikator pemahaman teori Pirie-Kieren yakni *inventising*.

Berdasarkan deskripsi dan analisis data diatas, dapat disimpulkan bahwa proses pemahaman subjek S_1 dalam menyelesaikan masalah matematika menurut Teori Pirie-Kieren, sebagai berikut:

Tabel 4.2
Hasil Analisis data Proses Pemahaman S_1 Menurut Teori Pirie-Kieren

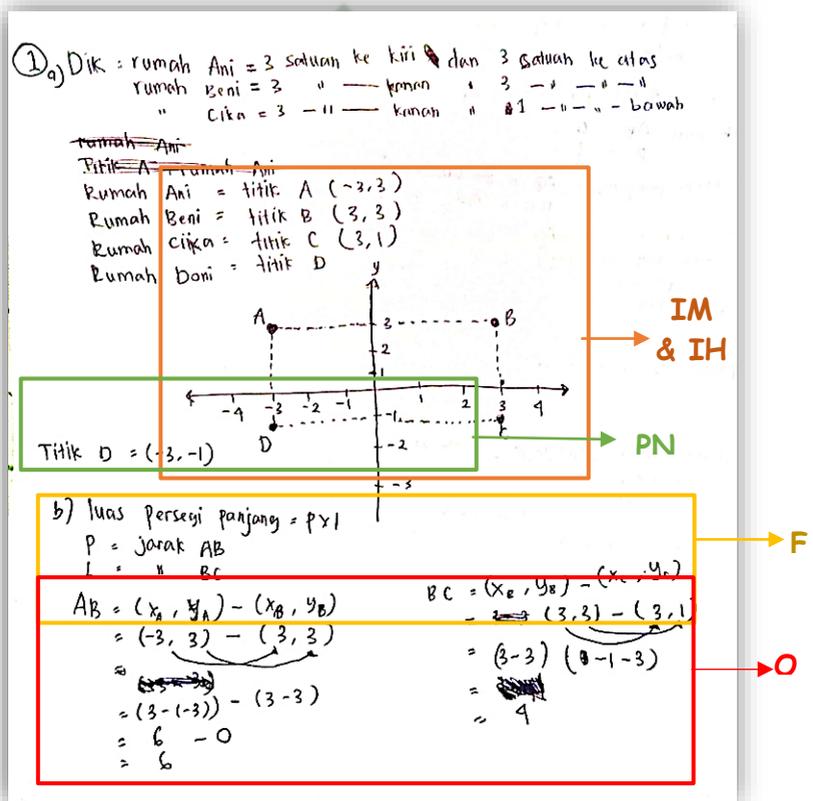
No.	Indikator Teori Pirie-Kieren	Bentuk Pencapaian
1.	<i>Primitive Knowing (Pk)</i>	Menggunakan pengetahuan sebelumnya yaitu posisi rumah untuk memahami koordinat kartesius.

2.	<i>Image Making (Im)</i>	Mencoba menentukan dan menggambar posisi titik dalam bidang kartesius.
3.	<i>Image Having (Ih)</i>	Membuat gambaran posisi rumah dalam bidang koordinat kartesius.
4.	<i>Property Noticing (Pn)</i>	Memeriksa, membandingkan, menghubungkan titik-titik koordinat yang diketahui kemudian dapat menentukan titik koordinat yang ditanyakan.
5.	<i>Formalizing (F)</i>	Mengabstraksi suatu formula titik koordinat kartesius yang dapat diterapkan secara umum.
6.	<i>Observing (O)</i>	Mengordinasikan setiap teorema dan konsep matematika dalam menyelesaikan masalah koordinat kartesius.
7.	<i>Structuring (S)</i>	Membuktikan teorema bangun datar menggunakan titik koordinat kartesius secara logis.
8.	<i>Inventing (I)</i>	Siswa belum mencapai lapisan menerapkan struktur matematika baru berdasarkan struktur koordinat kartesius yang telah dipelajarinya.

B. Proses Pemahaman Siswa SMP dalam Menyelesaikan Masalah Matematika Menurut Teori Pirie-Kieren di SMPN 1 Sukodono (Subjek S₂)

Pada bagian ini, akan dilakukan deskripsi dan analisis hasil data yang diperoleh dari subjek S₂ mengenai proses pemahaman siswa dalam menyelesaikan masalah matematika.

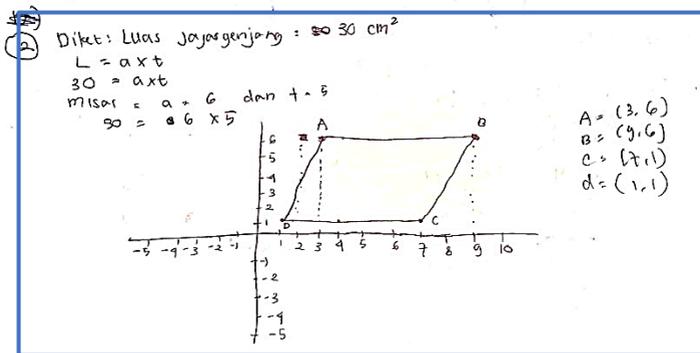
1. Deskripsi Data Subjek S₂



Gambar 4.3
 Jawaban Tes Pemahaman Subjek S₂

$$\begin{aligned} \text{Luas} &= p \times l = 6 \times 4 = 24 \\ \text{Kalking} &= AB + BC + CD + AD \\ \text{Diket: } AB &= 6 \\ BC &= 4 \\ \text{Persegi panjang} &= AB = CD = 6 \\ BC &= AD = 4 \\ K &= AB + BC + CD + AD \\ &= (6 + 4) + (6 + 4) \\ &= 10 + 10 \\ &= 20 \end{aligned}$$

c.) Jarak Beni ke Duni



Gambar 4.4

Jawaban Tes Pemahaman Subjek S₂

Keterangan gambar:

Im : Image Making

Ih : Image Having

Pn : Property Noticing

F : Formalizing

O: Observing

S: Structuring

I: Inventising

a. Primitive Knowing

Berikut ini cuplikan wawancara subjek S₂ memasuki tahapan pertama, yakni:

*P*_{2.1.1} : "Apa yang kamu ketahui tentang koordinat kartesius?"

$S_{2.1.1}$: “Yaitu menentukan letak titik pada bidang koordinat sumbu x dan sumbu y , kak.”

$P_{2.1.2}$: “Denah rumah arah barat atau timur dalam bidang koordinat kartesius disebut apa?”

$S_{2.1.2}$: “Arah barat timur itu garis horizontal atau sumbu x kak.”

$P_{2.1.3}$: “Denah rumah arah utara atau selatan dalam bidang koordinat kartesius disebut apa?”

$S_{2.1.3}$: “Kalo arah utara selatan itu garis vertical atau sumbu y , kak”

Berdasarkan hasil cuplikan wawancara tersebut, subjek S_2 menjawab pengertian dari koordinat kartesius dengan jelas dan tepat. Subjek S_2 menjelaskan tentang pemahaman awal yang dimiliki mengenai koordinat kartesius dengan menyebutkan fungsi dari koordinat kartesius dan juga menyebutkan sumbu x dan y berdasarkan arah mata angin denah rumah.

b. *Image Making*

Berdasarkan gambar 4.3 soal nomor 1 poin a, subjek S_2 dapat menentukan titik koordinat yang diketahui. Hal ini sesuai dengan cuplikan wawancara subjek S_1 berikut:

$P_{2.1.5}$: “Lalu, apa langkah selanjutnya yang kamu lakukan untuk mengerjakannya?”

$S_{2.1.5}$: “Saya menulis titik-titik yang sudah diketahui itu yakni titik A , B , C dan menentukan letak masing-masing titik koordinatnya di bidang koordinat, kak.”

Berdasarkan cuplikan wawancara tersebut, subjek S_2 menjelaskan rencana langkah selanjutnya yang dilakukan dalam menyelesaikan permasalahan tersebut.

c. *Image Having*

Berdasarkan gambar 4.3, setelah didapatkan titik koordinat yang diketahui, S_2 menerapkan titik tersebut pada bidang koordinat kartesius. subjek S_2 meletakkan posisi titik koordinat yang diketahui pada bidang koordinat kartesius. Hal ini sesuai dengan cuplikan wawancara berikut ini:

$P_{2.1.6}$: “Bagaimana cara kamu menentukan dan

menggambar posisi titik pada bidang koordinat?”

S_{2.1.6} : “Dari soal diketahui jarak rumah Ani ke kota itu 3 satuan ke kiri dan 3 ke atas jadi titik A itu berada di posisi (-3,3) disini kak. kemudian untuk titik B itu, jarak rumah Beni ke kota 3 satuan ke kanan dan 3 ke atas jadi titik B berada di posisi (3,3) disini kak. Lalu kalo titik C, jarak rumah Cika ke kota itu 3 satuan ke kanan dan 1 ke bawah jadi titik C berada disini kak di titik (3, -1) (sambil menunjukkan titiknya di bidang koordinat).”

Berdasarkan hasil cuplikan wawancara diatas, peneliti bertanya bagaimana cara menentukan titik pada bidang koordinat, subjek S₂ menjelaskan sambil menunjukkan letak titik koordinatnya pada bidang kartesius.

d. Property Noticing

Berdasarkan gambar 4.3, subjek S₂ membuat titik baru untuk membentuk bangun persegi panjang. Subjek S₁ membuat titik baru di kuadran III tepatnya di titik (-3, -1) agar terbentuk bangun persegi panjang. Hal ini sesuai dengan cuplikan wawancara subjek S₂ berikut:

P_{2.1.7} : “Selanjutnya coba perhatikan pertanyaan bagian (b), ditanya luas dan keliling persegi panjang. Apa yang kamu ketahui tentang bangun persegi panjang?”

S_{2.1.7} : “Bangun persegi panjang itu bangun yang mempunyai 2 sisi yang sama panjang yaitu panjang dan lebar, kak”

P_{2.1.8} : “Bagaimana cara kamu menentukan letak rumah Doni dari kota agar terbentuk bangun persegi panjang ABCD?”

S_{2.1.8} : “Gini kak, bangun persegi panjang itu mempunyai banyak ciri-ciri salah satunya yakni memiliki 2 sisi yang sama panjang, sedangkan itu titiknya ada yang kurang pada sisi panjangnya lalu saya membuat titik baru yaitu titik D atau letak rumah Doni dari kota. Titik D itu harus sejajar dengan titik C supaya

bisa membentuk bangun persegi panjang, kak.”

Berdasarkan hasil cuplikan wawancara di atas, subjek S₂ menjelaskan mengenai bangun persegi panjang sebelum membuat bangun persegi panjang pada bidang koordinat. Kemudian subjek menjelaskan bagaimana cara menentukan titik D untuk membentuk bangun persegi panjang. Subjek S₁ menjelaskan bahwa titik D itu harus sejajar dengan titik C dan A karena sifat bangun persegi panjang yang memiliki dua pasang sisi yang sama panjang.

e. **Formalizing**

Berdasarkan gambar 4.3 nomor 1 poin b, subjek S₂ menuliskan rumus luas persegi panjang terlebih dahulu yakni panjang \times lebar. Untuk mengetahui panjang dan luas persegi panjangnya, subjek S₂ menggunakan jarak AB sebagai panjang dan jarak BC sebagai lebarnya. Setelah itu, subjek S₂ menggunakan rumus titik koordinat $(x_1, y_1) - (x_2, y_2)$ untuk menentukan nilai jarak AB dan BC. Sedangkan dalam menentukan keliling persegi panjang, subjek S₂ menggunakan sifat bangun persegi panjang untuk memperoleh panjang sisi-sisinya, yakni jarak AB = CD = 6 satuan dan jarak BC = AD = 4 satuan. Hal ini sesuai dengan cuplikan wawancara subjek S₁ berikut:

P_{2.1.9} : *“Setelah menentukan titik D agar terbentuk suatu persegi panjang, apa langkah selanjutnya yang kamu lakukan untuk menentukan luas dan keliling persegi panjang?”*

S_{2.1.9} : *“Kalo itu saya menggunakan rumus luas dan keliling persegi panjang. Kalo luas persegi panjang, rumusnya yaitu panjang \times lebar. Kalo keliling itu rumusnya semua sisi-sisinya dijumlahkan, seperti itu kak.”*

P_{2.1.10} : *“Untuk Luas, bagaimana kamu menentukan panjang dan lebar persegi panjang?”*

S_{2.1.10} : *“Untuk mencari panjang dan lebarnya itu saya menggunakan jarak AB sebagai panjangnya kak. Dan jarak BC sebagai lebarnya, kak.”*

Berdasarkan hasil cuplikan wawancara di atas, subjek S₂ menentukan luas persegi panjang menggunakan jarak AB sebagai panjang dan jarak BC sebagai lebar persegi panjang. Subjek S₂ menggunakan rumus titik $(x_1, y_1) - (x_2, y_2)$ dan memasukan titik koordinat AB dan BC untuk menentukan panjang AB dan BC. Sedangkan cuplikan wawancara subjek S₂ dalam menentukan keliling persegi panjang sebagai berikut:

P_{2.1.14} : "Baik. Lalu kalo keliling persegi panjangnya gimana? Coba jelaskan bagaimana menentukan kelilingnya?"

S_{2.1.14} : "Rumus keliling persegi panjang yaitu semua sisinya dijumlahkan. Dari penyelesaian soal luas tadi, didapatkan nilai AB = 6 dan BC = 4. Persegi panjang itu mempunyai ciri-ciri dua pasang sisi yang sama panjang yakni sisi panjang dan sisi lebar, sehingga panjang AB = panjang DC dan panjang BC = panjang AD jadi AB = CD = 6 dan BC = CD = 4."

Berdasarkan hasil cuplikan wawancara di atas, subjek S₂ menggunakan sifat persegi panjang yang mempunyai 2 sisi yang sama panjang untuk menentukan panjang semua sisinya pada keliling persegi panjang.

f. **Observing**

Berdasarkan gambar 4.3 dan 4.4, subjek S₂ memasukkan titik koordinat A dan B. Setelah itu, subjek S₂ melakukan operasi assosiatif dalam proses menentukan jarak AB dan BC dan menghitungnya untuk menentukan nilai jarak AB maupun BC. Kemudian, nilai jarak AB dan BC tersebut subjek S₂ gunakan untuk menghitung luas persegi panjang. Dilihat dari gambar 4.3 jarak AB = 6 dan jarak BC = 4, sehingga setelah subjek S₁ melakukan perhitungan didapatkan luas persegi panjang adalah 24 satuan. Sedangkan dalam menentukan keliling persegi panjang, subjek S₁ menggunakan sifat bangun persegi panjang untuk memperoleh panjang sisi-sisinya, misalnya jarak AB = CD = 6 satuan dan jarak BC = AD = 4 satuan. Setelah didapatkan semua sisinya, subjek S₁ menghitung keliling persegi panjang. Sehingga diperoleh luasnya adalah 24 satuan dan kelilingnya

adalah 20 satuan panjang. Hal ini sesuai dengan cuplikan wawancara subjek S_1 berikut:

$P_{2.1.11}$: “Setelah diketahui panjang dan lebarnya menggunakan jarak AB dan jarak BC, apa yang kamu lakukan selanjutnya?”

$S_{2.1.11}$: “Saya mencari nilai jarak AB dan BC atau panjang AB dan BC, kak dan saya menggunakan titik (x_1, y_1) dan (x_2, y_2) . Lalu titik x dan y nya saya masukkan disitu dan saya melakukan pertukaran, yang sumbu x saya jadikan satu begitu juga dengan yang sumbu y. Setelah itu yang sumbu x nya saya kurangi seperti ini, kak, $(3 - (-3))$ $(3 - 3)$. Kemudian saya hitung hasilnya 6 kak. Jadi panjang AB yaitu 6 kak. sedangkan yang BC itu juga sama cara kayak AB, $(3 - 3)$ $(-1 - 3)$ lalu saya hitung hasilnya 4 kak panjangnya.”

$P_{2.1.12}$: “Setelah didapatkan nilai jarak panjang dan lebarnya, apa yang kamu lakukan selanjutnya?”

$S_{2.1.12}$: “Memasukkan nilai AB dan BC ke rumus luas persegi panjang, kak.”

$P_{2.1.13}$: “Kalo gitu coba kamu jelaskan bagaimana menentukan luas persegi panjangnya?”

$S_{2.1.13}$: “Rumus luas persegi panjang yaitu panjang kali lebar, unuk panjangnya saya masukkan nilai panjang AB yakni 6 dan lebarnya itu panjang BC yakni 4. Setelah itu 6×4 hasilnya 24 kak. Jadi luas persegi panjang itu 24 kak.”

$P_{2.1.14}$: “Baik. Lalu kalo keliling persegi panjangnya gimana? Coba jelaskan bagaimana menentukan kelilingnya?”

$S_{2.1.14}$: “Rumus keliling persegi panjang yaitu semua sisinya dijumlahkan. Dari penyelesaian soal luas tadi, didapatkan nilai AB = 6 dan BC = 4. Persegi panjang itu mempunyai ciri-ciri dua pasang sisi yang sama panjang yakni sisi panjang dan sisi lebar, sehingga panjang AB = panjang DC dan panjang BC = panjang AD jadi AB = CD = 6 dan BC = CD = 4. Setelah

itu saya masukkan nilai panjang sisinya ke dalam rumus keliling dan saya hitung $6+4+6+4$ hasilnya 20, kak. jadi keliling persegi panjang adalah 20 kak.”

Berdasarkan cuplikan wawancara di atas, subjek S_2 menjelaskan saat melakukan perhitungan sampai perhitungan menentukan luas persegi panjang. Sedangkan pada keliling persegi panjang, subjek S_2 mengatakan bahwa subjek S_2 menggunakan sifat persegi panjang yang mempunyai 2 sisi yang sama panjang untuk menentukan panjang semua sisinya. Setelah itu subjek S_2 menjelaskan perhitungannya.

g. Structuring

Berdasarkan gambar 4.4 poin c, subjek S_2 tidak dapat menyelesaikan permasalahan tersebut. Hal ini sesuai dengan cuplikan wawancara subjek S_2 berikut:

$P_{2.1.15}$: *“Selanjunya pada soal bagian I, ini belum diselesaikan ya?”*

$S_{2.1.15}$: *“Iya kak, saya nggak bisa kerjakan yang itu.”*

$P_{2.1.16}$: *“Iya gapapa, tapi kalo dilihat dari pertanyaannya itu jarak rumah Beni dan Doni, apakah kamu tahu itu membentuk garis apa?”*

$S_{2.1.16}$: *“Iya kak, itu membentuk garis miring.”*

$P_{2.1.17}$: *“Lalu dari garis miring itu membentuk bangun apa?”*

$S_{2.1.17}$: *“Membentuk 2 bangun segitiga kak?”*

$P_{2.1.18}$: *“Iya betul. Jadi itu membentuk bangun segitiga dan mencari sisi miringnya. Tetapi kamu tahu gimana cara menentukan panjang garis miringnya berapa?”*

$S_{2.1.18}$: *“Enggak kak hehe”*

$P_{2.1.19}$: *“Itu menggunakan rumus Pythagoras, sampai sini paham kan?”*

$S_{2.1.19}$: *“Iya kak”*

Berdasarkan hasil cuplikan wawancara di atas, saat ditanya BD itu garis apa dan membentuk bangun apa, subjek S_2 dapat menjawab bahwa itu garis miring dan membentuk 2 bangun segitiga, hanya saja subjek S_2 tidak dapat mengetahui bagaimana cara menyelesaikannya itu menggunakan rumus Pythagoras.

h. *Inventising*

Berdasarkan gambar 4.4 soal nomor 2, subjek S₂ menuliskan apa yang diketahui yaitu luas jajargenjang = 30 cm². kemudian, subjek S₂ juga menuliskan rumus jajargenjang. Subjek S₂ memasukkan apa yang diketahui ke dalam rumus tersebut kemudian membuat pemisalan dengan alasnya yaitu 6 dan tingginya 5. Kemudian subjek S₂ membuat gambar jajargenjang di bidang koordinat kartesius. Hal ini sesuai dengan cuplikan wawancara berikut:

P_{2.1.20}: *“Selanjutnya soal nomor 2 ya, diketahui luas jajargenjang adalah 30 cm². Apa langkah pertama yang kamu lakukan untuk menyelesaikannya?”*

S_{2.1.20}: *“Itu diketahui luasnya 30 dan rumus jajargenjang itu $a \times t$. Nah kan belum diketahui nilai a dan t nya hanya diketahui luasnya, sehingga saya misalkan kak. disini saya misalkan a nya 6 dan t nya 5, kak.”*

P_{2.1.21}: *“Kenapa kamu misalkan misalkan a nya 6 dan t nya 5?”*

S_{2.1.21}: *“Karena 6×5 hasilnya 30 kak, jadi saya menggunakan pemisalan itu.”*

P_{2.1.22}: *“Oke gapapa. Terus setelah itu apa yang kamu lakukan? Kok langsung ada gambar ini, gimana caranya?”*

S_{2.1.22}: *“Iya kak. ini aku buat bangunnya di sembarang titik, maksudnya asal buat tanpa melihat titiknya, yang penting saya buat bangunnya dengan alasnya 6 kotak dan tingginya 5 kotak kak. kemudian setelah itu didapatkan titik-titik koordinatnya kak.”*

Berdasarkan hasil cuplikan wawancara di atas, subjek S₂ menjelaskan langkah pertama yang dilakukannya yaitu menuliskan apa yang diketahui dan rumus jajargenjang. Setelah itu, subjek S₂ melakukan pemisalan alas dan tinggi dengan 6 dan 5. Kemudian subjek menjelaskan bagaimana cara membuat bangun jajargenjangnya dan subjek S₂ asal membuat bangun kemudian titik koordinatnya telah diketahui.

2. Analisis Data Subjek S₂

Berdasarkan hasil deskripsi data tes pemahaman siswa dan wawancara, hasil analisis pemahaman subjek S₂ dalam menyelesaikan masalah matematika menurut teori Pirie-Kieren yakni Subjek S₂ menggunakan pengetahuan sebelumnya yang dimilikinya untuk menyelesaikan masalah koordinat kartesius yaitu menjelaskan arah mata angin dan letak denah rumah saat melakukan wawancara. Artinya subjek S₂ memiliki pemahaman sebelumnya yang berkaitan dengan koordinat kartesius. Subjek S₂ menjelaskan dan menggunakan pengetahuan sebelumnya dalam memahami koordinat kartesius. Sehingga, subjek S₂ memasuki lapisan pertama indikator pemahaman teori Pirie-Kieren yakni *primitive knowing*.

Subjek S₂ mencoba menentukan dan menggambar posisi titik koordinat. Subjek S₂ menuliskan titik-titik koordinat yang diketahui pada bidang koordinat kartesius untuk menyelesaikan permasalahan selanjutnya. Titik koordinat tersebut adalah titik yang diketahui pada masing-masing rumah yang memiliki jarak berbeda dari kota yaitu titik A (-3,3), B (3,3), dan C (3, -1). Hal itu sesuai dengan pernyataan S_{2.1.5} dari hasil wawancara menunjukkan bahwa subjek S₂ mencoba membuat gambaran untuk memahami permasalahan tersebut. Sehingga, subjek S₂ memasuki lapisan selanjutnya pada indikator pemahaman teori Pirie-Kieren yakni *image making*.

Subjek S₂ memiliki gambar posisi titik-titik yang diketahui pada bidang koordinat kartesius yang akan digunakan untuk menyelesaikan permasalahan selanjutnya. Hal itu sesuai dengan hasil wawancara pernyataan S_{2.1.6} bahwa subjek S₂ menjelaskan sambil menunjukkan posisi titik-titik koordinatnya. Sehingga, subjek S₂ memasuki lapisan selanjutnya pada indikator pemahaman teori Pirie-Kieren yakni *image having*.

Subjek S₂ membuat titik baru untuk membentuk bangun persegi panjang. Subjek S₂ membuat titik baru di kuadran III tepatnya di titik (-3, -1) agar terbentuk bangun persegi panjang. Subjek S₂ memeriksa apakah titik yang diketahui ada yang kurang tepat. Subjek S₂ membandingkan antara ketiga titik yang diketahui dengan titik baru untuk

membuat posisi titik yang tepat agar terbentuk bangun persegi panjang. Subjek S₂ juga dapat menghubungkan antara ketika titik yang diketahui dengan titik baru untuk membentuk bangun persegi panjang. Hal itu sesuai dengan hasil wawancara pada pernyataan S_{2.1.8} bahwa subjek S₂ menjelaskan bagaimana cara menentukan titik D agar terbentuk bangun persegi panjang. Bahkan subjek S₂ menggunakan sifat bangun persegi panjang untuk mempermudah dalam menentukan titik D yaitu mempunyai dua pasang sisi sama panjang. Sifat persegi panjang tersebut juga dijelaskan pada pernyataan S_{2.1.7} dan S_{2.1.8}. Berdasarkan penjelasan tersebut, subjek S₂ memasukkan lapisan selanjutnya pada indikator pemahaman teori Pirie-Kieren yakni *property noticing*.

Subjek S₂ menuliskan rumus luas dan keliling persegi panjang. Subjek S₂ menerapkan panjang AB dan BC dalam menentukan luas dan keliling persegi panjang. Subjek S₁ menggunakan jarak AB sebagai panjang dan jarak BC sebagai lebarnya untuk mengetahui panjang dan luas persegi panjangnya. Selain itu, subjek S₂ menentukan nilai jarak AB dan BC yakni menggunakan rumus $(x_1, y_1) - (x_2, y_2)$. Hal itu sesuai dengan hasil wawancara pada pernyataan S_{2.1.9}, S_{2.1.10}, dan S_{2.1.11} menunjukkan bahwa subjek S₂ menjelaskan bagaimana langkah awal dalam menentukan luas dan keliling persegi panjang. Subjek S₂ juga menjelaskan bagaimana menerapkan koordinat kartesius dalam menentukan sisi persegi panjang dan mengabstraksi suatu koordinat kartesius menjadi rumus $(x_1, y_1) - (x_2, y_2)$ dan diterapkan pada penyelesaian selanjutnya. Sedangkan untuk menentukan keliling persegi panjang, sesuai dengan hasil wawancara pada pernyataan S_{2.1.14} menunjukkan bahwa subjek S₂ menjelaskan bagaimana menggunakan sifat bangun persegi panjang yaitu memiliki dua pasang sisi yang sama panjang dalam menentukan panjang semua sisi-sisinya. Berdasarkan penjelasan tersebut, subjek S₂ memasukkan lapisan selanjutnya pada indikator pemahaman teori Pirie-Kieren yakni *formalizing*.

Subjek S₂ melakukan perhitungan dengan tepat. Subjek S₂ juga menggunakan operasi asosiatif dalam menyelesaikan permasalahan luas persegi panjang. Hal itu

juga sesuai dengan hasil wawancara pada pernyataan $S_{2.1.11}$, $S_{2.1.12}$, $S_{2.1.13}$, dan $S_{2.1.14}$ menunjukkan bahwa subjek S_2 menjelaskan bagaimana proses perhitungannya dalam menyelesaikan permasalahan tersebut. Subjek S_2 mengordinasikan setiap teorema dan konsep dalam menyelesaikannya dan melakukan operasi asosiatif dengan tepat. Sehingga, subjek S_2 memasuki lapisan selanjutnya pada indikator pemahaman teori Pirie-Kieren yakni *observing*.

Subjek S_2 pada tahap ini menunjukkan bahwa subjek S_2 tidak dapat menyelesaikannya. Hal itu berdasarkan hasil wawancara pada pernyataan $S_{2.1.15}$, $S_{2.1.16}$, $S_{2.1.17}$, $S_{1.1.18}$ dan $S_{2.1.19}$ menunjukkan bahwa subjek S_2 dapat memahami hubungan antara denah rumah Beni dan Doni dengan bangun persegi panjang. Namun subjek S_2 tidak dapat memahami bagaimana cara menentukan panjang BD. Dengan demikian, bahwa subjek S_2 belum dapat membuktikan hubungan antara teorema koordinat kartesius dengan teorema bangun persegi panjang secara logis. Sehingga subjek S_1 belum mencapai lapisan selanjutnya pada indikator pemahaman teori Pirie-Kieren yakni *structuring*.

Subjek S_2 menuliskan apa yang diketahui dan rumus jajargenjang. Subjek S_2 juga melakukan pemisalan alas dan tinggi untuk menentukan titik koordinat kartesius dengan tepat pada soal nomor 2. Hal itu sesuai dengan hasil wawancara pada pernyataan $S_{2.1.20}$, $S_{2.1.21}$ dan $S_{2.1.22}$ menunjukkan bahwa subjek S_2 menjelaskan apa yang diketahui dan menggunakan rumus jajargenjang. Subjek S_2 juga menjelaskan bagaimana melakukan pemisalan untuk menentukan titik koordinat kartesius. Subjek S_2 menjelaskan bagaimana cara membuat bangun jajargenjang dan didapatkan titik koordinatnya. Dengan demikian, subjek S_2 memasuki lapisan selanjutnya pada indikator pemahaman teori Pirie-Kieren yakni *inventising*.

Berdasarkan deskripsi dan analisis data diatas, dapat disimpulkan bahwa proses pemahaman subjek S_2 dalam menyelesaikan masalah matematika menurut Teori Pirie-Kieren, sebagai berikut:

Tabel 4.3
Hasil Analisis data Proses Pemahaman S₂ Menurut Teori Pirie-Kieren

No.	Indikator Teori Pirie-Kieren	Bentuk Pencapaian
1.	<i>Primitive Knowing (Pk)</i>	Menggunakan pengetahuan sebelumnya yaitu posisi rumah untuk memahami koordinat kartesius
2.	<i>Image Making (Im)</i>	Mencoba menentukan dan menggambar posisi titik dalam bidang kartesius
3.	<i>Image Having (Ih)</i>	Membuat gambaran posisi rumah dalam bidang koordinat kartesius
4.	<i>Property Noticing (Pn)</i>	Memeriksa, membandingkan, menghubungkan titik-titik koordinat yang diketahui kemudian dapat menentukan titik koordinat yang ditanyakan
5.	<i>Formalizing (F)</i>	Mengabstraksi suatu formula titik koordinat kartesius yang dapat diterapkan secara umum
6.	<i>Observing (O)</i>	Mengordinasikan setiap teorema dan konsep matematika dalam menyelesaikan masalah koordinat kartesius.
7.	<i>Structuring (S)</i>	Belum mencapai lapisan dengan indikator membuktikan teorema bangun datar menggunakan titik koordinat kartesius secara logis
8.	<i>Inventising (I)</i>	Menerapkan struktur matematika baru berdasarkan struktur koordinat kartesius yang telah dipelajarinya.

C. Proses Pemahaman Siswa SMP dalam Menyelesaikan Masalah Matematika Menurut Teori Pirie-Kieren di SMPN 1 Sukodono (Subjek S₃)

Pada bagian ini, akan dilakukan deskripsi dan analisis hasil data yang diperoleh dari subjek S₃ mengenai proses pemahaman siswa dalam menyelesaikan masalah matematika.

1. Deskripsi Data Subjek S₃

1. a. Dikel R. Ani = 3 kekin dan 3 ketar
R. Beni = 3 kekanan dan 3 ketar
R. Cika = 3 kekanan dan 1 kebawah

Misal . A = rumah Ani (-3, 3)
B = " Beni (3, 3)
C = " Cika (3, -1)
D = " Doni (0...?)

Titik D (-3, -1)

b. Luas = P x L
P = Jarak AB
L = " BC

~~AB~~
 $AB = (x_1, y_1) - (x_2, y_2)$
 $= (-3, 3) - (3, 3)$
 $= (3-3) \cdot (-1-3)$
 $= 6$

$BC = (x_1, y_1) - (x_2, y_2)$
 $= (x_2 - x_1) (y_2 - y_1)$
 $= (3-3) (-1-3)$
 $= |-9|$
 $= 9$

$L = P \times L$
 $= 6 \times 9$
 $= 29 \text{ cm}^2 =$

$LK = AB + BC + CD + AD$
 $=$
 c) $BD = \sqrt{BC^2 + CD^2}$
 $= \sqrt{9^2 + 4}$

Labels: IM & IH, PN, F, O

Gambar 4.5
Jawaban Tes Pemahaman Subjek S₃

Keterangan gambar:

Im : Image Making

F: Formalizing

Ih : Image Having

O: Observing

Pn : Property Noticing

a. Primitive Knowing

Berikut ini cuplikan wawancara subjek S_3 memasuki tahapan pertama, yakni:

$P_{3.1.1}$: “Apa yang kamu ketahui tentang koordinat kartesius?”

$S_{3.1.1}$: “Menentukan letak titik pada bidang koordinat sumbu x dan sumbu y , kak.”

$P_{3.1.2}$: “Denah rumah arah barat atau timur dalam bidang koordinat kartesius disebut apa?”

$S_{3.1.2}$: “Arah barat timur itu (sambil berfikir) ... sumbu x kak?”

$P_{3.1.3}$: “Iya benar. Kalo denah rumah arah utara atau selatan dalam bidang koordinat kartesius disebut apa?”

$S_{3.1.3}$: “Kalo arah utara selatan itu sumbu y , kak”

Berdasarkan hasil cuplikan wawancara tersebut, subjek S_3 menjawab pengertian dari koordinat kartesius dengan jelas dan tepat. Subjek S_3 menjelaskan tentang pemahaman awal yang dimiliki mengenai koordinat kartesius dengan menyebutkan fungsi dari koordinat kartesius dan juga menyebutkan sumbu x dan y berdasarkan arah mata angin denah rumah.

b. Image Making

Berdasarkan gambar 4.5 soal nomor 1 poin a, subjek S_3 membuat pemisalan pada rumah Ani, Beni, Cika dan Doni untuk mempermudahnya dalam menyelesaikan permasalahan tersebut sehingga subjek S_3 dapat menentukan titik koordinat yang diketahui. Hal ini sesuai dengan cuplikan wawancara subjek S_3 berikut:

$P_{3.1.5}$: “Lalu, apa langkah selanjutnya yang kamu lakukan untuk mengerjakannya?”

$S_{3.1.5}$: “Saya menulis titik-titik yang sudah diketahui itu yakni titik A , B , C dan menentukan letak masing-masing titik koordinatnya di bidang koordinat, kak.”

Berdasarkan cuplikan wawancara tersebut, subjek S_3 menjelaskan rencana langkah selanjutnya yang dilakukan dalam menyelesaikan permasalahan tersebut.

c. *Image Having*

Berdasarkan gambar 4.5, setelah didapatkan titik koordinat yang diketahui, S_2 menerapkan titik tersebut pada bidang koordinat kartesius. subjek S_3 meletakkan posisi titik koordinat yang diketahui pada bidang koordinat kartesius. Hal ini sesuai dengan cuplikan wawancara berikut ini:

$P_{3.1.6}$: “*Bagaimana cara kamu menentukan dan menggambar posisi titik pada bidang koordinat?*”

$S_{3.1.6}$: “*Dari soal diketahui jarak rumah Ani ke kota itu 3 satuan ke kiri dan 3 ke atas jadi titik A itu berada di posisi $(-3,3)$ disini kak. kemudian untuk titik B itu, jarak rumah Beni ke kota 3 satuan ke kanan dan 3 ke atas jadi titik B berada di posisi $(3,3)$ disini kak. Lalu kalo titik C, jarak rumah Cika ke kota itu 3 satuan ke kanan dan 1 ke bawah jadi titik C berada disini kak di titik $(3, -1)$ (sambil menunjukkan titiknya di bidang koordinat).*”

Berdasarkan hasil cuplikan wawancara diatas, peneliti bertanya bagaimana cara menentukan titik pada bidang koordinat, subjek S_3 menjelaskan sambil menunjukkan letak titik koordinatnya pada bidang kartesius.

d. *Property Noticing*

Berdasarkan gambar 4.5, subjek S_3 membuat titik baru untuk membentuk bangun persegi panjang. Subjek S_3 membuat titik baru di kuadran III tepatnya di titik $(-3, -1)$ agar terbentuk bangun persegi panjang. Hal ini sesuai dengan cuplikan wawancara subjek S_2 berikut:

$P_{3.1.7}$: “*Selanjutnya coba perhatikan pertanyaan bagian (b), ditanya luas dan keliling persegi panjang. Apa yang kamu ketahui tentang bangun persegi panjang?*”

$S_{3.1.7}$: “*Bangun persegi panjang itu yang rumusnya*

panjang kali lebar, kak”

P_{3.1.8} : “Bagaimana cara kamu menentukan letak rumah Doni dari kota agar terbentuk bangun persegi panjang ABCD?”

S_{3.1.8} : “Gini kak, saya membuat titik baru yaitu titik D atau letak rumah Doni dari kota. Titik D itu harus lurus dengan titik C dan A supaya bisa membentuk bangun persegi panjang, kak.”

Berdasarkan hasil cuplikan wawancara di atas, subjek S₂ menjelaskan mengenai bangun persegi panjang sebelum membuat bangun persegi panjang pada bidang koordinat. Kemudian subjek S₃ menjelaskan bagaimana cara menentukan titik D untuk membentuk bangun persegi panjang. Subjek S₁ menjelaskan bahwa titik D itu harus lurus dengan titik C dan A.

e. Formalizing

Berdasarkan gambar 4.5 nomor 1 poin b, subjek S₃ menuliskan rumus luas persegi panjang terlebih dahulu yakni panjang \times lebar. Untuk mengetahui panjang dan luas persegi panjangnya, subjek S₃ menggunakan jarak AB sebagai panjang dan jarak BC sebagai lebarnya. Setelah itu, subjek S₃ menggunakan rumus titik koordinat $(x_1, y_1) - (x_2, y_2)$ untuk menentukan nilai jarak AB dan BC. Sedangkan dalam menentukan keliling persegi panjang, subjek S₃ menggunakan sifat bangun persegi panjang untuk memperoleh panjang sisi-sisinya, yakni jarak AB = CD = 6 satuan dan jarak BC = AD = 4 satuan. Hal ini sesuai dengan cuplikan wawancara subjek S₁ berikut:

P_{3.1.9} : “Setelah menentukan titik D agar terbentuk suatu persegi panjang, apa langkah selanjutnya yang kamu lakukan untuk menentukan luas dan keliling persegi panjang?”

S_{3.1.9} : “Kalo itu saya menggunakan rumus luas dan keliling persegi panjang. Kalo luas persegi panjang, rumusnya yaitu panjang \times lebar. Kalo keliling itu rumusnya semua sisi-sisinya dijumlahkan, seperti itu kak.”

P_{3.1.10} : “Untuk Luas, bagaimana kamu menentukan

panjang dan lebar persegi panjang?”

S_{3.1.10} : “Untuk mencari panjang dan lebarnya itu saya menggunakan jarak AB sebagai panjangnya kak. Dan jarak BC sebagai lebarnya, kak.”

Berdasarkan hasil cuplikan wawancara di atas, subjek S₃ menentukan luas persegi panjang menggunakan jarak AB sebagai panjang dan jarak BC sebagai lebar persegi panjang. Subjek S₃ menggunakan rumus titik (x_1, y_1) dan (x_2, y_2) dan memasukan titik koordinat AB dan BC untuk menentukan panjang AB dan BC. Sedangkan cuplikan wawancara subjek S₃ dalam menentukan keliling persegi panjang sebagai berikut:

P_{3.1.14} : “Baik. Lalu kalo keliling persegi panjangnya gimana? Coba jelaskan bagaimana menentukan kelilingnya?”

S_{3.1.14} : “Rumus keliling persegi panjang yaitu semua sisinya dijumlahkan. Dari penyelesaian soal luas tadi, didapatkan nilai AB = 6 dan BC = 4. Setelah itu saya bingung gimana cari semua sisinya yang lain kak, makanya saya belum selesai menyelesaikannya kak.”

Berdasarkan hasil cuplikan wawancara di atas, subjek S₃ kesulitan dalam mencari semua sisi-sisi yang lain.

f. Observing

Berdasarkan gambar 4.5, subjek S₃ memasukkan titik koordinat A dan B. Setelah itu, subjek S₃ melakukan operasi asosiatif dalam proses menentukan jarak AB dan BC dan menghitungnya untuk menentukan nilai jarak AB maupun BC. Kemudian, nilai jarak AB dan BC tersebut subjek S₃ gunakan untuk menghitung luas persegi panjang. Dilihat dari gambar 4.5 jarak AB = 6 dan jarak BC = 4, sehingga setelah subjek S₃ melakukan perhitungan didapatkan luas persegi panjang adalah 24 satuan. Sedangkan dalam menentukan keliling persegi panjang, subjek S₃ hanya menuliskan rumus kelilingnya saja, penyelesaiannya tidak dilanjutkan..

Hal ini sesuai dengan cuplikan wawancara subjek S₃ berikut:

S_{3.1.11} : *“Saya mencari nilai jarak AB dan BC atau panjang AB dan BC, kak dan saya menggunakan titik (x_1, y_1) dan (x_2, y_2) . Lalu titik x dan y nya saya masukkan disitu dan saya melakukan pertukaran, yang sumbu x saya jadikan satu begitu juga dengan yang sumbu y. Setelah itu yang sumbu x nya saya kurangi seperti ini, kak, $(3-(-3))$ $(3-3)$. Kemudian saya hitung hasilnya 6 kak. Jadi panjang AB yaitu 6 kak. sedangkan yang BC itu juga sama cara kayak AB, $(3-3)$ $(-1-3)$ lalu saya hitung hasilnya 4 kak panjangnya.*

P_{3.1.12} : *“Setelah didapatkan nilai jarak panjang dan lebarnya, apa yang kamu lakukan selanjutnya?”*

S_{3.1.12} : *“Memasukkan nilai AB dan BC ke rumus luas persegi panjang, kak.”*

P_{3.1.13} : *“Kalo gitu coba kamu jelaskan bagaimana menentukan luas persegi panjangnya?”*

S_{3.1.13} : *“Rumus luas persegi panjang yaitu panjang kali lebar, unuk panjangnya saya masukkan nilai panjang AB yakni 6 dan lebarnya itu panjang BC yakni 4. Setelah itu 6×4 hasilnya 24 kak. Jadi luas persegi panjang itu 24 kak.”*

P_{3.1.14} : *“Baik. Lalu kalo keliling persegi panjangnya gimana? Coba jelaskan bagaimana menentukan kelilingnya?”*

S_{3.1.14} : *“Rumus keliling persegi panjang yaitu semua sisinya dijumlahkan. Dari penyelesaian soal luas tadi, didapatkan nilai $AB = 6$ dan $BC = 4$. Setelah itu saya bingung gimana cari semua sisinya yang lain kak, makanya saya belum selesai menyelesaikannya kak.”*

Berdasarkan cuplikan wawancara di atas, subjek S₃ menjelaskan saat melakukan perhitungan sampai perhitungan menentukan luas persegi panjang. Sedangkan pada keliling persegi panjang, subjek S₃ menjelaskan bagaimana cara menentukan kelilingnya

dengan menyebutkan rumus keliling dan panjang AB dan CD. Namun subjek S_3 mengatakan mengalami kesulitan dalam mencari semua sisi-sisinya, sehingga subjek berhenti menyelesaikannya.

g. Structuring

Berdasarkan gambar 4.4 poin c, subjek S_2 belum menyelesaikan permasalahan tersebut hingga tuntas. Hal ini sesuai dengan cuplikan wawancara subjek S_2 berikut:

$P_{3.1.15}$: *“Iya gapapa. Selanjutnya pada soal bagian I, ini belum diselesaikan ya?”*

$S_{3.1.15}$: *“Iya kak, saya belum selesai kerjakan yang itu. Jarak rumah Beni dan Doni itu berarti panjang BD kak. Untuk mencari panjang BD saya menggunakan rumus Pythagoras. Kak.”*

$P_{3.1.16}$: *“Mengapa kamu menggunakan rumus Pythagoras untuk menyelesaikannya?”*

$S_{3.1.16}$: *“Karena jarak rumah Beni dan Doni seperti garis miring BD dan membentuk suatu segitiga BCD sehingga saya menggunakan rumus itu, kak.”*

$P_{3.1.17}$: *“Coba jelaskan bagaimana cara menyelesaikannya menggunakan rumus Pythagoras?”*

$S_{3.1.17}$: *“Jadi gini kak, BD sama dengan akar $BC^2 + CD^2$. Kemudian nilai BC dan CD dimasukkan, namun saya tidak dapat menentukan nilai CD nya kak.”*

Berdasarkan hasil cuplikan wawancara di atas, subjek S_3 menjelaskan langkah pertama yang dilakukan untuk menyelesaikannya yakni menggunakan rumus Pythagoras untuk menentukan panjang BD. Subjek S_3 mengatakan alasan menggunakan rumus tersebut karena BD adalah garis miring dan membentuk suatu segitiga BCD. Setelah itu, subjek S_3 tidak dapat melakukan perhitungan panjang BD karena subjek S_3 tidak bisa menentukan panjang DC. Sehingga subjek S_3 berhenti saat proses perhitungannya.

h. *Inventising*

Berdasarkan gambar 4.5 soal nomor 2, subjek S_3 juga tidak dapat menyelesaikannya. Hal ini sesuai dengan cuplikan wawancara berikut:

$P_{3.1.18}$: *“Iya tidak apa-apa. Selanjutnya soal nomor 2 ya, ini belum diselesaikan ya?”*

$S_{3.1.18}$: *“iya kak. Saya tidak bisa mengerjakan soal nomor 2 itu kak. susah kak, makanya saya kosongi ini. Diketahui disitu Cuma luasnya saja 30 cm, sedangkan rumusnya alas \times tinggi terus gimana cari alas dan tingginya itu yang bingung, kak. biasanya kan soal itu yang diketahui ada 2 gitu kak.”*

Berdasarkan hasil cuplikan wawancara di atas, subjek S_3 tidak dapat menjawab soal tersebut. Hal itu juga dapat dilihat pada gambar 4.5 yang berhenti sampai soal no 1 bagian c. Subjek S_3 kesulitan mencari 2 unsur yang belum diketahui.

2. Analisis Data Subjek S_3

Berdasarkan hasil deskripsi data tes pemahaman siswa dan wawancara, hasil analisis pemahaman subjek S_3 dalam menyelesaikan masalah matematika menurut teori Pirie-Kieren yakni Subjek S_3 menggunakan pengetahuan sebelumnya yang dimilikinya untuk menyelesaikan masalah koordinat kartesius yaitu menjelaskan arah mata angin dan letak denah rumah saat melakukan wawancara. Artinya subjek S_3 memiliki pemahaman sebelumnya yang berkaitan dengan koordinat kartesius. Subjek S_3 menjelaskan dan menggunakan pengetahuan sebelumnya dalam memahami koordinat kartesius. Sehingga, subjek S_3 memasuki lapisan pertama indikator pemahaman teori Pirie-Kieren yakni *primitive knowing*.

Subjek S_3 mencoba menentukan dan menggambar posisi titik koordinat. Subjek S_3 menuliskan titik-titik koordinat yang diketahui pada bidang koordinat kartesius untuk menyelesaikan permasalahan selanjutnya. Titik koordinat tersebut adalah titik yang diketahui pada masing-masing rumah yang memiliki jarak berbeda dari kota yaitu titik A (-3,3), B (3,3), dan C (3, -1). Hal itu sesuai dengan

pernyataan $S_{3.1.5}$ dari hasil wawancara menunjukkan bahwa subjek S_3 mencoba membuat gambaran untuk memahami permasalahan tersebut. Sehingga, subjek S_3 memasuki lapisan selanjutnya pada indikator pemahaman teori Pirie-Kieren yakni *image making*.

Subjek S_3 memiliki gambar posisi titik-titik yang diketahui pada bidang koordinat kartesius yang akan digunakan untuk menyelesaikan permasalahan selanjutnya. Hal itu sesuai dengan hasil wawancara pernyataan $S_{3.1.6}$ bahwa subjek S_3 menjelaskan sambil menunjukkan posisi titik-titik koordinatnya. Sehingga, subjek S_3 memasuki lapisan selanjutnya pada indikator pemahaman teori Pirie-Kieren yakni *image having*.

Subjek S_3 membuat titik baru untuk membentuk bangun persegi panjang. Subjek S_3 membuat titik baru di kuadran III tepatnya di titik $(-3, -1)$ agar terbentuk bangun persegi panjang. Subjek S_3 memeriksa apakah titik yang diketahui ada yang kurang tepat. Subjek S_3 membandingkan antara ketiga titik yang diketahui dengan titik baru untuk membuat posisi titik yang tepat agar terbentuk bangun persegi panjang. Subjek S_3 juga dapat menghubungkan antara ketika titik yang diketahui dengan titik baru untuk membentuk bangun persegi panjang. Hal itu sesuai dengan hasil wawancara pada pernyataan $S_{3.1.8}$ bahwa subjek S_3 menjelaskan bagaimana cara menentukan titik D agar terbentuk bangun persegi panjang. Berdasarkan penjelasan tersebut, subjek S_1 memasuki lapisan selanjutnya pada indikator pemahaman teori Pirie-Kieren yakni *property noticing*.

Subjek S_3 menuliskan rumus luas dan keliling persegi panjang. Subjek S_3 menerapkan panjang AB dan BC dalam menentukan luas dan keliling persegi panjang. Subjek S_3 menggunakan jarak AB sebagai panjang dan jarak BC sebagai lebarnya untuk mengetahui panjang dan luas persegi panjangnya. Selain itu, subjek S_3 menentukan nilai jarak AB dan BC yakni menggunakan rumus $(x_1, y_1) - (x_2, y_2)$. Hal itu sesuai dengan hasil wawancara pada pernyataan $S_{3.1.9}$, $S_{3.1.10}$, dan $S_{3.1.11}$ menunjukkan bahwa subjek S_3 menjelaskan bagaimana langkah awal dalam menentukan luas dan keliling persegi panjang. Subjek S_3 juga

menjelaskan bagaimana menerapkan koordinat kartesius dalam menentukan sisi persegi panjang dan mengabstraksi suatu koordinat kartesius menjadi rumus $(x_1, y_1) - (x_2, y_2)$ dan diterapkan pada penyelesaian selanjutnya. Sedangkan untuk menentukan keliling persegi panjang, sesuai dengan hasil wawancara pada pernyataan S_{3.1.14} menunjukkan bahwa subjek S₃ tidak dapat menentukan panjang semua sisi-sisinya, namun subjek S₃ mengetahui rumus keliling itu sendiri. Berdasarkan penjelasan tersebut, belum subjek S₃ memasuki lapisan selanjutnya pada indikator pemahaman teori Pirie-Kieren yakni *formalizing*.

Subjek S₃ melakukan perhitungan dengan tepat. Subjek S₃ juga menggunakan operasi asosiatif dalam menyelesaikan permasalahan luas persegi panjang. Hal itu juga sesuai dengan hasil wawancara pada pernyataan S_{3.1.11}, S_{3.1.12}, S_{3.1.13} menunjukkan bahwa subjek S₃ menjelaskan bagaimana proses perhitungannya dalam menyelesaikan permasalahan tersebut. Namun subjek S₃ tidak dapat melakukan perhitungan dalam menentukan keliling persegi panjang dikarenakan kesulitan menentukan sisi-sisi yang lain. Subjek S₁ belum mengordinasikan setiap teorema dan konsep dalam menyelesaikannya dan melakukan operasi asosiatif dengan baik. Sehingga, subjek S₁ belum memasuki lapisan selanjutnya pada indikator pemahaman teori Pirie-Kieren yakni *observing*.

Subjek S₃ tidak dapat menyelesaikannya. Hal itu berdasarkan hasil wawancara pada pernyataan S_{3.1.15}, S_{3.1.16}, S_{3.1.17} menunjukkan bahwa subjek S₃ memahami hubungan antara denah rumah Beni dan Doni dengan bangun persegi panjang secara logis. Subjek S₃ juga menjelaskan dan menerapkan rumus Pythagoras dalam menentukan panjang BD. Subjek S₃ tidak dapat melakukan perhitungan dengan benar dan tidak dapat menentukan panjang DC sehingga subjek S₃ belum dapat menyelesaikannya dengan baik menyederhanakannya dan hal itu sesuai dengan pernyataan S_{3.1.17}. subjek S₃ dapat membuktikan hubungan antara teorema koordinat kartesius dengan teorema bangun persegi panjang secara logis namun subjek S₃ mengalami kesulitan pada proses perhitungannya. Sehingga subjek S₁ belum memasuki lapisan selanjutnya

pada indikator pemahaman teori Pirie-Kieren yakni *structuring*.

Subjek S₃ tidak menuliskan apa yang diketahui dan rumus jajarganjang pada soal nomor 2. Subjek S₂ juga tidak melakukan pemisalan alas dan tinggi untuk menentukan titik koordinat katersius dengan tepat. Subjek S₃ tidak dapat menyelesaikan soal nomor 2. Hal itu sesuai dengan hasil wawancara pada pernyataan S_{1.1.18} menunjukkan bahwa subjek S₃ tidak dapat menyelesaikannya permasalahan tersebut dikarenakan subjek S₃ kesulitan dalam menghadapinya. Subjek S₃ tidak dapat menjawab soal tersebut. Hal itu juga dapat dilihat pada gambar 4.5 yang berhenti sampai soal no 1 bagian c. Subjek S₃ kesulitan mencari 2 unsur yang belum diketahui tersebut. Berdasarkan hasil analisis di atas bahwa subjek S₃ tidak dapat menyelesaikan permasalahan tersebut dikarenakan subjek S₃ mengalami kesulitan saat menentukan dua unsur pada jajarganjang yang belum diketahui. Dengan demikian, subjek S₃ belum memasuki lapisan selanjutnya pada indikator pemahaman teori Pirie-Kieren yakni *observing*.

Berdasarkan deskripsi dan analisis data diatas, dapat disimpulkan bahwa proses pemahaman subjek S₃ dalam menyelesaikan masalah matematika menurut Teori Pirie-Kieren, sebagai berikut:

Tabel 4.4
Hasil Analisis data Proses Pemahaman S₃ Menurut Teori Pirie-Kieren

No.	Indikator Teori Pirie-Kieren	Bentuk Pencapaian
1.	<i>Primitive Knowing (Pk)</i>	Menggunakan pengetahuan sebelumnya yaitu posisi rumah untuk memahami koordinat kartesius.
2.	<i>Image Making (Im)</i>	Mencoba menentukan dan menggambar posisi titik dalam bidang kartesius dengan baik

3.	<i>Image Having (Ih)</i>	Membuat gambaran posisi rumah dalam bidang koordinat kartesius.
4.	<i>Property Noticing (Pn)</i>	Memeriksa, membandingkan, menghubungkan titik-titik koordinat yang diketahui kemudian dapat menentukan titik koordinat yang ditanyaka.
5.	<i>Formalizing (F)</i>	Mengabstraksi suatu formula titik koordinat kartesius yang dapat diterapkan secara umum.
6.	<i>Observing (O)</i>	Siswa belum mencapai lapisan mengordinasikan setiap teorema dan konsep matematika dalam menyelesaikan masalah koordinat kartesius.
7.	<i>Structuring (S)</i>	Siswa belum mencapai lapisan membuktikan teorema bangun datar menggunakan titik koordinatkartesius secara logis.
8.	<i>Inventising (I)</i>	Siswa belum mencapai lapisan menerapkan struktur matematika baru berdasarkan struktur koordinat kartesius yang telah dipelajarinya

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

BAB V PEMBAHASAN

A. Pembahasan

Berdasarkan deskripsi dan hasil analisis data tes pemahaman siswa dan wawancara yang terletak pada bab IV mengenai proses pemahaman siswa dalam menyelesaikan masalah matematika menurut teori Pirie-Kieren diperoleh pembahasan sebagai berikut:

1. Proses Pemahaman Siswa SMP dalam Menyelesaikan Masalah Matematika Menurut Teori Pirie-Kieren di SMPN 1 Sukodono (Subjek S₁)

Berdasarkan hasil deskripsi dan analisis data yang telah dilakukan terhadap subjek S₁ dalam menyelesaikan masalah matematika menurut teori Pirie-Kieren menunjukkan bahwa subjek S₁ belum menyelesaikan masalah yang diberikan hingga selesai. Terdapat satu lapisan pemahaman teori Pirie-Kieren yang belum tercapai ketika menyelesaikan permasalahan yakni lapisan terakhir *inventing*. Akan tetapi, subjek S₁ memiliki proses terstruktur dalam menyelesaikan permasalahan yang diberikan. Proses pemahaman yang dimiliki subjek S₁ runtut mulai dari lapisan pertama hingga lapisan terakhir. Adakalanya dalam proses pemahamannya mengalami *folding back* (kembali ke lapisan sebelumnya) yakni pada lapisan *Property Noticing* (Pn) yang kembali ke lapisan *Image Making* (IM) dan *Image Having* (Im) sehingga dapat melanjutkan ke lapisan selanjutnya yakni *Formalizing* (F). dan juga mengalami *folding back* pada lapisan *observing* ke lapisan lapisan *Image Making* (IM) dan *Image Having* (Im) kemudian dapat melanjutkan ke lapisan selanjutnya yakni *structuring*. Berikut penjelasan secara lengkap bahwa subjek S₁ memiliki lapisan teori Pirie-Kieren:

- a. Pada tahap *primitive knowing*, subjek S₁ menjelaskan dan menggunakan pengetahuan sebelumnya dalam memahami koordinat kartesius. Subjek S₁ menggunakan pengetahuan sebelumnya dalam koordinat kartesius dengan menuliskan apa yang diketahui dan melakukan pemisalan. Subjek S₁ menjelaskan dengan rinci bagaimana menggunakan pengetahuan sebelumnya dalam menyelesaikan

permasalahan yang dihadapinya. Sehingga dapat dikatakan bahwa subjek S_1 memiliki lapisan *primitive knowing*. Hal ini sesuai dengan pengertian *primitive knowing* merupakan pengetahuan sebelumnya yang digunakan untuk memahami konsep baru atau menyelesaikan masalah baru.¹¹³

- b. Pada tahap *image making*, subjek S_1 mencoba menentukan dan menggambar posisi titik koordinat. S_1 mencoba membuat gambaran untuk memahami permasalahan selanjutnya seperti menuliskan titik-titik koordinat yang diketahui. subjek S_1 menjelaskan bagaimana cara mencoba untuk menentukan dan membuat gambaran dalam memahami permasalahan selanjutnya. Hal ini sesuai dengan pengertian dari lapisan *image making* yakni seseorang mencoba membuat gambar, fisik atau mental untuk memahami masalah baru. Dan dapat membandingkan gambar yang dimilikinya dengan situasi baru dari masalah yang diberikan.¹¹⁴
- c. Pada tahap *image having*, subjek S_1 telah membuat serta menjelaskan gambar posisi titik-titik yang diketahui pada bidang koordinat kartesius yang akan digunakan untuk menyelesaikan permasalahan selanjutnya. Subjek S_1 telah memiliki gambaran dari apa yang diketahui dan dipahaminya kemudian akan digunakan untuk menyelesaikan permasalahan selanjutnya. Hal ini sesuai dengan pengertian dari lapisan *image having* yakni Seseorang sudah mempunyai *mental image*, yaitu gambaran yang dimiliki ketika mengadaptasi informasi untuk menyelesaikan masalah.¹¹⁵
- d. Pada tahap *property noticing*, subjek S_1 membuat titik baru untuk membentuk bangun persegi panjang dan

¹¹³ Sebti Mardiana, Susiswo, and Erry Hidayanto, "Students' Growth of Mathematical Understanding in Solving Derivative Problem," *IOSR Journal* 7, no. 3 (2017): 36–41.

¹¹⁴ Ibid.

¹¹⁵ Nur Aida Endah Pratama, "Perkembangan Pemahaman Matematis Siswa Sekolah Dasar Kelas V Berdasarkan Teori Pirie-Kieren Pada Topik Pecahan," *Sekolah Dasar: Kajian Teori dan Praktik Pendidikan* 26, no. 1 (2017): 77–88.

menggunakan sifat persegi panjang untuk mempermudah dalam menentukan titik tersebut. Subjek S_1 memeriksa titik yang kurang tepat. Subjek S_1 membandingkan antara titik yang diketahui dengan titik baru untuk membuat posisi titik yang tepat. Subjek S_1 juga menghubungkan antara titik yang diketahui dengan titik baru untuk membentuk bangun persegi panjang yang akan diterapkan pada penyelesaian selanjutnya. Hal ini sesuai dengan pengertian dari lapisan *primitive knowing* yakni seseorang memeriksa, membandingkan, dan menghubungkan ide atau konsep-konsep yang diketahui dari penyelesaian sebelumnya, kemudian menerapkannya untuk menyelesaikan masalah berikutnya.¹¹⁶ Subjek S_1 mengalami *folding back*, yakni proses kembali ke lapisan sebelumnya *image making* dan *image having* untuk sampai ke lapisan selanjutnya.

- e. Pada tahap *formalizing*, subjek S_1 menuliskan rumus luas dan keliling persegi panjang, menerapkan koordinat kartesius dalam menyelesaikan permasalahan, dan mengabstraksi suatu koordinat kartesius menjadi suatu formula dan diterapkan pada penyelesaian selanjutnya. Hal ini sesuai dengan pengertian *formalizing* menurut Sebti Merdiana yakni seseorang mengabstraksi suatu metode atau formula yang dapat diterapkan secara umum.¹¹⁷
- f. Pada tahap *observing*, subjek S_1 mengordinasikan setiap teorema dan konsep dalam menyelesaikannya bahkan subjek S_1 menggunakan operasi asosiatif dengan tepat. Subjek S_1 juga menjelaskan proses perhitungan dalam menyelesaikannya. Hal ini sesuai dengan pengertian *observing* menurut pendapat Sebti Merdiana bahwa seseorang mengordinasikan teorema dan konsep matematika untuk menyelesaikan masalah.¹¹⁸ Subjek S_1 mengalami *folding back*, yakni

¹¹⁶ Mardiana, Susiswo, and Hidayanto, "Students' Growth of Mathematical Understanding in Solving Derivative Problem." Loc.cit.

¹¹⁷ Ibid.

¹¹⁸ Ibid.

proses kembali ke lapisan sebelumnya *image making* dan *image having* untuk sampai ke lapisan selanjutnya.

- g. Pada tahap *structuring*, subjek S₁ membuktikan hubungan antara teorema koordinat kartesius dengan teorema bangun persegi panjang secara logis. Subjek S₁ menjelaskan hubungan teorema koordinat kartesius dengan teorema bangun persegi panjang dengan alasan yang logis dan terperinci. Hal ini sesuai dengan pengertian *structuring* menurut Susiswo bahwa seseorang dapat membuktikan hubungan antara teorema yang satu dengan yang lainnya secara aksiomatik.¹¹⁹ Namun subjek S₁ mengalami kesulitan pada hasil akhir penyelesaiannya. Ketika wawancara, subjek S₁ mengatakan jika ia mengalami kesulitan dalam proses penyederhanaan akar.
- h. Pada tahap *inventising*, subjek S₁ menjelaskan langkah awal dalam menyelesaikan permasalahannya dengan menyebutkan apa yang diketahui, menuliskan rumus, dan melakukan pemisalan. Subjek S₁ menyadari keterkaitan antara apa yang diketahui dan rumus dengan pemisalan yang akan digunakan dalam menyelesaikan permasalahan selanjutnya. Namun subjek S₁ belum melanjutkan penyelesaiannya karena subjek mengalami kesulitan ketika akan melanjutkan penyelesaiannya. Saat wawancara, subjek S₁ mengatakan sulit dan bingung untuk melanjutkannya. Subjek S₁ tetap berusaha menngerjakan sampai di tahap ini meskipun di tahap sebelumnya juga mengalami kesulitan untuk menyelesaikannya. Sehingga subjek belum menerapkan struktur matematika baru yaitu jajargenjang berdasarkan struktur koordinat kartesius bangun datar. Hal ini subjek S₁ belum mencapai pada tahap *inventising*

¹¹⁹ Susiswo, "FOLDING BACK MAHASISWA DALAM MENYELESAIKAN MASALAH LIMIT BERDASARKAN PENGETAHUAN KONSEPTUAL DAN PENGETAHUAN PROSEDURAL," in *Prosiding Seminar Nasional TEQIP (Teachers Quality Improvement Program)* (Malang: Anzdoc, 2014), 1–153, accessed May 15, 2022, <https://adoc.pub/folding-back-mahasiswa-dalam-menyelesaikan-masalah-limit-ber.html>.

menurut Susiswo yaitu seseorang dapat menciptakan struktur matematika baru berdasarkan struktur pengetahuan sebelumnya.¹²⁰

2. Proses Pemahaman Siswa SMP dalam Menyelesaikan Masalah Matematika Menurut Teori Pirie-Kieren di SMPN 1 Sukodono (Subjek S₂)

Berdasarkan hasil deskripsi dan analisis data yang telah dilakukan terhadap subjek S₂ dalam menyelesaikan masalah matematika menurut teori Pirie-Kieren menunjukkan bahwa subjek S₂ belum menyelesaikan masalah yang diberikan hingga selesai. Terdapat ada beberapa lapisan pemahaman teori Pirie-Kieren yang belum tercapai ketika menyelesaikan permasalahan. Akan tetapi, subjek S₂ memiliki proses yang terstruktur dalam menyelesaikan permasalahan yang diberikan. Proses pemahaman yang dimiliki subjek S₂ kurang runtut mulai dari lapisan pertama hingga lapisan terakhir dikarenakan ada beberapa lapisan yang belum tercapai. Adakalanya dalam proses pemahamannya mengalami *folding back* (kembali ke lapisan sebelumnya) yakni pada lapisan *Property Noticing* (Pn) yang kembali ke lapisan *Image Making* (IM) dan *Image Having* (Im) sehingga dapat melanjutkan ke lapisan selanjutnya yakni *Formalizing* (F). dan juga mengalami *folding back* pada lapisan *observing* ke lapisan lapisan *Image Making* (IM) dan *Image Having* (Im) kemudian dapat melanjutkan ke lapisan selanjutnya yakni *structuring*. Berikut penjelasan secara lengkap bahwa subjek S₂ memiliki lapisan teori Pirie-Kieren:

- a. Pada tahap *primitive knowing*, subjek S₂ menjelaskan dan menggunakan pengetahuan sebelumnya dalam memahami koordinat kartesius. Subjek S₂ menggunakan pengetahuan sebelumnya dalam koordinat kartesius dengan menuliskan apa yang diketahui dan melakukan pemisalan. Subjek S₂ menjelaskan dengan rinci bagaimana menggunakan pengetahuan sebelumnya dalam menyelesaikan permasalahan yang dihadapinya. Sehingga dapat

¹²⁰ Ibid.

dikatakan bahwa subjek S₂ memiliki lapisan *primitive knowing*. Hal ini sesuai dengan pengertian *primitive knowing* merupakan pengetahuan sebelumnya yang digunakan untuk memahami konsep baru atau menyelesaikan masalah baru.¹²¹

- b. Pada tahap *image making*, subjek S₂ mencoba menentukan dan menggambar posisi titik koordinat. S₂ mencoba membuat gambaran untuk memahami permasalahan selanjutnya seperti menuliskan titik-titik koordinat yang diketahui. subjek S₂ menjelaskan bagaimana cara mencoba untuk menentukan dan membuat gambaran dalam memahami permasalahan selanjutnya. Hal ini sesuai dengan pengertian dari lapisan *image making* yakni seseorang mencoba membuat gambar, fisik atau mental untuk memahami masalah baru. Dan membandingkan gambar yang dimilikinya dengan situasi baru dari masalah yang diberikan.¹²²
- c. Pada tahap *image having*, subjek S₂ telah membuat serta menjelaskan gambar posisi titik-titik yang diketahui pada bidang koordinat kartesius yang akan digunakan untuk menyelesaikan permasalahan selanjutnya. Subjek S₂ telah memiliki gambaran dari apa yang diketahui dan dipahaminya dan itu akan digunakan untuk menyelesaikan permasalahan selanjutnya. Hal ini sesuai dengan pengertian dari lapisan *image having* yakni Seseorang sudah mempunyai *mental image*, yaitu gambaran yang dimiliki ketika mengadaptasi informasi untuk menyelesaikan masalah.¹²³
- d. Pada tahap *property noticing*, subjek S₂ membuat dan menjelaskan titik baru untuk membentuk bangun persegi panjang dan menggunakan sifat persegi

¹²¹ Sebti Mardiana, Sususwo, and Erry Hidayanto, "Students' Growth of Mathematical Understanding in Solving Derivative Problem," *IOSR Journal* 7, no. 3 (2017): 36–41.

¹²² Ibid.

¹²³ Nur Aida Endah Pratama, "Perkembangan Pemahaman Matematis Siswa Sekolah Dasar Kelas V Berdasarkan Teori Pirie-Kieren Pada Topik Pecahan," *Sekolah Dasar: Kajian Teori dan Praktik Pendidikan* 26, no. 1 (2017): 77–88.

panjang untuk mempermudah dalam menentukan titik tersebut. Subjek S₂ memeriksa titik yang kurang tepat. Subjek S₂ membandingkan antara titik yang diketahui dengan titik baru untuk membuat posisi titik yang tepat. Subjek S₂ juga menghubungkan antara titik yang diketahui dengan titik baru untuk membentuk bangun persegi panjang yang akan diterapkan pada penyelesaian selanjutnya. Hal ini sesuai dengan pengertian dari lapisan *primitive knowing* yakni seseorang memeriksa, membandingkan, dan menghubungkan ide atau konsep-konsep yang diketahui dari penyelesaian sebelumnya, kemudian menerapkannya untuk menyelesaikan masalah berikutnya.¹²⁴ Subjek S₂ mengalami *folding back*, yakni proses kembali ke lapisan sebelumnya *image making* dan *image having* untuk sampai ke lapisan selanjutnya.

- e. Pada tahap *formalizing*, subjek S₂ menuliskan rumus luas dan keliling persegi panjang, mampu menerapkan koordinat kartesius dalam menyelesaikan permasalahan, dan dapat mengabstraksi suatu koordinat kartesius menjadi suatu formula dan diterapkan pada penyelesaian selanjutnya. Hal ini sesuai dengan pengertian *formalizing* menurut Sebti Merdiana yakni seseorang mengabstraksi suatu metode atau formula yang dapat diterapkan secara umum.¹²⁵
- f. Pada tahap *observing*, subjek S₂ mengordinasikan setiap teorema dan konsep dalam menyelesaikannya. Subjek S₂ juga menjelaskan proses perhitungan dalam menyelesaikannya. Hal ini sesuai dengan pengertian *observing* menurut pendapat Sebti Merdiana bahwa seseorang mengoordinasikan teorema dan konsep matematika untuk menyelesaikan masalah.¹²⁶ Subjek S₂ mengalami *folding back*, yakni proses kembali ke

¹²⁴ Mardiana, Susiswo, and Hidayanto, "Students' Growth of Mathematical Understanding in Solving Derivative Problem." Loc.cit.

¹²⁵ Ibid.

¹²⁶ Ibid.

- lapisan sebelumnya *image making* dan *image having* untuk sampai ke lapisan selanjutnya.
- g. Pada tahap *structuring*, subjek S₂ belum membuktikan hubungan antara teorema koordinat kartesius dengan teorema bangun persegi panjang secara logis. Saat wawancara, subjek S₂ mengetahui hubungan antara koordinat kartesius dengan bangun lain, namun subjek tidak mengetahui bagaimana cara menentukan penyelesaiannya. Subjek S₂ tidak mengetahui cara menentukannya menggunakan rumus Pythagoras. Subjek S₂ mengalami kesulitan ketika menghadapi permasalahan tersebut dan mengatakan tidak dapat menyelesaikan permasalahan tersebut. Hal ini subjek S₂ belum mencapai tahap *structuring* yang sesuai dengan pengertiannya menurut Susiswo bahwa seseorang dapat membuktikan hubungan antara teorema yang satu dengan yang lainnya secara aksiomatik.¹²⁷
 - h. Pada tahap *inventising*, subjek S₂ menjelaskan langkah awal dalam menyelesaikan permasalahannya dengan menyebutkan apa yang diketahui, menuliskan rumus, dan melakukan pemisalan. Subjek S₂ menyadari keterkaitan antara apa yang diketahui dan rumus dengan pemisalan yang akan digunakan dalam menyelesaikan permasalahan selanjutnya. Subjek membuat bangun jajargenjang di bidang koordinat dengan titik-titik koordinatnya. Saat wawancara, subjek S₂ menjelaskan langkah pertama menuliskan apa yang diketahui, menuliskan rumus yang digunakan dan membuat pemisalan. Subjek juga menjelaskan bagaimana cara membuat gambar bangun jajargenjang pada bidang koordinat. Subjek mengatakan bahwa ia membuat bangun 94enga nasal menggambar di sembarang titik yang terpenting alas

¹²⁷ Susiswo, "FOLDING BACK MAHASISWA DALAM MENYELESAIKAN MASALAH LIMIT BERDASARKAN PENGETAHUAN KONSEPTUAL DAN PENGETAHUAN PROSEDURAL," in *Prosiding Seminar Nasional TEQIP (Teachers Quality Improvement Program)* (Malang: Anzdoc, 2014), 1–153, accessed May 15, 2022, <https://adoc.pub/folding-back-mahasiswa-dalam-menyelesaikan-masalah-limit-ber.html>.

dan tingginya terpenuhi. Dari gambar tersebut, subjek memperoleh titik koordinat masing-masing. Hal ini subjek S_2 mencapai pada tahap *inventising* menurut Suiswo yaitu seseorang dapat menciptakan struktur matematika baru berdasarkan struktur pengetahuan sebelumnya.¹²⁸

3. Proses Pemahaman Siswa SMP dalam Menyelesaikan Masalah Matematika Menurut Teori Pirie-Kieren di SMPN 1 Sukodono (Subjek S_3)

Berdasarkan hasil deskripsi dan analisis data yang telah dilakukan terhadap subjek S_3 dalam menyelesaikan masalah matematika menurut teori Pirie-Kieren menunjukkan bahwa subjek S_3 belum menyelesaikan masalah yang diberikan hingga selesai. Terdapat beberapa lapisan pemahaman teori Pirie-Kieren yang belum tercapai ketika menyelesaikan permasalahan. Akan tetapi, subjek S_3 memiliki proses kurang terstruktur dalam menyelesaikan permasalahan yang diberikan. Proses pemahaman yang dimiliki subjek S_3 kurang runtut mulai dari lapisan pertama hingga lapisan terakhir. Adakalanya dalam proses pemahamannya mengalami *folding back* (kembali ke lapisan sebelumnya) yakni pada lapisan *Property Noticing* (Pn) yang kembali ke lapisan *Image Making* (IM) dan *Image Having* (Im) sehingga dapat melanjutkan ke lapisan selanjutnya yakni *Formalizing* (F). dan juga mengalami *folding back* pada lapisan *observing* ke lapisan lapisan *Image Making* (IM) dan *Image Having* (Im) kemudian dapat melanjutkan ke lapisan selanjutnya yakni *structuring*. Berikut penjelasan secara lengkap bahwa subjek S_1 memiliki lapisan teori Pirie-Kieren:

- a. Pada tahap *primitive knowing*, subjek S_3 menjelaskan dan menggunakan pengetahuan sebelumnya dalam memahami koordinat kartesius. Subjek S_3 menggunakan pengetahuan sebelumnya dalam koordinat kartesius dengan menuliskan apa yang diketahui dan melakukan pemisalan. Subjek S_3 menjelaskan dengan rinci bagaimana menggunakan

¹²⁸ Ibid.

pengetahuan sebelumnya dalam menyelesaikan permasalahan yang dihadapinya meskipun agak sedikit ragu untuk menemukan jawaban saat wawancara. Sehingga dapat dikatakan bahwa subjek S_3 memiliki lapisan *primitive knowing*. Hal ini sesuai dengan pengertian *primitive knowing* merupakan pengetahuan sebelumnya yang digunakan untuk memahami konsep baru atau menyelesaikan masalah baru.¹²⁹

- b. Pada tahap *image making*, subjek S_3 mencoba menentukan dan menggambar posisi titik koordinat. S_3 mencoba membuat gambaran untuk memahami permasalahan selanjutnya seperti menuliskan titik-titik koordinat yang diketahui, subjek S_3 menjelaskan bagaimana cara mencoba untuk menentukan dan membuat gambaran dalam memahami permasalahan selanjutnya. Hal ini sesuai dengan pengertian dari lapisan *image making* yakni seseorang mencoba membuat gambar, fisik atau mental untuk memahami masalah baru. Dan dapat membandingkan gambar yang dimilikinya dengan situasi baru dari masalah yang diberikan.¹³⁰
- c. Pada tahap *image having*, subjek S_3 telah membuat serta menjelaskan gambar posisi titik-titik yang diketahui pada bidang koordinat kartesius yang akan digunakan untuk menyelesaikan permasalahan selanjutnya. Subjek S_3 telah memiliki gambaran dari apa yang diketahui dan dipahaminya dan itu akan digunakan untuk menyelesaikan permasalahan selanjutnya. Hal ini sesuai dengan pengertian dari lapisan *image having* yakni Seseorang sudah mempunyai *mental image*, yaitu gambaran yang

¹²⁹ Sebti Mardiana, Suiswo, and Erry Hidayanto, "Students ' Growth of Mathematical Understanding in Solving Derivative Problem," *IOSR Journal* 7, no. 3 (2017): 36–41.

¹³⁰ Ibid.

- dimiliki ketika mengadaptasi informasi untuk menyelesaikan masalah.¹³¹
- d. Pada tahap *property noticing*, subjek S₃ membuat titik baru untuk membentuk bangun persegi panjang. Subjek S₃ memeriksa titik yang kurang tepat. Subjek S₃ membandingkan antara titik yang diketahui dengan titik baru untuk membuat posisi titik yang tepat. Subjek S₃ juga menghubungkan antara titik yang diketahui dengan titik baru untuk membentuk bangun persegi panjang yang akan diterapkan pada penyelesaian selanjutnya. Hal ini sesuai dengan pengertian dari lapisan *primitive knowing* yakni seseorang memeriksa, membandingkan, dan menghubungkan ide atau konsep-konsep yang diketahui dari penyelesaian sebelumnya, kemudian menerapkannya untuk menyelesaikan masalah berikutnya.¹³² Subjek S₃ mengalami *folding back*, yakni proses kembali ke lapisan sebelumnya *image making* dan *image having* untuk sampai ke lapisan selanjutnya.
 - e. Pada tahap *formalizing*, subjek S₃ menuliskan rumus luas dan keliling persegi panjang, mampu menerapkan koordinat kartesius dalam menyelesaikan permasalahan, dan dapat mengabstraksi suatu koordinat kartesius menjadi suatu formula dan diterapkan pada penyelesaian selanjutnya. Hal ini sesuai dengan pengertian *formalizing* menurut Sebti Merdiana yakni seseorang mengabstraksi suatu metode atau formula yang dapat diterapkan secara umum.¹³³
 - f. Pada tahap *observing*, subjek S₁ mengordinasikan setiap teorema dan konsep dalam menyelesaikannya bahkan subjek S₁ menggunakan operasi asosiatif dengan tepat. Subjek S₁ juga menjelaskan proses

¹³¹ Nur Aida Endah Pratama, "Perkembangan Pemahaman Matematis Siswa Sekolah Dasar Kelas V Berdasarkan Teori Pirie-Kieren Pada Topik Pecahan," *Sekolah Dasar: Kajian Teori dan Praktik Pendidikan* 26, no. 1 (2017): 77–88.

¹³² Mardiana, Susiswo, and Hidayanto, "Students' Growth of Mathematical Understanding in Solving Derivative Problem." Loc.cit.

¹³³ Ibid.

perhitungan dalam menyelesaikannya. Akan tetapi, subjek S_3 mengalami kesulitan ketika menghadapi permasalahan keliling persegi panjang. Subjek S_3 mengatakan mengalami kebingungan dan kesulitan saat wawancara. Subjek S_3 mengalami kebingungan dan kesulitan ketika menentukan semua sisi persegi panjang sehingga hal itu mempengaruhi proses perhitungan menentukan keliling persegi panjang. Hal ini dapat dikatakan bahwa subjek S_3 belum mencapai tahap *observing* dengan baik yang sesuai dengan pengertian menurut pendapat Sebti Merdiana bahwa seseorang mengoordinasikan teorema dan konsep matematika untuk menyelesaikan masalah.¹³⁴ Subjek S_3 mengalami *folding back*, yakni proses kembali ke lapisan sebelumnya *image making* dan *image having* untuk sampai ke lapisan selanjutnya.

g. Pada tahap *structuring*, subjek S_3 membuktikan hubungan antara teorema koordinat kartesius dengan teorema bangun persegi panjang secara logis. Subjek S_3 menjelaskan hubungan teorema koordinat kartesius dengan teorema bangun persegi panjang dengan alasan yang logis dan terperinci. Hal ini sesuai dengan pengertian *structuring* menurut Susiswo bahwa seseorang dapat membuktikan hubungan antara teorema yang satu dengan yang lainnya secara aksiomatik.¹³⁵ Namun subjek S_3 mengalami kesulitan pada proses perhitungan menentukan panjang BD sebab subjek S_3 tidak dapat menentukan panjang CD sehingga subjek S_3 tidak dapat menyelesaikan perhitungan dengan baik. Ketika wawancara, subjek S_1 mengatakan jika ia mengalami kesulitan dalam proses perhitungan. Hal ini subjek S_3 dapat dikatakan

¹³⁴ Ibid.

¹³⁵ Susiswo, "FOLDING BACK MAHASISWA DALAM MENYELESAIKAN MASALAH LIMIT BERDASARKAN PENGETAHUAN KONSEPTUAL DAN PENGETAHUAN PROSEDURAL," in *Prosiding Seminar Nasional TEQIP (Teachers Quality Improvement Program)* (Malang: Anzdoc, 2014), 1–153, accessed May 15, 2022, <https://adoc.pub/folding-back-mahasiswa-dalam-menyelesaikan-masalah-limit-ber.html>.

belum mampu mencapai tahap *structuring* dengan baik.

- h. Pada tahap *inventising*, subjek S_1 tidak menjelaskan langkah awal dalam menyelesaikan permasalahannya. Hal ini dapat ditunjukkan subjek S_3 tidak menyebutkan apa yang diketahui, menuliskan rumus dan melakukan pemisalan. Subjek S_3 tidak menyadari keterkaitan antara apa yang diketahui dan rumus dengan pemisalan yang akan digunakan dalam menyelesaikan permasalahan selanjutnya. Subjek S_3 mengatakan tidak dapat menyelesaikan permasalahan tersebut ketika wawancara. Sehingga subjek S_3 tidak menerapkan struktur matematika baru yaitu jajargenjang berdasarkan struktur koordinat kartesius bangun datar. Hal ini subjek S_1 belum mencapai pada tahap *inventising* menurut Susiswo yaitu seseorang dapat menciptakan struktur matematika baru berdasarkan struktur pengetahuan sebelumnya.¹³⁶

Berdasarkan uraian pembahasan yang telah dipaparkan, berikut ini disajikan tabel dan gambar untuk menunjukkan proses pemahaman siswa dalam menyelesaikan masalah matematika menurut teori Pirie-Kieren:

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

¹³⁶ Ibid.

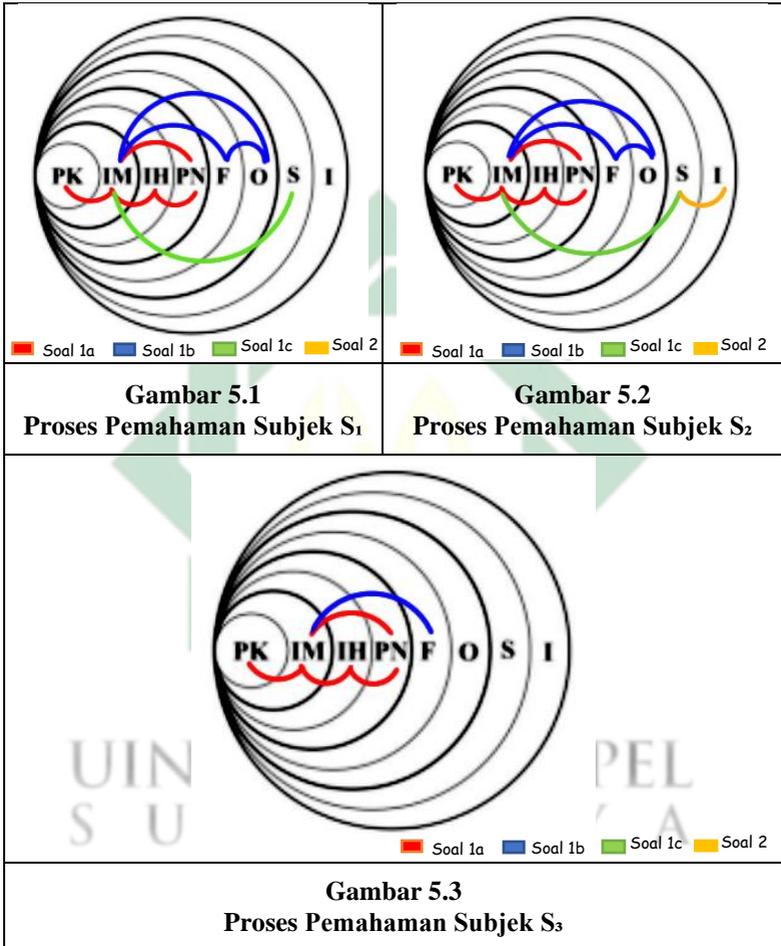
Tabel 5.1
Deskripsi Proses Pemahaman Siswa SMP dalam
Menyelesaikan Masalah Matematika Menurut Teori Pirie-
Kieren

No	Lapisan Pemahaman Teori Pirie-Kieren	S ₁	S ₂	S ₃
1.	<i>Prmitive knowing</i>	Menjelaskan dan menggunakan pengetahuan sebelumnya dalam memahami koordinat kartesius	Menjelaskan dan menggunakan pengetahuan sebelumnya dalam memahami koordinat kartesius	Menjelaskan dan menggunakan pengetahuan sebelumnya dalam memahami koordinat kartesius. Meskipun agak sedikit ragu
2.	<i>Image making</i>	Menjelaskan bagaimana cara mencoba untuk menentukan dan membuat gambaran dalam memahami permasalahan selanjutnya	Menjelaskan bagaimana cara mencoba untuk menentukan dan membuat gambaran dalam memahami permasalahan selanjutnya	Menjelaskan bagaimana cara mencoba untuk menentukan dan membuat gambaran dalam memahami permasalahan selanjutnya

3.	<i>Image having</i>	Memiliki gambaran dari apa yang diketahui dan dipahaminya kemudian akan digunakan untuk menyelesaikan permasalahan selanjutnya	Memiliki gambaran dari apa yang diketahui dan dipahaminya kemudian akan digunakan untuk menyelesaikan permasalahan selanjutnya	Memiliki gambaran dari apa yang diketahui dan dipahaminya kemudian akan digunakan untuk menyelesaikan permasalahan selanjutnya
4.	<i>Property noticing</i>	Membuat, memeriksa, membandingkan, dan menghubungkan antara titik yang diketahui dengan titik baru untuk membentuk bangun persegi panjang yang akan diterapkan pada penyelesaian selanjutnya	Membuat, memeriksa, membandingkan, dan menghubungkan antara titik yang diketahui dengan titik baru untuk membentuk bangun persegi panjang yang akan diterapkan pada penyelesaian selanjutnya dengan	Membuat, memeriksa, membandingkan, dan menghubungkan antara titik yang diketahui dengan titik baru untuk membentuk bangun persegi panjang yang akan diterapkan pada penyelesaian selanjutnya

5.	<i>Formalizing</i>	Menuliskan rumus persegi panjang, menerapkan koordinat kartesius dalam menyelesaikan permasalahan, dan mengabstraksi suatu koordinat kartesius menjadi suatu formula dan diterapkan pada penyelesaian selanjutnya.	Menuliskan rumus persegi panjang, menerapkan koordinat kartesius dalam menyelesaikan permasalahan, dan mengabstraksi suatu koordinat kartesius menjadi suatu formula dan diterapkan pada penyelesaian selanjutnya.	Menuliskan rumus persegi panjang, menerapkan koordinat kartesius dalam menyelesaikan permasalahan, dan mengabstraksi suatu koordinat kartesius menjadi suatu formula dan diterapkan pada penyelesaian selanjutnya.
6.	<i>Observing</i>	Mengordinasikan setiap teorema dan konsep dalam menyelesaikannya bahkan menggunakan operasi assosiatif dengan tepat	Mengordinasikan setiap teorema dan konsep dalam menyelesaikannya bahkan menggunakan operasi assosiatif dengan tepat	Belum bisa mengordinasikan setiap teorema dan konsep dalam menyelesaikannya dengan baik. Akan tetapi menggunakan operasi assosiatif dengan tepat

7.	<i>Structuring</i>	Membuktikan dan menjelaskan hubungan antara teorema koordinat kartesius dengan teorema bangun persegi panjang secara logis.	Belum mencapai indikator membuktikan dan menjelaskan hubungan antara teorema koordinat kartesius dengan teorema bangun persegi panjang secara logis.	Belum mencapai indikator membuktikan dan menjelaskan hubungan antara teorema koordinat kartesius dengan teorema bangun persegi panjang secara logis.
8.	<i>Inventing</i>	Menjelaskan langkah awal dalam menyelesaikan permasalahannya dengan menyebutkan apa yang diketahui, menuliskan rumus, dan melakukan pemisalan. Namun belum bisa melanjutkan penyelesaiannya	Menjelaskan langkah awal dalam menyelesaikan permasalahannya dengan menyebutkan apa yang diketahui, menuliskan rumus, dan melakukan pemisalan	Belum mencapai indikator menjelaskan langkah awal dalam menyelesaikan permasalahannya dengan menyebutkan apa yang diketahui, menuliskan rumus, dan melakukan pemisalan.



B. Diskusi Hasil Penelitian

Berdasarkan hasil uraian pembahasan di atas, dapat dipaparkan bahwa ketiga siswa memiliki perbedaan dan persamaan pada proses pemahaman teori Pirie-Kieren. Persamaan dari ketiga siswa adalah mengalami *folding back* dari lapisan *primitive knowing* ke *image having* dan *observing* ke *image having*. Sedangkan perbedaannya adalah subjek pertama dapat menjawab dengan tepat meskipun belum selesai dalam mengerjakan. Namun, subjek kedua dan ketiga memiliki proses yang hampir sama. Keduanya mengalami kesulitan di tahap *structuring*, namun subjek ketiga mengalami sedikit kesulitan ketika menyelesaikan soal nomor 1 poin c. sehingga subjek kedua berusaha untuk menyelesaikannya meskipun ada yang belum terselesaikan.

Ketika wawancara sedang berlangsung, subjek pertama terlihat lancar menjelaskan secara detail mengenai hasil tes tertulis meskipun ada permasalahan yang belum diselesaikan. Subjek kedua menjelaskan dengan baik meskipun ada beberapa permasalahan yang belum diselesaikan. Subjek ketiga menjelaskan cukup baik dan agak ragu serta ada beberapa permasalahan yang belum diselesaikan.

C. Kelemahan Penelitian

Kelemahan pada penelitian ini adalah subjek penelitian dipilih tiga siswa, sehingga ada dua siswa memiliki proses pemahaman yang beda tipis dan memiliki selisih yang tidak beda jauh.

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

BAB VI PENUTUP

A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dipaparkan, dapat diperoleh kesimpulan proses pemahaman siswa SMP dalam menyelesaikan masalah matematika menurut teori Pirie-Kieren yakni proses pemahaman subjek pertama dalam menyelesaikan masalah matematika menurut teori Pirie-Kieren mulai bergerak pada lapisan pemahaman *primitive knowing* berjalan terus menuju ke lapisan *image making*, *image having*, *property noticing*. Akan tetapi subjek pertama mengalami *folding back* pada lapisan *property noticing* ke lapisan *image making*. Kemudian subjek berjalan terus menuju lapisan *formalizing* lanjut ke lapisan *observing* dan *structuring*. Subjek pertama berhenti di lapisan *structuring* dikarenakan subjek pertama belum mencapai lapisan *inventising*.

Proses pemahaman subjek kedua dalam menyelesaikan matematika menurut teori Pirie-Kieren mulai bergerak pada lapisan pemahaman *primitive knowing* berjalan terus menuju ke lapisan *image making*, *image having*, dan *property noticing*. Subjek kedua mengalami *folding back* pada lapisan *property noticing* ke lapisan *image making*. Kemudian subjek berjalan terus menuju lapisan *formalizing* lanjut ke lapisan *observing*. Akan tetapi, subjek kedua mengalami loncatan dari lapisan *observing* ke lapisan terakhir yaitu *inventising*.

Proses pemahaman subjek ketiga dalam menyelesaikan masalah matematika menurut teori Pirie-Kieren mulai bergerak pada lapisan pemahaman *primitive knowing* berjalan terus menuju ke lapisan *image making*, *image having*, *property noticing*. Akan tetapi subjek ketiga mengalami *folding back* pada lapisan *property noticing* ke lapisan *image making*. Kemudian subjek berjalan terus menuju lapisan *formalizing*. Subjek pertama berhenti di lapisan *observing* dikarenakan subjek ketiga belum mencapai lapisan *structuring* dan *inventising*.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini, maka peneliti mengemukakan beberapa saran yakni:

1. Hasil penelitian menunjukkan bahwa proses pemahaman siswa dalam menyelesaikan masalah matematika berbeda-beda. Perbedaan tersebut dapat dijadikan acuan bagi guru untuk melatih dan mengasah pemahaman siswa dengan lebih memberikan pembelajaran dan inovatif dan menyenangkan serta memberika soal-soal rutin. Dan dapat menerapkan soal yang sesuai dengan kehidupan sehari-hari untuk meningkatkan pemahaman siswa menarik minat siswa agar tidak mudah menyerah dalam menyelesaikan masalah matematika.
2. Bagi peneliti yang ingin melakukan penelitian yang serupa hendaknya melakukan pengkajian lebih mendalam terhadap indikator pemahaman teori Pirie-Kieren dalam menyelesaikan masalah.



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

DAFTAR PUSTAKA

- Agung P, Mubaroq. (2012). *Metodologi Penelitian*. Banjarmasin: Universitas Islam Kalimantan Muhammad Arsyad Al banjari. Diakses dari <https://anyflip.com/ecdoz/kgjn>.
- Anggito, Albi & Setiawan, Johan. (2018). *Metodologi Penelitian Kualitatif*. Sukabumi: Jejak.
- Auliya, N. F. (2017). *Profil Berpikir Probabilistik Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Probabilitas Ditinjau dari Adversity Quotient (AQ) Di SMP Negeri 1 Sidoarjo*. (Skripsi, Surabaya: UIN Sunan Ampel Surabaya). Diakses dari <http://digilib.uinsby.ac.id/15370/>
- Ayu, Y. A. (2021). *Analisis Kemampuan Pemahaman Konsep Mahasiswa Tadris Matematika pada Materi Pengantar Dasar Matematika Menggunakan Teori Pirie Kieren*. (Skripsi, Bengkulu: UIN Fatmawati Soekarno Bengkulu. 2021). Diakses dari <http://repository.iainbengkulu.ac.id/id/eprint/7381>
- Fadillah, S. (2009). *Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis dalam Pembelajaran Matematika*. Prosiding Seminar: Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan, dan Penerapan MIPA, Universitas Negeri Yogyakarta, Yogyakarta.
- Faizah, N. F. (2017). Hakikat Belajar dan Pembelajaran. *At-Thullab: Jurnal Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah*, 1 (2).
- Fatqurhohman. (2016). Pemahaman Konsep Matematika Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Bangun Datar” *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 4 (2).
- Hadi, S. & Radiyatul. (2014). Metode Pemecahan Menurut Polya untuk Mengembangkan Kemampuan Siswa dalam Menyelesaikan Masalah di Sekolah Menengah Pertama. *EDU-MAT Jurnal Pendidikan Matematika*, 2 (1).
- Harahap, E. R & Surya, E. (2017). Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Kelas VII dalam Menyelesaikan Persamaan Satu Variable. *Edumatica: Jurnal Pendidikan Matematika*, 7 (1).

- Humas. (2016). Metode Penelitian Kualitatif dengan Jenis Pendekatan Studi Kasus. *LPM (Lembaga Penelitian Mahasiswa) Penalaran universitas Negeri Makassar, Makassar.*
- Jurniyati (2021). *Analisis Pemahaman Matematis Mahasiswa dalam Menyelesaikan Soal Analisis Real ditinjau dari Cognitive Style Field Dependent dan Field Independent Program Studi Tadris Matematika IAI Muhammadiyah Sinjai.* (Skripsi, Sinjai: Universitas Muhammadiyah Sinjai, 2021). Diakses dari <http://repository.iaimsinjai.ac.id/id/eprint/581>
- Latif, F. R. P. (2020). *Pemahaman Siswa Berdasarkan Teori Pirie Kieren dalam Menyelesaikan Soal Turunan Ditinjau dari Kepribadian Sensing dan Intuition Kelas XI-MIPA 6 SMAN 1 Gondang Tulungagung.* (Skripsi, Tulungagung: UIN SATU Tulungagung, 2020). Diakses dari <http://repo.uinsatu.ac.id/id/eprint/17918>
- Mawaddah. S. & Maryanti. R. (2016). Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa SMP dalam Pembelajaran Menggunakan Model Penemuan Terbimbing (*Discovery Learning*). *EDU-MAT Jurnal Pendidikan Matematika*, 4 (1).
- Mekarisce, A. A. (2020). Teknik Pemeriksaan Keabsahan Data pada Penelitian Kualitatif di Bidang Kesehatan Masyarakat. *Jurnal ilmiah Kesehatan masyarakat*, 12 Edisi 3.
- Nopa, J. R. (2018). *Layers of Mathematical Understanding Siswa SMP Berdasarkan Teori Pirie-Kieren terhadap Penyelesaian Soal Pemecahan Masalah.* (Tesis, Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia, 2018). Diakses dari <http://eprints.umm.ac.id/id/eprint/40809>
- Noviana, S. (2019). *Analisis Pemahaman Siswa pada Materi Manajemen di Sekolah Menengah Atas Negeri 1 Tembilahan.* (Skripsi, Pekanbaru: UIN Sultan Syarif Kasim Riau, 2019). Diakses dari <https://core.ac.uk/download/pdf/300874601.pdf>.
- Parnawi, Afi. (2019). *Psikologi Belajar*, Yogyakarta: Deepublish.
- Pirie, S. E. B & Kieren, T. E. (1994). *Beyond Metaphor: Formalising in Mathematical Understanding within Constructivist Environments.* FLM Publishing Association Vancouver,

- Canada. Tersedia di <https://flm-journal.org/Articles/83AE5FE212FCAC7DB193917FADF90>
- Purwasih, R. (2015). Peningkatan kemampuan Pemahaman Matematis dan *Self Confidence* Siswa MTs di Kota Cimahi melalui Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing. *Jurnal ilmiah STKIP Siliwangi, Bandung*, 9 (1).
- Riayana, C. (2012). *Komponen Pembelajaran*. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia. Tersedia dari Direktori File UPI. <http://file.upi.edu/browse.php?dir=Direktori>
- Riskawati. (2019). *Analisis Kemampuan Memecahkan Masalah Matematika berdasarkan Langkah-langkah Polya ditinjau dari Adversity Quotient Siswa SMP Negeri 3 Minasatene*. (Skripsi, Makassar: Universitas Muhammadiyah Makassar, 2019). Diakses dari <https://docplayer.info/207221714-Analisis-kemampuan-memecahkan-masalah-matematika-berdasarkan-langkah-langkah-polya-ditinjau-dari-adversity-quotient-siswa-smp-negeri-3-minasatene.html>.
- Safitri, F. A. (2018). *Penerapan Pembelajaran Matematika dengan Pendekatan Saintifik Menggunakan Strategi PQRST (Preview, Question, Re-Write, Solve, Test) pada Siswa SMP*. (Skripsi, Malang: Universitas Muhammadiyah Malang, 2018). Diakses dari <http://eprints.umm.ac.id/id/eprint/40809>
- Safitri, R. (2018). *Pengaruh Penerapan Pendekatan Open Ended terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Berdasarkan Adversity Quotient Siswa SMP Negeri 2 Kampar Kiri Tengah*. (Skripsi, Pekanbaru: UIN Sultan Syarif Kasim Riau, 20019). Diakses dari <http://repository.uin-suska.ac.id/13040>
- Salsabila, N. H. (2017). *Proses Kognitif dalam pembelajaran bermakna*. Prosiding Seminar: Konferensi Nasional Penelitian Matematika dan Pembelajarannya II (KNPMP), Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta. Diakses dari <https://publikasiilmiah.ums.ac.id/xmlui/handle/11617/8830>
- Septiani, E. S & Nurcahyati, E. (2019). *Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Ditinjau dari Adversity Quotient Peserta Didik melalui Model Problembased Learning (PBL)*. Prosiding

Seminar Nasional, program studi megister pendidikan matematika Universitas Siliwangi, Tasikmalaya. Diakses dari <http://jurnal.unsil.ac.id/index.php/sncp/article/view/1039>

- Sosiswo. (2014). *Folding Back Mahasiswa dalam Menyelesaikan Masalah Limit Berdasarkan Pengetahuan Konseptual dan Pengetahuan Prosedural*. Prosiding Seminar: Seminar Nasional TEQIP Universitas Negeri Malang, Malang. Diakses dari <https://adoc.pub/folding-back-mahasiswa-dalam-menyelesaikan-masalah-limit-ber.html>
- Suardi, M. (2018). *Belajar dan Pembelajaran*, Yogyakarta: Deepublish.
- Syarifah, L. L. (2017). Analisis Kemampuan Pemahaman Matematis pada Mata Kuliah Pembelajaran Matematika SMA II. *JPPM (Jurnal Penelitian dan Pembelajaran Matematika)*, 10 (2).
- Upu, H., Darwis. M., & Maimunah. (2018). Analysis Ability in Solving Mathematics Problem Based on Polya's Steps Viewed from Adversity Quotient Students of MTs Syekh Yusuf Gowa. *Jurnal UNM (Universitas Negeri Malang)*
- Widyastuti, R. (2015). Proses Berpikir Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Matematika Berdasarkan Teori Pirie-Kieren Ditinjau dari *Adversity Quotient* Tipe Climber. *Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6 (2).

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A