

**ANALISIS KEMAMPUAN PEMAHAMAN KONSEP MAHASISWA  
TADRIS MATEMATIKA PADA MATERI PENGANTAR DASAR  
MATEMATIKA MENGGUNAKAN TEORI PIRIE KIEREN**

**SKRIPSI**

Diajukan Kepada Fakultas Tarbiyah dan Institut Agama Islam Negeri  
Bengkulu Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Guna Memperoleh Gelar  
Sarjana Dalam Bidang Tadris Matematika



Oleh :

**YENI ASTRI AYU**

NIM. 1711280013

**PROGRAM STUDI TADRIS MATEMATIKA  
FAKULTAS TARBIYAH DAN TADRIS  
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI BENGKULU  
TAHUN 2021**



**KEMENTERIAN AGAMA  
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI (IAIN) BENGKULU  
FAKULTAS TARBİYAH DAN TADRIS**

Alamat : Jl. Raden Fatah Kelurahan Pagar Dewa Bengkulu 38211

**NOTA PEMBIMBING**

Hal : Skripsi Sdr/i Yeni Astri Ayu

NIM : 1711280013

Kepada,

Yth, Dekan Fakultas Tarbiyah dan Tadris IAIN Bengkulu

Di Bengkulu

Assalamu'alaikum Wr. Wb setelah membaca dan memberi arahan dan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi

Sdr/i :

Nama : Yeni Astri Ayu

NIM : 1711280013

Judul Skripsi : Analisis Kemampuan Pemahaman Konsep Mahasiswa

Tadris Matematika Pada Materi Pengantar Dasar

Matematika Menggunakan Teori Pirie Kieren

Telah memenuhi syarat untuk diajukan pada sidang munaqasyah guna memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd) dalam bidang ilmu Tadris. Demikian atas perhatiannya diucapkan terima kasih. Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Bengkulu, Juli 2021

Pembimbing I

Pembimbing II

**Fatrima Santri Syafri, M.Pd. Mat**

**Resti Komala Sari, M.Pd**

NIP. 198803192015032003

NIDN. 2020038802



KEMENTERIAN AGAMA  
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI (IAIN) BENGKULU  
FAKULTAS TARBIYAH DAN TADRIS  
Alamat : Jl. Raden Fatah Kelurahan Pagar Dewa Bengkulu 38211

## PENGESAHAN

Skripsi dengan judul : “Analisis Kemampuan Pemahaman Konsep Mahasiswa Tadris Matematika Pada Materi Pengantar Dasar Matematika Menggunakan Teori Pirie Kieren” yang disusun oleh Yeni Astri Ayu, NIM: 1711280013, telah dipertahankan didepan Dewan Penguji Skripsi Fakultas Tarbiyah dan Tadris IAIN Bengkulu pada hari Kamis, 29 Juli 2021, dan dinyatakan memenuhi syarat guna memperoleh gelar Sarjana dalam bidang Pendidikan.

Ketua

Andang Sunarto, Ph.D  
NIP.197611242006041002

Sekretaris

Resti Komala Sari, M.Pd  
NIDN. 2020038802

Penguji 1

Fatrima Santri Syafri, M.Pd. Mat  
NIP.198803192015032003

Penguji 2

Poni Saltifa, M.Pd  
NIDN. 2014079102

Bengkulu, Agustus 2021

Mengetahui,  
Dekan Fakultas Tarbiyah dan Tadris



Dr. Zuhedi, M.Ag., M.Pd  
NIP.196903081996031005

## **MOTTO**

**“Bersyukurlah atas apa yang kamu peroleh saat ini, dan yakinlah rencana Tuhan memang yang terbaik karena sesungguhnya semua itu akan indah pada waktunya”**

## **PERSEMBAHAN**

Skripsi ini dipersambahkan kepada:

1. Kepada keluarga besar kami, terkhusus kedua orang tua kami bapak (Aswar) dan ibu (Yusna Wati) yang telah membesarkan, mendidik dan mendoakan kami dengan penuh kasih sayang dan kesabaran selama ini.
2. Adik-adikku yang tercinta (Yebi Astria Awan dan Yezi Asvi Rianti) atas peran, support dan doanya.
3. Sahabatku Sixma (Azka Fauziah, Herawati, Miftah Faradisa, Syadzah Nabila Putri dan Yona Kurniati), yang selalu mensupport, menghibur dan saling mendoakan.
4. Keluarga HMPS Tadris Matematika yang mewadahi ilmu organisasi.
5. Teman seperjuangan matematika 2017 A yang sama-sama berjuang dan temen-temenku yang selalu menjadi tempat curhatku yaitu Desi Gustina, Fitri Juwita Sari, Mardiansyah, Bitu Nurjanah dan Reda Wahyuni.
6. Teman-teman seperjuangan yang selalu sabar direpoti dan selalu saling mensupport dalam menyelesaikan skripsi.

## PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Yeni Astri Ayu  
Nim : 1711280013  
Prodi : Tadris Matematika  
Jurusan : Sains dan Sosial  
Fakultas : Tarbiyah dan Tadris

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul **“Analisis Kemampuan Pemahaman Konsep Mahasiswa Tadris Matematika Pada Materi Pengantar Dasar Matematika Menggunakan Teori Pirie Kieren”** secara keseluruhan adalah asli penelitian/ karya saya sendiri bukan plagiasi dari karya orang lain, kecuali bagian tertentu yang dirujuk sumbernya. Apabila di kemudian hari diketahui bahwa skripsi ini adalah hasil plagiasi maka saya siap di kenakan sanksi akademik

Bengkulu, Juli 2021

Saya yang menyatakan



Yeni Astri Ayu  
1711280013

## ABSTRAK

Yeni Astri Ayu, NIM. 1711280013 Dengan judul “Analisis Kemampuan Pemahaman Konsep Mahasiswa Tadris Matematika Pada Materi Pengantar Dasar Matematika Menggunakan Teori Pirie Kieren”.  
Pembimbing I: Fatrima Santri Syafri, M. Pd Mat dan  
Pembimbing II: Resti Komala Sari, M. Pd

Kata Kunci : *Pemahaman Konsep, Teori Pirie Kieren*

Kemampuan pemahaman konsep mahasiswa sangat diperlukan dalam pembelajaran matematika. Pemahaman konsep merupakan konsep dasar yang harus dipahami oleh mahasiswa agar dapat memahami materi yang telah di berikan. Tujuan dari penelitian ini adalah menge

tahui gambaran kemampuan pemahaman konsep yang dimiliki mahasiswa Tadris matematika IAIN Bengkulu berdasarkan teori Pirie Kieren. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kualitatif dengan subjek 24 mahasiswa Tadris Matematika semester 1 TA 2020/2021. Teknik pengumpulan data dengan soal tes dan wawancara. Soal tes yang digunakan sebanyak 7 soal esay yang mana setiap soal menguji kemampuan pemahaman konsep PDM (relasi dan Fungsi) berdasarkan teori Pirie Kieren. Dari hasil penelitian dan analisis data dapat disimpulkan bahwa kemampuan pemahaman konsep mahasiswa pada mata kuliah Pengantar Dasar Matematika (Relasi dan Fungsi) berdasarkan teori Pirie Kieren belum optimal, kebanyakan mahasiswa hanya mampu menguasai tahapan dengan baik yaitu dimulai dari tahap *Primitive Knowing*, *image making* dan *image having*, bergerak menuju *property noticing*. Sementara, pada tahap level *formalizing*, *observasi*, sampai pada level *structuring* hanya beberapa mahasiswa yang menguasainya, sedangkan pada level *Inventising* belum ada mahasiswa yang menguasainya dengan baik. Selain itu, banyak mahasiswa mengalami *folding back* saat ingin mengerjakan soal pada tahap selanjutnya. Hal itu disebabkan kurang aktif memperhatikan penjelasan saat dalam proses pembelajaran yang dilakukan secara daring dan Kemampuan literasi/memahami bacaan yang masih minim dalam memahami soal-soal.

## **KATA PENGANTAR**

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan limpahan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan sebuah skripsi dengan tepat waktu. Berikut ini penulis mempersembahkan sebuah skripsi yang berjudul “Analisis Kemampuan Pemahaman Konsep Mahasiswa Tadris Matematika Pada Materi Pengantar Dasar Matematika Menggunakan Teori Pirie Kieren” yang menurut penulis dapat memberikan manfaat yang besar bagi kita semua.

Dengan telah selesainya skripsi ini tentu tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Maka pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Keluarga besar penulis terutama untuk kedua orang saya yang senantiasa berdoa dan memberi semangat untuk saya bisa menyelesaikan skripsi ini
2. Bapak Prof. Dr. H. Sirajuddin, M. M. Ag., M. H. Selaku Rektor IAIN Bengkulu
3. Bapak Dr. Zubaedi, M. Ag., M.Pd. Selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Tadris IAIN Bengkulu
4. Ibu Deni Febrini, M.Pd. Selaku Ketua Jurusan Pendidikan Sain dan Teknologi
5. Ibu Fatrima Santri Syafri, M.Pd.Mat. Selaku Kaprodi Tadris Matematika dan sebagai Dosen Pembimbing 1
6. Ibu Resti Komala Sari, M.Pd. Selaku Dosen Pembimbing 2

7. Para bapak dan ibu dosen Jurusan Tadris Matematika yang telah memberikan ilmu dan bimbingan selama ini.
8. Seluruh temen-temen Mahasiswa Matematika Angkatan 17, terkhusus kelas A yang telah sama-sama berjuang dan banyak memberikan kesan-kesan yang tidak terlupakan.
9. Mahasiswa tadris Matematika semester 1 yang bersedia menjadi sumber dalam penelitian penulis
10. Semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini

Atas bantuan, bimbingan dan kerja sama semoga mendapatkan balasan dari Allah SWT, penulis juga meminta maaf bila mana isi proposal ini ada kekurangan serta penulis meminta kritik dan saran agar pembuatan skripsi berikutnya bisa lebih baik lagi. Berikut skripsi penulis semoga bermanfaat bagi penulis dan yang membacanya.

Bengkulu, Juli 2021

Yeni Astri Ayu

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
NOTA PEMBIMBING .....	ii
LEMBAR PENGESAHAN .....	iii
MOTTO .....	iv
PERSEMBAHAN .....	v
PERNYATAAN KEASLIAN .....	vi
ABSTRAK .....	vii
KATA PENGANTAR .....	viii
DAFTAR ISI .....	x
DAFTAR TABEL .....	xiii
DAFTAR GAMBAR .....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN .....	xvi

### BAB I : PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah .....	1
B. Identifikasi Masalah .....	6
C. Pembatasan Masalah .....	7
D. Rumusan Masalah .....	7
E. Tujuan Penelitian .....	7
F. Manfaat Penelitian .....	7

### BAB II : LANDASAN TEORI

A. Kajian Teori .....	9
-----------------------	---

1. Kemampuan Pemahaman Konsep .....	9
2. Pengantar Dasar matematika .....	15
3. Teori Pirie Kieren .....	30
B. Hasil Penelitian Terdahulu .....	39
C. Kerangka Berfikir .....	43

### **BAB III : METEDOLOGI PENELITIAN**

A. Jenis Penelitian .....	45
B. Setting Penelitian .....	45
C. Subyek dan Informasi .....	46
D. Prosedur Penelitian .....	47
E. Teknik Pengumpulan Data .....	49
F. Instrumen Penelitian .....	55
G. Keabsahan Data .....	56
H. Teknik Analisis Data .....	57

### **BAB IV : HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAAN**

A. Deskripsi Data .....	61
1. Deskripsi Wilayah Penelitian .....	61
2. Deskripsi Data Subjek Penelitian .....	64
B. Penyajian Hasil Analisis Data .....	67
1. Hasil Soal Tes Menggunakan Teori Pirie Kieren .....	67
2. Hasil Wawancara dengan Mahasiswa .....	93
3. Hasil Wawancara dengan Dosen .....	95

C. Pembahasan Hasil Analisis Data .....	96
---	----

**BAB V : PENUTUP**

A. Kesimpulan .....	104
---------------------	-----

B. Saran .....	104
----------------	-----

<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>106</b>
-----------------------------	------------

**LAMPIRAN-LAMPIRAN**

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Judul</b>	<b>Halaman</b>
2.1	Penggabungan Indikator Pemahaman Konsep Dan Teori Pirie Kieren	14
2.2	Hukum dari Aljabar Himpunan	28
3.1	Rubrik Pemberian Skor Pemahaman Konsep	50
3.2	Daftar Validator Instrumen Penelitian	55
3.3	Daftar Validator Wawancara	56
3.4	Kriteria Kemampuan Pemahaman Konsep	58
4.1	Jumlah Mahasiswa Tadris Matematika IAIN Bengkulu	62
4.2	Data Hasil Tes Pemahaman Konsep Mahasiswa Tadris Matematika Semester 1 Pada Materi Pengantar Dasar Matematika (Relasi Dan Fungsi) Menggunakan Teori Pirie Kieren	65
4.3	Subjek Terpilih	65
4.4	Hasil Analisis Data Pemahaman Konsep Mahasiswa Menggunakan Teori Pirie Kieren	102

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
2.1	Diagram-diagram Koordinat	23
2.2	Level Perkembangan Pemahaman Matematis Model Pirie Kieren	31
2.3	Potongan Kue	36
2.4	Kerangka Kemampuan Pemahaman Konsep Mahasiswa Tadris Matematika	44
4.1	Gambar Soal Nomor 1	68
4.2	Jawaban Subjek JTa-1	68
4.3	Jawaban Subjek JTb-1	69
4.4	Jawaban Subjek JSa-1	70
4.5	Jawaban Subjek JSb-1	70
4.6	Jawaban Subjek JRa-1	71
4.7	Jawaban Subjek JRb-1	72
4.8	Gambar Soal Nomor 2	72
4.9	Jawaban Subjek JTa-2	73
4.10	Jawaban Subjek JTb-2	73
4.11	Jawaban Subjek JSa-2	74
4.12	Jawaban Subjek JSb-2	75
4.13	Jawaban Subjek JRb-2	75
4.14	Gambar Soal Nomor 3	76
4.15	Jawaban Subjek JTa-3	77
4.16	Jawaban Subjek JTb-3	77
4.17	Jawaban Subjek JSa-3	78
4.18	Jawaban Subjek JSb-3	78

4.19	Jawaban Subjek JRa-3	79
4.20	Jawaban Subjek JRb-3	79
4.21	Gambar Soal Nomor 4	80
4.22	Jawaban Subjek JTa-4	80
4.23	Jawaban Subjek JTb-4	81
4.24	Jawaban Subjek JSa-4	81
4.25	Gambar Soal Nomor 5	83
4.26	Jawaban Subjek JTa-5	83
4.27	Jawaban Subjek JTb-5	84
4.28	Jawaban Subjek JSa-5	84
4.29	Jawaban Subjek JSb-5	85
4.30	Jawaban Subjek JRa-5	86
4.31	Gambar Soal Nomor 6	86
4.32	Jawaban Subjek JTa-6	87
4.33	Jawaban Subjek JTb-6	88
4.34	Jawaban Subjek JSb-6	89
4.35	Jawaban Subjek JRa-6	89
4.36	Gambar Soal Nomor 7	90
4.37	Jawaban Subjek JTb-7	91
4.38	Jawaban Subjek JSa-7	92
4.39	Jawaban Subjek JRa-7	93

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran</b>	<b>Judul</b>
1	Riwayat Hidup
2	Surat Keterangan Izin Penelitian
3	Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian
4	Surat Pernyataan
5	Instrumen Soal Tes
6	Kisi-kisi Wawancara
7	Pedoman wawancara untuk Mahasiswa
8	Pedoman wawancara untuk Dosen
9	Lembar Validasi
10	Soal Tes Pemahaman Konsep Matematika
11	Jawaban Mahasiswa
12	Hasil Wawancara Mahasiswa
13	Hasil Wawancara Dosen

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang Masalah

Pendidikan adalah hal yang terpenting dalam meningkatkan mutu dan kesejahteraan hidup manusia. Kemajuan yang pesat di berbagai bidang dalam pembangunan saat ini tergantung pada kemajuan pendidikan. Kemajuan pendidikan akan tercapai apabila mutu pendidikan itu baik. Mutu pendidikan yang baik akan menghasilkan Sumber Daya Manusia (SDM) berkualitas yang menunjang kemajuan pembangunan itu sendiri. Indonesia merupakan salah satu negara yang sangat menjunjung tinggi akan mutu pendidikan warga negaranya dalam semua bidang ilmu pengetahuan akademik, religi, dan teknologi. Pendidikan adalah kebutuhan pokok dalam kehidupan manusia yang memikirkan bagaimana menjalani kehidupan ini untuk mempertahankan hidup manusia yang mengembangkan tugas dari Sang Khaliq untuk beribadah. Selain itu pendidikan di Indonesia bertujuan untuk mengembangkan potensi siswa agar memiliki kecerdasan, akhlak mulia, dan keterampilan yang diperlukan sebagai anggota masyarakat dan warga negara<sup>1</sup>.

Matematika merupakan suatu ilmu pengetahuan yang berbeda dari ilmu pengetahuan lainnya. Ilmu matematika lebih menekankan aktifitas dalam dunia rasio (penalaran), sedangkan ilmu lain lebih menekankan hasil

---

<sup>1</sup>Nila Kesumawati. *Pemahaman Konsep Matematik dalam Pembelajaran Matematika*. (Semnas Matematika dan Pendidikan Matematika, 2. 2016), h. 232.

observasi atau eksperimen di samping penalaran<sup>2</sup>. Penekanan inilah yang menjadi perbedaan pada pemahaman suatu proses memperoleh konsep dalam pembelajaran matematika. Pada pembelajaran matematika pemahaman konsep matematika itu termasuk kedalam *professional knowledge*. Oleh karena itu, seorang guru harus mampu menguasai konsep dasar dari suatu topik/materi matematika, sehingga kemampuan tersebut bisa ditransferkan kepada mahasiswa/siswa secara mendalam. Sehingga, mahasiswa bisa menerima dengan baik dan sesuai pengertian dari pemahaman konsep matematika itu sendiri. Pemahaman konsep matematika dapat diartikan hasil konstruksi atau rekonstruksi terhadap objek-objek matematika, dimana konstruksi atau rekonstruksi tersebut dilakukan melalui aktivitas berupa aksi-aksi matematika, proses-proses, objek-objek yang telah diorganisasikan kedalam suatu skema agar dapat memecahkan masalah.

Dalam mengukur pemahaman konsep yang dimiliki mahasiswa Tadris Matematika Bengkulu dapat dilakukan dengan menggunakan model pembelajaran yang dapat mengacu pada tingkat/level pemahaman konsep yang dimiliki mahasiswa. Teori yang baik digunakan untuk mengukur pemahaman konsep yang dimiliki mahasiswa haruslah teori yang mampu mempelajari bagaimana seseorang/individu dalam belajar matematika dirinya dapat lebih memahami konsep-konsep dasar matematika. Untuk mengetahui bagaimana individu bekerja dan berpikir ketika berada pada tahap-tahap

---

<sup>2</sup>Suherman Erman et.al, *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*, (Bandung: JICA, 2003).

yang ingin ketahui maka perlu dilakukan penelitian secara mendalam. Penguasaan sebuah konsep matematika yang rumit dan kompleks diperlukan adanya kecermatan, yaitu cermat memahami makna simbol pada suatu konsep, memahami konsep-konsep sebelumnya, dan mengaitkan konsep sebelumnya dengan konsep yang sedang dipelajari.<sup>3</sup> Mahasiswa yang dapat memahami konsep-konsep matematika dengan benar akan lebih mudah mengaplikasikan konsep tersebut ke dalam pembuktian suatu teorema. Ada beberapa mata kuliah bidang keahlian yang wajib mahasiswa Tadris Matematika kuasai sebagai dasar dari pemahaman konsep, salah satunya mata kuliah Pengantar Dasar Matematika.

Materi pembelajaran kuliah Pengantar Dasar Matematika merupakan mata kuliah wajib bagi setiap mahasiswa S1 Tadris matematika IAIN Bengkulu. Pada mata kuliah ini mahasiswa dituntut untuk menganalisis pemahaman siswa mengenai konsep matematika, seorang guru harus mengetahui tingkat perkembangan mental siswanya. Konstruksi dan rekonstruksi terhadap objek-objek matematika merupakan hasil pemahaman terhadap suatu konsep matematika. Konstruksi dan rekonstruksi tersebut dilakukan melalui aktifitas berupa aksi-aksi matematika, proses-proses, objek-objek yang diorganisasikan dalam suatu skema untuk memecahkan

---

<sup>3</sup>Maya Rini Rubowo, FX. Didik Purwosetiyono, and Dewi Wulandari, 'Pemahaman Konsep Mahasiswa Tentang Ring Pada Mata Kuliah Struktur Aljabar 2 Ditinjau Dari Pemikiran Kreatif Pada Siswa Kelompok Atas', *JURNAL SILOGISME: Kajian Ilmu Matematika Dan Pembelajarannya*, 2017 <<https://doi.org/10.24269/js.v2i2.788>>. diakses pada tahun 2019

masalah<sup>4</sup>. Isi mata kuliah Pengantar Dasar Matematika menekankan pemahaman tentang teori dasar himpunan, operasi-operasi dasar himpunan, himpunan bilangan, fungsi, hasil kali himpunan dan grafik fungsi, relasi, lanjutan teori himpunan, proposisi-proposisi aljabar, kuantifier, penalaran logis, semua materi tersebut membutuhkan tingkat pemahaman yang lebih, terkhusus pada saat ingin menyelesaikan masalah yang berkenaan dengan materi yang akan disampaikan kepada mahasiswa/siswa. Oleh karena itu, dalam hal ini perlulah dilakukan pengkajian tentang pemahaman konsep mahasiswa dengan menggunakan teori Pirie Kieren.

Teori Pirie Kieren merupakan salah satu teori yang membahas perkembangan level pemahaman konsep yang dimiliki siswa atau mahasiswa. Selain itu, teori Pirie Kieren juga berguna dalam menganalisis atau menggali kemampuan pemahaman yang dimiliki mahasiswa dalam mempelajari konsep-konsep dasar matematika. Bukan hanya itu banyak sekali teori-teori terdahulu atau yang telah lama muncul yang menjelaskan berbagai pertumbuhan pemahaman matematis yang dimiliki mahasiswa. Dari berbagai teori yang telah muncul tersebut diantaranya teori Skemp, teori Carpenter dan Hiebert, teori Sierpinski dan termasuk juga teori Pirie Kieren. Dari Teori-teori tersebut, mereka menyatakan bahwa yang sama pada setiap individu yaitu memiliki pemahaman yang timbul dari pemikirannya sendiri.

---

<sup>4</sup>Dubinsky, *Using A Theory of Learning in College Mathematics Course*, (Online, 2000), (<http://www.bham.ac.uk/ctimath/talum12.htm> or <http://www.telri.ac.uk/>. Diakses pada tahun 2019.

Pemahaman seseorang dapat berubah waktu. Seseorang dikatakan paham dapat diketahui dari hasil analisis fakta yang ada<sup>5</sup>.

Rata-rata semua teori pemahaman yang disebutkan di atas, kecuali teori Pirie Kieren, menganggap bahwa pemahaman merupakan proses yang linear. Pirie Kieren menganggap pemahaman merupakan proses pertumbuhan yang utuh, dinamis, berlapis tetapi tidak linear dan tidak pernah berakhir<sup>6</sup>. Proses pemahaman ini digambarkan seperti bawang yang memiliki lapisan-lapisan. Lapisan-lapisan tersebut antara lain *primitive knowing*, *image having*, *image making*, *property noticing*, *formalizing*, *observing*, *structuring* dan *investizing*. Dengan kata lain pemahaman merupakan proses yang tidak pernah berakhir, sehingga pemahaman pada *investizing* sering menjadi *primitive knowing* materi baru. Dari ciri khas delapan lapisan tersebut yang menjadi keistimewaan dari teori ini. Selain itu, keistimewaan lain dari teori ini adalah adanya komponen-komponen penyusun tiap lapisan dan adanya *folding back*.

Lapisan pemahaman Pirie Kieren sangat berbeda dengan lapisan pemahaman lain yang telah dikemukakan oleh para ahli. Meskipun pemahaman seseorang merupakan proses yang tidak linear, tidak pernah berakhir, dan terus berkembang dari lapisan terdalam (*Primitive knowing*) menuju ke lapisan terluar (*Inventizing*), akan tetapi ada kalanya seseorang

---

<sup>5</sup>Indah Wahyu Utami – Abdul Haris Rosyidi, M. Pd. “*Profil Lapisan Pemahaman Property Noticing Siswa pada Materi Logaritma Ditinjau dari Perbedaan Jenis Kelamin*”, MATHEdunesa Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika, 1: 5, (2016), 22. Diakses pada tahun 2019

<sup>6</sup>Susiswo. “*Folding Back Mahasiswa dalam Menyelesaikan Masalah Limit Berdasarkan Pengetahuan Konseptual dan Pengetahuan Prosedural*”. *Prosiding Seminar*. Diakses pada tahun 2019.

kembali ke lapisan awal ketika menghadapi masalah agar dapat memperluas pengetahuan dan pemahamannya terhadap soal atau permasalahan yang dihadapi. Teori Pirie Kieren ini digunakan untuk mengetahui atau menganalisis level pemahaman konsep yang dimiliki mahasiswa terhadap suatu topik matematika, dan seberapa paham mahasiswa terhadap pemahaman konsep yang telah kuasai dalam mata kuliah Pengantar Dasar Matematika (PDM) berdasarkan analisis pencapaian proses pengerjaan yang mahasiswa lakukan.

Dari pernyataan di atas, maka dalam pembelajaran matematika diperlukan adanya teori pembelajaran yang dapat menjawab beberapa permasalahan tersebut. Salah satu teori yang dapat dijadikan referensi adalah teori pirie kieren. Maka dalam tulisan ini penulis akan membahas tentang Analisis Kemampuan Pemahaman Konsep Tadris Matematika Pada Materi Pengantar Dasar Matematika Menggunakan Teori Pirie Kieren.

## **B. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan, maka peneliti mengidentifikasi beberapa masalah, sebagai berikut:

1. Mahasiswa atau calon guru memiliki peran penting dalam penguasaan pemahaman konsep matematika
2. Mahasiswa dituntut untuk mampu dalam memahami pemahaman konsep pada Pengantar Dasar Matematika.

### **C. Pembatasan Masalah**

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah di atas, untuk lebih memfokuskan penelitian, peneliti membatasi masalah sebagai berikut.

1. Kemampuan pemahaman konsep mahasiswa diukur dengan teori Pirie Kieren
2. Materi yang digunakan adalah PDM ( Relasi dan Fungsi)

### **D. Rumusan Masalah**

Berdasarkan penjelasan pada latar belakang maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana kemampuan pemahaman konsep mahasiswa tadaris matematika pada materi pengantar dasar matematika menggunakan teori Pirie Kieren?

### **E. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah tujuan pada penelitian ini adalah untuk mengetahui bagaimana kemampuan pemahaman konsep mahasiswa tadaris matematika pada materi pengantar dasar matematika menggunakan teori Pirie Kieren.

### **F. Manfaat Penelitian**

Hasil penelitian ini, diharapkan dapat memberikan nilai manfaat, baik secara teoritis maupun secara praktis

1. Dalam segi teoritis

Hasil penelitian ini diharapkan berguna sebagai tambahan wawasan tentang kemampuan pemahaman konsep matematika menggunakan teori Pirie Kieren dan bisa mengetahui apa saja tahapan-tahapannya

## 2. Secara praktis

### a. Bagi Dosen

Dosen dapat termotivasi untuk selalu memperhatikan tingkat pemahaman konsep yang dimiliki mahasiswa mengenai materi pelajaran yang diajarkan khususnya tentang mata kuliah pengantar dasar matematika. Pemahaman konsep mahasiswa tersebut dapat di perhatikan dari tahap *primitive knowing-investizing*. Dengan adanya teori Pirie Kieren diharapkan dapat memudahkan dosen dalam penyampaian serta meneliti kembali kemampuan mahasiswa.

### b. Bagi Mahasiswa

Dengan penerapan teori Pirie Kieren diharapkan mahasiswa mampu memahami konsep dasar suatu materi agar dapat mengerjakan dan menyelesaikan suatu permasalahan terkait dengan mata kuliah pengantar dasar matematika, hal ini bertujuan untuk memudahkan mahasiswa memahami permasalahan pengukuran serta memudahkan dalam pengerjaannya.

### c. Bagi Institusi

Dengan dilakukannya penelitian ini dapat digunakan sebagai masukan bagi institusi untuk memperbaiki praktik-praktik pembelajaran agar dosen menjadi lebih kreatif, efektif, dan efisien terutama dalam pemahaman konsep sehingga kualitas pembelajaran dan hasil belajar mahasiswa dapat meningkat.

## BAB II

### LANDASAN TEORI

#### A. Kajian Teori

##### 1. Kemampuan Pemahaman Konsep

###### a. Pengertian Kemampuan Pemahaman Konsep

Aspek kognitif dalam pembelajaran matematika mencakup perilaku-perilaku yang menekankan aspek intelektual seperti kemampuan matematis (*mathematical abilities*), yaitu pengetahuan dan keterampilan dasar yang diperlukan untuk melakukan manipulasi matematika dan kemampuan berpikir dalam matematika<sup>7</sup>. Dalam kemampuan matematis di antara lain kemampuan pemahaman matematis. Kemampuan pemahaman matematis memiliki berbagai aspek salah satunya pemahaman konsep.

Pemahaman konsep tersusun dari dua istilah kata, yaitu pemahaman dan konsep. Pemahaman lebih mengarah pada bagaimana mahasiswa/siswa untuk mampu mengerti sebuah pernyataan benar yang dibuktikan dengan memberikan penjelasan. Selain itu, pemahaman juga dapat didefinisikan sebagai membuat koneksi antara ide, fakta, atau prosedur di mana tingkat pemahaman secara langsung berkaitan dengan karakteristik koneksi<sup>8</sup>. Menurut Sardiman, pemahaman pemahaman (*Understanding*) yaitu dapat diartikan sebagai

---

<sup>7</sup> Lestari, K.E dan Yudhanegara, M.R. *Penelitian Pendidikan Matematika*. Bandung: PT Refika Aditama. 2015. Hlm:80

<sup>8</sup> Hiebert, J., & Carpenter, T.P. *Learning and teaching with understanding*. In D.A. Grouws (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning*. NY: MacMillan. 1992. Diakses pada tahun 2019

menguasai dengan pikiran<sup>9</sup>. Pemahaman konsep merupakan aspek standar program pendidikan yang merefleksikan kompetensi sehingga dapat mengantarkan mahasiswa/siswa untuk menjadi kompeten dalam berbagai ilmu pengetahuan, sedangkan menurut Oemar Hamalik konsep yaitu suatu kelas atau kategori stimulus yang memiliki ciri-ciri umum<sup>10</sup>. Oleh karena itu, pemahaman konsep dapat diartikan sebagai menguasai sesuatu dengan pikiran yang mengandung kelas atau kategori stimulus yang memiliki ciri-ciri umum.

Pemahaman konsep merupakan dasar utama dalam pembelajaran matematika. Menurut Herman, beliau menyatakan bahwa belajar matematika itu memerlukan pemahaman dasar terhadap konsep-konsep. Konsep-konsep ini yang akan melahirkan teorema atau rumus<sup>11</sup>. Agar konsep-konsep dan teorema-teorema dapat diaplikasikan ke situasi yang lain, maka diperlukan keterampilan dalam menggunakan konsep-konsep dan teorema-teorema tersebut. Oleh karena itu, pembelajaran matematika harus ditekankan ke arah pemahaman konsep.

Pemahaman konsep matematika banyak sekali mengandung pengertian yang berlandaskan pada pengetahuan representasi mahasiswa atau siswa, dengan membuat sebuah koneksi antar ide

---

<sup>9</sup> Sardiman, *Interaksi & Motivasi Belajar Mengajar* (Jakarta: Rajawali Pers, 2010), hlm:43.

<sup>10</sup> Oemar hamalik, *Perencanaan Pengajaran Berdasarkan pendekatan Sistem* (Jakarta: Bumi Aksara, 2008) 62.

<sup>11</sup> Herman Hudojo. *Pengembangan Kurikulum dan Pembelajaran Matematika*. Malang: IKIP. 2005

kemudian didasarkan pada fakta dari koneksi antar ide, dan disusun berdasarkan prosedur pemahaman yang berkaitan dengan ide tersebut. Hal ini juga membantu untuk membedakan antara berbagai jenis pemahaman matematika, dan ini sering diekspresikan dalam bentuk pengetahuan (preposisi). Selain menggambarkan, pemahaman instrumental sebagai pengetahuan yang dilakukan dalam rangka untuk menyelesaikan tugas matematika dan hal ini kontras dengan pemahaman relasional karena keduanya pengetahuan yang harus dilakukan dan pengetahuan yang mengapa bagian tertentu dari karya matematika bekerja<sup>12</sup>.

Berdasarkan analisa peneliti dalam beberapa pendapat di atas membuktikan bahwa pemahaman matematika bukanlah perolehan atau produk, seperti yang tersirat oleh Hiebert dan Carpenter, melainkan sebuah proses berkelanjutan dari negosiasi makna, atau mencoba untuk memahami apa yang sedang dipelajari. Pirie Kieren dan beberapa ahli telah berusaha untuk mewakili sifat dinamis dan rekursif alami dari proses ini dengan pertumbuhan membuat konsep dalam pemahaman sebagai pergerakan kembali dan keempat melalui serangkaian lapisan bersarang, atau tingkat, masing-masing yang menggambarkan pemahaman modus tertentu untuk orang tertentu dan topik tertentu.

---

<sup>12</sup> Skemp, R.R. *The Psychology of Mathematics*. Auckland: Penguin Books. 2017

Kemampuan pemahaman matematis adalah salah satu tujuan penting dalam pembelajaran yaitu, memberikan pengertian bahwa materi-materi yang diajarkan kepada mahasiswa atau siswa bukan hanya sebagai hafalan, namun lebih dari itu dengan pemahaman mahasiswa atau siswa dapat lebih mengerti akan konsep materi pelajaran itu sendiri. Pemahaman matematis juga merupakan salah satu tujuan dari setiap materi yang disampaikan oleh guru, sebab guru merupakan pembimbing mahasiswa atau siswa untuk mencapai konsep yang diharapkan.

Dari pandangan dari beberapa pengertian tentang pemahaman matematika dapat disimpulkan dua pengertian yaitu pertama bahwa pemahaman matematika adalah pengetahuan tentang ide matematika yang disusun berdasarkan fakta dari pernyataan ide tersebut sehingga tersusun pengetahuan yang tersusun secara terprosedur dan dapat diperoleh berdasarkan dari pengetahuan awal dalam pembentukan ide-ide matematika tersebut, perubahan akan terjadi dari pengetahuan dari pembentukan ide matematika secara spesifik. Pengertian Kedua, Pemahaman matematika merupakan salah satu kecakapan atau kemahiran matematika yang diharapkan dapat tercapai dalam belajar matematika yaitu dengan menunjukkan pemahaman matematika yang dipelajarinya, menjelaskan keterkaitan antar konsep dan mengaplikasikan konsep atau algoritma secara luwes, akurat, efisien, dan tepat dalam pemecahan masalah.

## b. Indikator Pemahaman Konsep

Adapun aspek dalam pemahaman konsep yaitu kemampuan yang berkenaan dengan memahami ide-ide matematika<sup>13</sup>. Berikut ini indikator pemahaman konsep matematis menurut beberapa para ahli, diantaranya:

- 1) Menyatakan ulang konsep yang telah dipelajari.
- 2) Mengklasifikasikan objek-objek berdasarkan konsep matematika.
- 3) Menerapkan konsep secara algoritma.
- 4) Memberikan contoh atau kontra contoh dari konsep yang di pelajari.
- 5) Menyajikan konsep dalam berbagai representasi
- 6) Mengaitkan berbagai konsep matematika secara internal atau eksternal<sup>14</sup>.

Selain itu ada juga indikator pemahaman konsep berdasarkan standar dalam pendidikan yaitu:

- 1) Menyatakan ulang setiap konsep
- 2) Mengklasifikasikan objek-objek menurut sifatsifat tertentu (sesuai dengan konsepnya)
- 3) Memberikan contoh dan non contoh dari konsep

---

<sup>13</sup> Kilpatrick, J., Swafford, and B. Findell. *Adding It up: helping Children Learn Mathematis. Washington. DC: National Academy Press.*2001. diakses pada tahun 2019.

<sup>14</sup> Lestari, K.E dan Yudhanegara, M.R. 2015. *Penelitian Pendidikan Matematika.* Bandung: PT Refika Aditama. Hlm 81

- 4) Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis
- 5) Mengembangkan syarat perlu atau syarat cukup suatu konsep
- 6) Menggunakan, memanfaatkan, dan memilih prosedur atau operasi tertentu
- 7) Mengaplikasikan konsep atau algoritma pemecahan masalah<sup>15</sup>.

Berdasarkan beberapa pendapat di atas maka indikator yang peneliti gunakan dalam penelitian dengan menggabungkan teori Pirie Kieren yaitu<sup>16</sup>:

Tabel 2.1  
Penggabungan Indikator Pemahaman Konsep dan Teori Pirie Kieren

No.	Indikator Pemahaman Konsep (PK)	Indikator Teori Pirie Kieren
1.	Menyatakan ulang setiap konsep	<b><i>Primitive knowing</i></b> (dapat menjelaskan pengetahuan sederhana yang dimiliki)
2.	Mengklasifikasikan objek-objek menurut sifat-sifat (sesuai dengan konsepnya)	<b><i>Image making and image having</i></b>
3.	Memberikan contoh dan bukan contoh dari konsep	<b><i>Property noticing</i></b>

<sup>15</sup>Badan Standar Nasional Pendidikan (BNSP). *Model Penilaian Kelas*. Jakarta: Depdiknas. 2006. Hlm:59

<sup>16</sup>Iva Nur Hasanah. *Profil Pemahaman Konsep Teori Pirie Dan Kieren Pada Penyelesaian Masalah Ditinjau Dari Pemahaman Konsep Geometri Di Smp Berbasis Boarding School*. Skripsi. 2019. Surabaya: Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya.

- |    |   |  |
|----|---|--|
| 4. | Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis        | <b><i>Formalizing</i></b>  |
|    |   | <b><i>Observing</i></b>  |
| 5. | Mengembangkan syarat perlu atau syarat cukup suatu konsep             | (kegiatan mengamati dan memperbaiki kesalahan dengan memperhatikan konsep-konsep yang berlaku) |
| 6. | Menggunakan, memanfaatkan, dan memilih prosedur atau operasi tertentu | <b><i>Structuring</i></b>  |
| 7. | Mengaplikasikan konsep atau algoritma pemecahan masalah               | <b><i>Inventising</i></b>  |

(sumber: Iva Nur Hasanah (2019))

## 2. Pengantar Dasar Matematika

Perkuliahan Pengantar Dasar Matematika (PDM) bertujuan agar mahasiswa memiliki kecakapan untuk memahami: teori dasar himpunan, operasi-operasi dasar himpunan, himpunan bilangan, fungsi, hasil kali himpunan dan grafik fungsi, relasi, lanjutan teori himpunan, proposisi-proposisi aljabar, kuantifier, penalaran logis<sup>17</sup>. Indikator dalam materi PDM Mahasiswa mampu:

- a. Mendiskripsikan konsep dasar himpunan, meliputi: Pengertian himpunan keanggotaan himpunan, Cara Menyatakan himpunan.

---

<sup>17</sup> Sugiarto, isti Hidayah. *Bahan Ajar Pengantar Dasar Matematika*. [baixardoc.com-pengantar-dasar-matematika-sugiarto.pdf](http://baixardoc.com-pengantar-dasar-matematika-sugiarto.pdf). 2011.

- b. Menyebutkan macam-macam himpunan, meliputi: Himpunan Kosong, himpunan berhingga dan tak berhingga, himpunan di dalam himpunan.
- c. Menyebutkan pengertian: himpunan Bagian sejati, dua himpunan sama, dua himpunan yang *ekivalen*, himpunan kuasa.
- d. Menyebutkan pengertian: irisan dua himpunan, gabungan dua himpunan, selisih dua himpunan, *komplemen*, perkalian dua himpunan.
- e. Menemukan sifat-sifat operasi pada himpunan.
- f. Menentukan himpunan bilangan, operasi hitung dengan bilangan nol dan sifat-sifatnya, pecahan biasa dan pecahan desimal.
- g. Menyebutkan pengertian relasi antara dua himpunan, menentukan cara menyatakan relasi antara dua himpunan, banyaknya relasi antara dua himpunan, macam relasi, relasi *ekuivalen* dan partisi.
- h. Menyebutkan pengertian fungsi, menentukan cara menyatakan fungsi, banyaknya fungsi, jangkauan dari Fungsi, jenis Fungsi.
- i. Menyebutkan pengertian himpunan *ekuivalen*, himpunan berhingga dan tak berhingga, himpunan terbilang dan tak terbilang, dan bilangan kardinal.
- j. Menyebutkan pengertian proposisi, dan proposisi komposisi.
- k. Menentukan nilai kebenaran proposisi *komposit*, tabel kebenaran, *tautologi*, *Kontradiksi*, dan *kontingensi*, implikasi Logis, *ekuivalensi*, dan hukum-hukum Aljabar Proposisi.

- l. Menentukan argumen, kesahan argumen , metode deduksi, aturan bukti bersyarat (ABB), *reductio ad absordum* (Bukti Tak Langsung).
- m. Menentukan argumen fungsi proposisi dan kuantor, melambangkan proposisi, bukti ke-sahan dan aturan kuantifikasi permulaan.<sup>18</sup>

Berikut ini materi-materi pada Pengantar Dasar Matematika (PDM)

a. Teori Dasar Himpunan

1) Pengertian Himpunan

Himpunan adalah sembarang daftar, koleksi dari kelas dari objek-objek yang telah didefinisikan dengan baik. Objek-objek dalam himpunan dapat berupa bilangan-bilangan, orang, hurufhuruf, sungai-sungai dan lain-lain. Contoh-contoh himpunan

- a) Bilangan 1, 3, 7 dan 10
- b) Huruf-huruf vokal a, i, u, e, o
- c) Manusia/ orang-orang yang tinggal di bumi

2) Notasi dalam Himpunan

Himpunan biasanya dinotasikan atau dilambangkan oleh huruf-huruf kapital. seperti:  $A, B, X, Y, A_1, A_2, A_3, \dots$  Elemen atau anggota himpunan direpresentasikan oleh huruf-huruf kecil. seperti:  $a, b, x, y, \dots$  Elemen-elemen pada suatu himpunan dipisahkan oleh tanda koma dan ditutup dengan kurung. Contoh:

{ }

---

<sup>18</sup> Ibid. 2011. Hlm 6-7

3) Himpunan Berhingga dan Himpunan Tak Berhingga

Himpunan itu dapat berupa himpunan berhingga atau himpunan tak berhingga. Suatu himpunan berhingga jika terdiri atas objek atau bilangan-bilangan tertentu dan proses penghitungan objeknya dapat berakhir.

4) Kesamaan Himpunan-Himpunan

Himpunan  $A$  sama dengan  $B$  jika setiap elemen yang termuat di  $A$  juga termuat di  $B$  dan setiap elemen yang termuat di  $B$  juga termuat di  $A$ . Kesamaan himpunan  $A$  dan himpunan  $B$  dinotasikan atau dilambangkan dengan  $A = B$

5) Himpunan Kosong

Himpunan kosong adalah sebuah himpunan yang tidak berisi anggota atau tidak memiliki anggota. Himpunan kosong dinotasikan dengan  $\emptyset$

6) Himpunan Bagian

$A$  dikatakan himpunan bagian dari  $B$  jika setiap anggota  $A$  juga anggota di  $B$  atau  $A$  himpunan bagian dari  $B$  jika  $x \in A$  juga  $x \in B$ .  $A$  himpunan bagian dari  $B$  dinotasikan dengan  $A \subset B$  atau  $A \subseteq B$

7) Himpunan Bagian Sejati (*Proper Subset*)

$B$  adalah himpunan bagian sejati dari  $A$ , jika: 1.  $B$  adalah himpunan bagian dari  $A$  ( $B \subset A$ ) 2.  $B$  tidak sama dengan  $A$  ( $B \neq A$ )  $B$  adalah himpunan bagian sejati dari  $A$ , dinotasikan:  $B \subset A$

8) Kesebandingan (*Comparability*)

Dua Himpunan  $A$  dan  $B$  dikatakan sebanding jika  $A \subset B$  atau  $B \subset A$  atau dengan kata lain, salah satu himpunan adalah himpunan bagian dari himpunan lainnya. Dua himpunan  $A$  dan  $B$  dikatakan tidak sebanding jika  $A \not\subset B$  dan  $B \not\subset A$  atau dengan kata lain, jika  $A$  sebanding dengan  $B$  maka terdapat sebuah elemen di  $A$  yang tidak termuat di  $B$ , dan ada sebuah elemen di  $B$  yang tidak ada di  $A$

## 9) Himpunan Dari Himpunan

Himpunan dari himpunan juga disebut keluarga dari himpunan atau kelas dari himpunan. Keluarga dari himpunan-himpunan dilambangkan dengan:  $\mathcal{A}, \mathcal{B}, \mathcal{C}, \dots$

## 10) Himpunan Semesta

Himpunan Semesta atau semesta pembicaraan adalah semua himpunan-himpunan dalam pembicaraan yang menjadi himpunan bagian dari sebuah himpunan tertentu. Himpunan semesta dilambangkan dengan  $U$

11) Pangkat Himpunan (*Power Set*)

Pangkat himpunan dari  $S$  adalah keluarga semua himpunan bagian dari  $S$ . Pangkat himpunan dari  $S$  dinotasikan dengan  $2^S$ .

## 12) Himpunan-himpunan Saling Lepas

$A$  dan  $B$  saling lepas jika “Himpunan  $A$  atau himpunan  $B$  tidak memiliki elemen yang sama atau jika tidak ada elemen  $A$  pada  $B$  dan tidak ada elemen  $B$  pada  $A$ ”.

## 13) Diagram-diagram Venn-Euler

Sebuah cara sederhana untuk mengilustrasikan hubungan antar himpunan adalah dengan menggunakan diagram-diagram Venn-Euler atau diagram-diagram Venn.

## 14) Diagram-diagram Garis

Cara lain untuk mengilustrasikan hubungan antar himpunan adalah dengan menggunakan diagram-diagram garis.

### b. Operasi-Operasi Dasar Himpunan

#### 1) Gabungan (*Union*)

Gabungan himpunan  $A$  dan  $B$  adalah himpunan semua elemenelemen yang termuat di  $A$  atau termuat di  $B$  Gabungan dua buah himpunan dilambangkan dengan:  $A \cup B$

#### 2) Irisan (*Intersection*)

Irisan dari himpunan  $A$  dan  $B$  adalah himpunan elemen-elemen yang termuat di  $A$  dan juga termuat di  $B$  Irisan dua buah himpunan dilambangkan dengan  $A \cap B$

### 3) Selisih (*difference*)

Selisih himpunan  $A$  dan  $B$  adalah himpunan elemen-elemen yang termuat di  $A$  tetapi tidak termuat di  $B$ . Selisih dua himpunan  $A$  dan  $B$  dilambangkan dengan  $A - B$ .

### 4) Komplemen (*Complement*)

*Complement* dari sebuah himpunan  $A$  adalah jika himpunan elemenelemen yang tidak termuat pada  $A$ , yaitu selisih himpunan semesta dan  $A$ . Komplemen dari  $A$  dilambangkan oleh:  $A'$

### c. Himpunan Bilangan

Himpunan Bilangan Himpunan bilangan Real dinotasikan oleh  $R$ . Himpunan bilangan Real dan sifat-sifatnya dinamakan dengan sistem bilangan real. Berikut bagian-bagian dari himpunan bilangan: bilangan real dan bilangan desimal, ketidaksamaan, nilai mutlak, interval

Adapun aspek dari dari sistem bilangan real yaitu: bilangan-bilangan bulat ( $Z$ ), bilangan-bilangan rasional ( $Q$ ), Bilangan-bilangan Asli ( $N$ ) dan bilangan-bilangan irasional, ( $Q'$ ). selain itu, interval bagian dari interval yaitu, sifat-sifat interval, interval-interval tak hingga dan himpunan tertutup dan tidak tertutup

### d. Fungsi

Misalkan setiap elemen pada himpunan  $A$  dipasangkan pada sebuah elemen tertentu pada himpunan  $B$ , kita namakan pemasangan

sebagai sebuah fungsi. Jika dimisalkan  $f$  sebagai pemasangan ini, maka dapat ditulis  $f: A \rightarrow B$  Yang dibaca “ $f$  adalah sebuah fungsi dari  $A$  ke  $B$ ”.

Himpunan  $A$  dinamakan fungsi domain  $f$  dan fungsi  $B$  dinamakan kodomain dari  $f$ . selanjutnya jika  $a \in A$  maka elemen di  $B$  yang dipasangkan dengan  $a$  dinamakan bayangan (image) dari  $a$ , yang dinotasikan dengan  $f(a)$  yang dibaca “ $f$  dari  $a$ ”. Berikut materi fungsi: Pemetaan, Operator, Transformasi, Daerah Hasil Fungsi (*Range of a Function*), Fungsi Satu-satu (*One-one Functions*), Fungsi Onto (*Onto Functions*), Fungsi Identitas (*Identity Function*), Fungsi identitas, Hasil Kali Fungsi, Hasil Kali Asosiatif, *Invers* dari Sebuah Fungsi dan Teorema-teorema pada Fungsi *Invers*.

e. Hasil Kali Himpunan Dan Grafik Fungsi

1) Pasangan Terurut

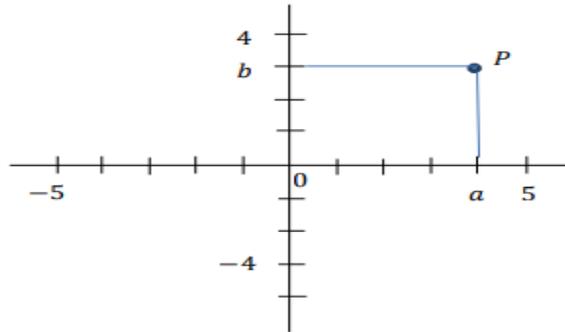
Sebuah pasangan terurut terdiri atas dua elemen, katakanlah  $a$  dan  $b$ , yang mana salah satu dari mereka, misalkan  $a$  adalah sebagai elemen yang pertama dan yang lain sebagai elemen yang kedua. Sebuah pasangan terurut dinotasikan oleh  $(a, b)$

2) Hasil Kali Himpunan

Misalkan  $A$  dan  $B$  adalah dua himpunan. Hasil kali himpunan  $A$  dan  $B$  terdiri atas semua pasangan terurut  $(a, b)$  dimana  $a \in A$  dan  $b \in B$ . Hasil kali himpunan dinotasikan oleh  $A \times B$

### 3) Diagram-diagram Koordinat

Seperti yang ditunjukkan Gambar 1 berikut setiap titik  $P$  merepresentasikan sebuah pasangan terurut  $(a, b)$  dari bilanganbilangan real.



Gambar 2.1  
Diagram-diagram Koordinat

### 4) Grafik Sebuah Fungsi

Misalkan  $f$  adalah sebuah fungsi  $A$  ke  $B$ , yaitu misalkan  $f: A \rightarrow B$ . Grafik  $f^*$  dari fungsi  $f$  yaitu semua pasangan terurut yang mana  $a \in A$  sebagai elemen pertama dan bayanganya sebagai elemen kedua. Dengan kata lain  $f^* = \{(a, b) | a \in A, b = f(a)\}$ . Sifat-sifat Grafik Sebuah Fungsi Berdasarkan sifat-sifat  $f: A \rightarrow B$ , yaitu:

- a) untuk setiap elemen  $a \in A$  terpasang dengan satu elemen di  $B$
- b) hanya satu elemen di  $B$  yang dipasang untuk setiap  $a \in A$ .

## 5) Grafik dan Diagram Koordinat

Misalkan  $f^*$  adalah grafik sebuah fungsi  $f: A \rightarrow B$ . Selama  $f^*$  adalah sebuah himpunan bagian dari  $A \times B$ , grafik itu dapat ditampilkan pada diagram koordinat  $A \times B$

## 6) Fungsi Sebagai Himpunan dari Pasangan Terurut

Misalkan  $f^*$  adalah himpunan bagian  $A \times B$ , hasil kali kartesius himpunan  $A$  dan  $B$ ; dan misalkan  $f^*$  memiliki dua sifat seperti :

- a) Untuk setiap  $a \in A$ , terdapat sebuah pasangan terurut  $(a, b) \in f^*$
- b) Tidak ada dua pasangan terurut berbeda di  $f^*$  yang memiliki elemen pertama yang sama

## 7) Hasil Kali Himpunan

Secara Umum Konsep dari sebuah hasil kali himpunan di diagram koordinat  $A \times B$  dapat diperluas pada lebih dari dua himpunan. Hasil kali kartesius himpunan  $A$ ,  $B$  dan  $C$  dinotasikan oleh  $A \times B \times C$

## f. Relasi

## 1) Fungsi Proposisi, Kalimat Terbuka

Sebuah fungsi proposisi didefenisikan pada hasil kali kartesius  $A \times B$  dari dua himpunan  $A$  dan  $B$ . sebuah fungsi proposisi dinotasikan oleh  $P(x, y)$  yang memiliki sifat bahwa  $P(a, b)$ , dimana  $a$  dan  $b$  disubstitusikan untuk variabel  $x$  dan  $y$

secara berturut-turut pada  $P(x, y)$  adalah benar atau salah untuk sebarang pasangan terurut  $(a, b) \in A \times B$ .

2) Relasi Sebuah relasi  $R$  terdiri atas:

a) Sebuah himpunan  $A$

b) Sebuah himpunan  $B$

c) Sebuah kalimat terbuka  $P(x, y)$  yang mana  $P(a, b)$  bisa benar ataupun salah untuk sebarang pasangan terurut  $(a, b)$  yang termuat di  $A \times B$

3) Himpunan Solusi dan Grafik Dari Relasi

Misalkan  $R = (A, B, P(x, y))$  adalah sebuah relasi. Himpunan solusi  $R^*$  dari relasi  $R$  terdiri dari elemen-elemen  $(a, b)$  di  $A \times B$  yang mana  $P(a, b)$  adalah benar. dengan kata lain,  $R^* = \{(a, b) | a \in A, b \in B, P(a, b) \text{ adalah benar} \}$

Perhatikan bahwa  $R^*$ , himpunan solusi dari sebuah relasi dari  $A$  ke  $B$ , adalah himpunan bagian dari  $A \times B$ . sehingga  $R^*$  dapat ditampilkan, yaitu *diplot* atau di *sketkan*, pada diagram koordinat  $A \times B$  Grafik dari sebuah relasi  $R$  dari  $A$  ke  $B$  terdiri atas titik-titik pada diagram koordinat dari  $A \times B$  yang termuat pada himpunan solusi dari  $R$

4) Relasi Sebagai Himpunan Pasangan Terurut

Misalkan  $R^*$  adalah sebarang himpunan bagian dari  $A \times B$ . Kita dapat mendefinisikan sebuah relasi  $R = (A, B, P(x, y))$

dimana  $P(x, y)$  dibaca “pasangan terurut  $(x, y)$  yang termuat di  $R^*$ ” Himpunan solusi dari relasi  $R$  ini adalah himpunan asli  $R^*$

5) Relasi *Invers*

Setiap relasi  $R$  dari  $A$  ke  $B$  memiliki sebuah relasi *invers*  $R^{-1}$  dari  $B$  ke  $A$  yang didefinisikan oleh  $R^{-1} = \{(b, a) | (a, b) \in R\}$  Dengan kata lain, relasi *invers*  $R^{-1}$  terdiri atas pasangan-pasangan terurut yang ketika dibalik adalah *permuted*, termuat di  $R$

6) Relasi *Refleksif*

Misalkan  $R = (A, A, P(x, y))$  adalah sebuah relasi pada sebuah himpunan  $A$ , yaitu misalkan  $R$  adalah sebuah himpunan bagian dari  $A \times A$  maka  $R$  dinamakan sebuah relasi *refleksif* jika untuk setiap  $a \in A$   $(a, a) \in R$  Dengan kata lain,  $R$  adalah refleksif jika setiap elemen di  $A$  berkaitan dengan dirinya sendiri

7) Relasi *Simetris*

Misalkan  $R$  adalah himpunan bagian dari  $A \times A$ , yaitu misalkan  $R$  adalah sebuah relasi di  $\mathcal{A}$ . Maka  $R$  dinamakan sebuah relasi simetris, jika  $(a, b) \in R$  sehingga  $(b, a) \in R$  Yaitu, jika  $a$  berkaitan dengan  $b$  maka  $b$  juga berkaitan dengan  $a$

8) Relasi Anti-*Simetris*

Sebuah relasi  $R$  pada sebuah himpunan  $A$ , adalah sebuah himpunan bagian dari  $A \times A$ , dinamakan sebuah relasi anti-*simetris* jika Remark Selama  $(a, b) \in R$  sehingga  $(b, a)$  termuat

pada relasi invers  $R^{-1}$ ,  $R$  adalah sebuah relasi *simetris* jika dan hanya jika  $R = R^{-1}$  ( $a, b$ )  $\in R$  dan ( $b, a$ )  $\in R$  sehingga  $a = b$ . Dengan kata lain, jika  $a \neq b$  maka kemungkinan  $a$  berkaitan dengan  $b$  atau kemungkinan  $b$  berkaitan dengan  $a$ , tetapi tidak pernah kedua-duanya.

#### 9) Relasi *Transitif*

Sebuah relasi  $R$  pada suatu himpunan  $A$  dinamakan sebuah relasi *transitif* jika ( $a, b$ )  $\in R$  dan ( $b, c$ )  $\in R$  sehingga ( $a, c$ )  $\in R$ . Dengan kata lain, jika  $a$  berkaitan dengan  $b$  dan  $b$  berkaitan dengan  $c$ , maka  $a$  berkaitan dengan  $c$ .

#### 10) Relasi *Ekuivalens*

Sebuah relasi  $R$  pada sebuah himpunan  $A$  adalah sebuah relasi ekuivalens jika:

- a)  $R$  adalah *refleksif*, yaitu, untuk setiap  $a \in A$ , ( $a, a$ )  $\in R$
- b)  $R$  adalah *simetris*, yaitu, ( $a, b$ )  $\in R$  sehingga  $R$  adalah *refleksif*, yaitu, untuk setiap  $a \in A$ , ( $a, a$ )  $\in R$
- c)  $R$  adalah *transitif*, yaitu, ( $a, b$ )  $\in R$  dan ( $b, c$ )  $\in R$  sehingga ( $a, c$ )  $\in R$

#### 11) *Domain* dan *Range* dari Sebuah Himpunan

Sebuah fungsi  $f$  dari  $A$  ke  $B$  adalah himpunan bagian dari  $A \times B$  yang mana setiap  $a \in A$  muncul pada satu dan hanya satu pasangan terurut yang termuat pada  $f$ .

## g. Lanjutan Teori Himpunan

## 1) Aljabar Himpunan

Himpunan dibawah operasi gabungan, irisan dankomplemen memenuhi bermacam hukum, yaitu, identitas. Tabel berikut mendaftarkan hukum-hukum yang berlaku pada himpunan<sup>19</sup>.

Tabel 2.2  
Hukum dari Aljabar Himpunan  
Hukum dari Aljabar Himpunan

## Hukum Idempoten

1A.  $A \cup A = A$

1b.  $A \cap A = A$

## Hukum Asosiatif

2A.  $(A \cup B) \cup C = A(B \cup C)$

2b.  $(A \cup B) \cup C = A(B \cup C)$

## Hukum Komutatif

3A.  $A \cup B = B \cup A$

3b.  $A \cap B = B \cap A$

## Hukum Distributif

4A.  $A \cup (B \cap C) = (A \cup B) \cap (A \cup C)$

4b.  $A \cap (B \cup C) = (A \cap B) \cup (A \cap C)$

## Hukum Identitas

5A.  $A \cup \emptyset = A$

5b.  $A \cap U = A$

5b.  $A \cap U = A$

6A.  $A \cup U = U$

6b.  $A \cap \emptyset = \emptyset$

## Hukum Komplemen

7A.  $A \cup A' = U$

7b.  $A \cap A' = \emptyset$

8A.  $(A')' = A$

8b.  $U' = \emptyset, \emptyset' = U$

## Hukum De Morgan

9a.  $(A \cup B)' = A' \cap B'$

$(A \cap B)' = A' \cup B'$

(sumber: Poni Saltifa (2018))

<sup>19</sup> Saltifa, Poni. 2018. Diktat *Pengantar Dasar Matematik*. Bengkulu: Prodi Tadris Matematika IAIN Bengkulu.

Relasi “ $A$  adalah himpunan dari  $B$ ” didefinisikan dalam aljabar himpunan sebagai  $A \subset B$  berarti  $A \cap B = A$

2) Prinsip dari Dualitas

Jika kita mengubah  $\cap$  dan  $\cup$  dan juga  $U$  dan  $\emptyset$  pada sebarang pernyataan mengenai himpunan, maka pernyataan baru dinamakan dualitas dari satu keaslian

3) Himpunan-Himpunan Berindex

Sebuah himpunan keluarga berindex  $\{A_i\}_{i \in I}$  adalah sebuah fungsi  $f: I \rightarrow A$  Dimana *domain* dari  $f$  adalah himpunan Berindex  $I$  dan *range* dari  $f$  adalah sebuah keluarga himpunan

4) Bentuk Umum Operasi-Operasi

Operasi gabungan dan irisan didefinisikan untuk dua himpunan. Defenisi ini dapat diperluas, oleh induksi, untuk sebuah himpunan berhingga. Secara spesifik, untuk himpunan-himpunan  $A_1, A_2, \dots, A_n$ ,  $\cup_{i=1}^n A_i \equiv A_1 \cup A_2 \cup \dots \cup A_n$   $\cap_{i=1}^n A_i \equiv A_1 \cap A_2 \cap \dots \cap A_n$  Berdasarkan hokum asosiatif, gabungan atau irisan dari himpunan-himpunan dapat diurutkan

5) Partisi

Misalkan  $\{B_i\}_{i \in I}$  adalah sebuah keluarga dari himpunan bagian yang tak kosong dari  $A$ . maka  $\{B_i\}_{i \in I}$  dinamakan sebuah partisi dari  $A$  jika  $P_1: \cup_{i \in I} B_i = A$   $P_2: \text{untuk sebarang } B_i, B_j, \text{ baik } B_i = B_j \text{ atau } B_i \cap B_j = \emptyset$  Selanjutnya setiap  $B_i$  dinamakan sebagai sebuah kelas yang ekuivalen dari  $A$

### 6) Relasi *Ekuivalen* dan Partisi

Sebuah relasi  $R$  pada sebuah himpunan  $A$  adalah sebuah relasi *ekuivalen* jika:

- a)  $R$  *refleksif*, yaitu, untuk setiap  $a \in A$ ,  $a$  berkaitan dengan dirinya sendiri
- b)  $R$  *simetris*, yaitu, jika  $a$  berkaitan dengan  $b$  kemudian  $b$  berkaitan dengan  $a$
- c)  $R$  *transitif*, yaitu, jika  $a$  berkaitan dengan  $b$  dan  $b$  berkaitan dengan  $c$  maka  $a$  berkaitan dengan  $c$

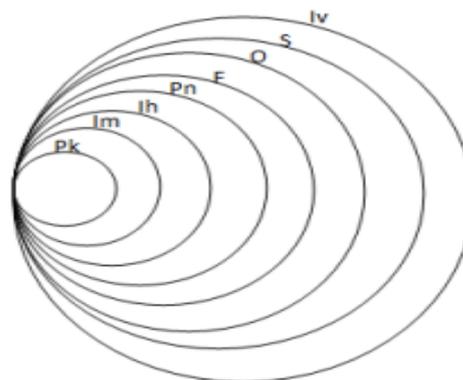
### 3. Teori Pirie Kieren

Teori Pirie Kieren merupakan salah satu teori yang membahas tentang pemahaman konsep yang dimiliki setiap individual. Teori ini telah banyak digunakan oleh beberapa peneliti dalam menyusun skripsi, terutama dalam pembelajaran matematika. Penelitian yang menggunakan teori Pirie Kieren dalam penelitiannya diantaranya dilakukan oleh: Kastberg (2002), Slatem (2006), Parameswara (2010) dan Droujkova dkk (2005). Pada peneliti Kastberg (2002), ia menggunakan model pemahaman Pirie Kieren pada kasus fungsi logaritma. Sementara, peneliti Slatem (2006), beliau menggunakan model pemahaman Pirie Kieren dalam meneliti keefektifan pembelajaran geometri. Parameswara (2010) menggunakan model pemahaman Pirie dan Kieren untuk meneliti pendekatan matematikawan dalam pemahaman definisi. Droujkova dkk

(2005), mereka meneliti tentang kerja konseptual untuk guru kaitannya dengan model Pirie Kieren, sedangkan dalam penelitian yang dilakukan (Susiswo,2014) ditemukan adanya pemahaman kolektif.

Susan Pirie Dan Tom Kieren pada tahun 1994 melakukan penelitian yang berjudul *Growth in mathematical understanding: How can we characterize it and how can we represent it?* Menghasilkan beberapa hal yang masih berkaitan pada penelitian awal mereka tentang perkembangan pemahaman matematika yang terbentuk dalam delapan level perkembangan pemahaman matematika<sup>20</sup>.

Level perkembangan pemahaman matematika tersebut antara lain adalah *primitive knowing* (Pk), *image making* (Im), *image having* (Ih), *property noticing* (Pn), *formalising* (F), *observing* (O), *structuring* (S), dan *inventising* (Iv).(seperti pada Gambar 2).



Gambar 2.2  
Level Perkembangan Pemahaman Matematis Model Pirie-Kieren

<sup>20</sup> Susan E. B. Pirie – Thomas E. Kieren. 1994. “*Beyond Methapor: Formalising in Mathematical Understanding ithin Constructivist Environments*”. *For the Learning of Mathematics*. 14:1. hlm: 39-40. Diakses pada tahun 2019.

Berdasarkan pandangan di atas, dapat diartikan dan disimpulkan pada beberapa level pertumbuhan pemahaman matematika dalam teori Pirie-Kieren dapat disajikan dalam kedelapan pelevelan sebagai berikut:

Level 1 *Primitive Knowing* (Pengetahuan Sederhana)

Level 2 *Image Making* (Membuat Gambaran)

Level 3 *Image Having* (Memiliki Gambaran)

Level 4 *Property Noticing* (Memperhatikan Sifat)

Level 5 *Formalising* (Memformalkan)

Level 6 *Observing* (Mengamati)

Level 7 *Structuring* (penataan)

Level 8 *Inventising* (penemuan)<sup>21</sup>.

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

Pada level *Primitive Knowing* merupakan level dari pemahaman yang paling mendasar untuk membangun pemahaman selanjutnya. Pada level ini hanya menyampaikan ulang secara sederhana suatu konsep. Pemahaman yang terbentuk dari pengetahuan sederhana yang dimiliki oleh mahasiswa/siswa. Yang dapat diperoleh dari pengetahuan-pengetahuan sebelumnya. Sehingga menjadi landasan untuk perkembangan pemahaman matematika selanjutnya atau dapat diartikan sebagai titik awal dari perkembangan tersebut. Seperti yang dikemukakan oleh Parameswaram (2010) tentang level ini yaitu sebagai berikut : “*The innermost level of the model is referred to as*

---

<sup>21</sup>Ibid., Hlm:39-40. Diakses pada tahun 2019

*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).*

Maksud dari pernyataan di atas yaitu menyatakan bahwa tingkat terdalam dari model Pirie Kieren ini adalah sebagai pengetahuan sederhana. Yang mana pada fase ini menjelaskan suatu proses sebagai upaya awal untuk memahami suatu konsep baru (misalnya pada materi fungsi) melalui tindakan pada level ini, melibatkan beberapa konsep fungsi seperti menambahkan atau menulis fungsi, mengevaluasi fungsi pada suatu titik atau representasi dari konsep fungsi seperti membuat grafik fungsi. Level ini menjelaskan pengetahuan sederhana yang dimiliki oleh seorang siswa, misalkan pada pemahaman fungsi seorang siswa mempunyai pemahaman awal yang berkaitan dengan fungsi seperti pemahaman tentang himpunan.

b. Level 2 *Image Making* (Membuat Gambar)

Pada level *Image Making*, mahasiswa/siswa dituntun agar dapat membuat gambar dengan caranya sendiri berdasarkan dari pengetahuan sederhana yang telah diperoleh pada tahap *primitive knowing*. Mahasiswa/siswa membuat gambaran pemahaman mereka dari pengetahuan sebelumnya. Mahasiswa/siswa berupaya memahami pengetahuan awal mereka pada materi yang dipelajari

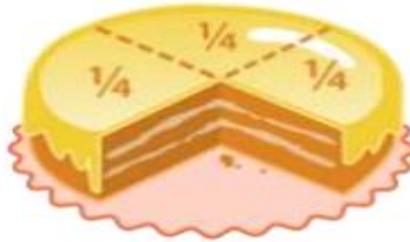
sehingga menghasilkan ide baru pada materi tersebut. Pengembangan ide akan didapatkan dengan mahasiswa/siswa memahami konsep yang telah ada melalui gambar ataupun contoh-contoh penyelesaian lainnya yang muncul dari perkembangan pengetahuan awal mereka.

Menurut Lyndon Martin dan Susan Pirie (2000), yang mengemukakan bahwa level 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"*. Maksud dari pernyataan di atas yaitu tingkat pertama dari pemahaman akan dibangun di atas dasar level awal yaitu membuat gambar. Dalam tingkatan ini mahasiswa/siswa bekerja pada tugas-tugas, mental atau fisik, yang dimaksudkan untuk mendorong beberapa konsepsi awal atau diperluas untuk topik yang akan dieksplorasi. Misalnya dalam hal pecahan, kegiatan membuat gambar mungkin akan menyebabkan pelajar mengatakan, "Ah, pecahan adalah apa yang anda dapatkan ketika anda memotong sesuatu".

Dengan kaitan tersebut mahasiswa/siswa dapat membuat suatu gambaran bahwa pecahan adalah bagaimana membagi pembilang dengan penyebutnya dengan membuat gambar dengan masing-masing bagiannya dengan ukuran yang sama ataupun berbeda sehingga terbentuk suatu gambaran tentang pecahan yang dapat diwakilkan dengan bilangan pecahan. Sehingga mahasiswa/siswa memiliki gambaran topik pecahan tersebut seperti yang akan dijelaskan pada level selanjutnya.

c. Level 3 *Image Having* (Memiliki Gambar)

Dari level sebelumnya, pada level ini mahasiswa/siswa telah memiliki gambaran pada pokok permasalahan materi yang dipelajari. Dalam artian pada level ini mahasiswa/siswa telah memiliki gambaran abstrak dari materi tersebut sehingga tanpa pengerjaan dari contoh-contoh mahasiswa/siswa telah memiliki gambaran secara abstrak tentang materi tersebut. Seperti yang dijelaskan pada level 1, ketika seorang mahasiswa/siswa membuat gambar dalam pemahaman materi pecahan maka mahasiswa/siswa selanjutnya akan memiliki gambar yang mengarah pada materi pecahan tersebut. Misalkan seperti pada gambar berikut :



Gambar 2.3  
Potongan Kue

Sumber :  
<https://id.wikipedia.org/wiki/Pecahan>

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

Pada level ini, mahasiswa/siswa yang telah memiliki 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 dapat diaplikasikan pada definisi konsep tersebut melalui sifat-sifatnya yang berakibat terbentuklah definisi konsep pada materi tersebut.

Misalkan seperti pemahaman pada level 3 tentang pecahan, maka mahasiswa/siswa pada level ini mampu memperlihatkan sifat-sifat apa saja yang berkaitan dengan pecahan, baik dari segi jenis pecahan maupun operasi pada pecahan.

e. Level 5 *Formalising* (Memformalkan)

Level ini, mahasiswa/siswa yang telah memiliki gambaran secara abstrak dan menghubungkannya pada sifat-sifatnya sehingga terbentuklah suatu definisi konsep materi tersebut, maka mahasiswa/siswa dapat memformalkan pemahaman matematika mereka tersebut. Dalam hal ini mahasiswa/siswa mampu mengaitkan

materi tersebut pada konsep matematika atau pada teori/teorema matematika yang terdapat pada materi tersebut.

Dalam level ini mahasiswa/siswa telah mampu membuat dan mengaplikasikan sifat-sifat yang telah diketahui pada level sebelumnya, misalkan dalam menulis rumus, maupun pada operasi penggunaan rumus, pemahaman dalam menuliskan operasi penjumlahan, pengurangan, perkalian dan yang lainnya berkaitan dengan topik pembahasan.

f. Level 6 *Observing* (Mengamati)

Pada level *Observing* mahasiswa/siswa dapat melakukan pengamatan dari penggunaan dari konsep yang telah dihubungkan pada materi yang telah dipelajari. Sehingga mahasiswa/siswa dapat mengaitkan pola dari penyelesaian tentang teori Pirie kieren dan mampu menggunakan dan mengaitkannya pada permasalahan yang dihadapi pada materi tersebut. Seperti yang dikemukakan oleh Parameswaram (2010) tentang level ini yaitu sebagai berikut: “*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.*”

Pernyataan tersebut mengatakan bahwa pada level mengamati, mahasiswa/siswa mencoba secara konsisten dalam proses berpikir mengakomodasikan pengetahuan baru yang mereka dapat diamati untuk mengaitkan pada topik yang dibahas sehingga terbentuklah

struktur pengetahuan yang ada dengan pengetahuan yang baru mereka peroleh. Ini yang dijelaskan pada level berikutnya. Pada level ini, dicontohkan pada materi pecahan, mahasiswa/siswa dapat mengamati bahwa pecahan dapat diselesaikan dengan pemahaman tentang operasi penjumlahan dan pengurangan. Sehingga mahasiswa/siswa memperoleh pengetahuan yang baru dalam menyelesaikan materi pecahan. Kemudian dengan pengetahuan tersebut, mahasiswa/siswa mencoba menyusun dalam proses tugas yang diberikan, dalam hal ini disebut sebagai penataan/struturing yaitu pada level selanjutnya.

g. Level 7 *Structuring* (Penataan)

Dapat dikatakan pada level *Structuring* ini mahasiswa/siswa telah mampu menyusun pemahaman yang mereka miliki. Selain itu mereka juga mampu mengaitkannya teorema yang satu dengan teorema yang lainnya. Sehingga mahasiswa/siswa mampu membuktikannya berdasarkan argumen atau pendapat mereka secara logis berdasarkan perkembangan pemahaman matematika sebelumnya. Pada level ini, mahasiswa/siswa menyusun pekerjaan/tugas yang diberikan berdasarkan pengamatan tentang sifat yang ditanyakan pada permasalahan.

Misalnya pada materi pecahan mahasiswa/siswa menyusun jawaban tentang pecahan tersebut berdasarkan dari pengetahuan mereka tentang penjumlahan, pengurangan, perkalian dan

pembagian sehingga terbentuk suatu susunan jawaban yang dapat menjawab pertanyaan dari tugas yang diberikan.

h. Level 8 *Inventising* (Penemuan)

Pada level terakhir yaitu *Inventising* diharapkan mahasiswa/siswa telah dapat menemukan konsep baru yang sebelumnya belum mereka ketahui. Konsep tersebut berdasarkan pada sebuah pemahaman yang terstruktur dan mahasiswa/siswa mampu membuat pertanyaan baru dari permasalahan atau materi yang mereka pelajari. Pada level ini juga mahasiswa/siswa mampu menciptakan struktur matematika dari pengetahuan yang mereka miliki sebelumnya, dapat menyelesaikan tugas yang diberikan, sehingga mahasiswa/siswa memiliki pemahaman baru tentang yang belum mereka miliki sebelumnya. Sehingga diharapkan mahasiswa/siswa dapat memperoleh pengetahuan baru dari materi yang sedang mereka pelajari.

## **B. Hasil Penelitian Terdahulu**

Penelitian sebelumnya menjadi penting untuk dikemukakan pada halaman ini, mengingat dari segi manfaat akademik, penelitian ini dimaksudkan untuk member sumbangsi pengetahuan pada khazanah ilmuilmu sosial, disamping itu dapat menjadi rujukan penelitian sosial. Adapun penelitian terdahulu yang dianggap cukup relevan dengan penelitian ini diantaranya:

1. *Teori Pirie-Kieren: Lapisan Pemahaman Siswa SMP Berkemampuan Matematika Tinggi Dalam Menyelesaikan Soal Bangun Ruang*, oleh Suidayati, Dian Septi Nur Afifah, Imam Sukwatus Suja'i, diakses pada 2019. Dimana hasil penelitian tersebut adalah: Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa lapisan pemahaman subjek yang berkemampuan tinggi mampu memenuhi semua indikator lapisan pemahaman, yaitu lapisan *primitive knowing, image making, image having, property noticing, formalizing, observing, structuring, dan inventising*. Selanjutnya diharapkan dalam pembelajaran dapat menggunakan tutor sebaya untuk mengetahui pemahaman siswa dalam pembelajaran di kelas.

Persamaan antara penelitian ini dengan penelitian yang akan dilakukan yaitu sama-sama menganalisis kemampuan pemahaman konsep menggunakan teori Pirie Kieren. Sedangkan perbedaan dengan penelitian yang akan dilakukan Pada penelitian ini meneliti Siswa SMP Berkemampuan Matematika Tinggi Dalam Menyelesaikan Soal Bangun Ruang, sedangkan peneliti meneliti Mahasiswa Tadris matematika dalam soal PDM.

2. *Development Of Students' Understanding Of Exponential Based On Cognitive Style*, oleh Eka Novi Arisandi<sup>1</sup>, Yusuf Fuad, diakses pada 2019. Dimana hasil penelitian tersebut adalah: Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat pemahaman siswa SMP tentang perpangkatan berdasarkan teori Pirie-Kieren dan gaya kognitif

reflektifimpulsif adalah, (1) siswa dengan gaya kognitif reflektif dapat mencapai tingkat observing pada level pemahaman oleh Teori Pirie-Kieren dan (2) siswa dengan gaya kognitif impulsif juga mencapai level observing pada level pemahaman oleh Teori Pirie-Kieren.

Persamaan antara penelitian ini dengan penelitian yang akan dilakukan yaitu sama-sama menganalisis kemampuan pemahaman konsep menggunakan teori Pirie Kieren. Sedangkan perbedaan dengan penelitian yang akan dilakukan Pada penelitian ini meneliti materi perpangkatan dan untuk mengetahui gaya kognitif pada siswa, sedangkan peneliti meneliti Mahasiswa Tadris matematika dalam soal PDM.

3. *Analisis Pemahaman Siswa Berdasarkan Teori Piere-Kieren Dalam Menyelesaikan Bangun Ruang*, oleh Adelia Ratnasari dan Fanda Riza Fahlefi Latep, diakses pada 2019. Dimana hasil penelitian tersebut adalah: Hasil penelitian menunjukkan bahwa, (1) Siswa memiliki pola pemahaman dari *Primitive knowing* , *Image making* menuju *Image having*. untuk lapisan selanjutnya *Property noticing* dan yang terakhir *Formalising*. Adapun *Folding back* yang terjadi dengan kembali pada lapisan sebelumnya. (2) Siswa memiliki pola pemahaman dari *Primitive knowing* , langsung menuju *Image having*. untuk lapisan selanjutnya *Property noticing* dan yang terakhir *Formalising*. Adapun *Folding back* yang terjadi dengan kembali pada lapisan sebelumnya.

Persamaan antara penelitian ini dengan penelitian yang akan dilakukan yaitu sama-sama menganalisis kemampuan pemahaman konsep menggunakan teori Pirie Kieren. Sedangkan perbedaan dengan penelitian yang akan dilakukan Pada penelitian ini meneliti Analisis Pemahaman Siswa Berdasarkan Teori Piere-Kieren Dalam Menyelesaikan Bangun Ruang, sedangkan peneliti meneliti Mahasiswa Tadris matematika dalam soal PDM.

4. *Perkembangan Pemahaman Matematis Siswa Sekolah Dasar Kelas V Berdasarkan Teori Pirie-Kieren Pada Topik Pecahan*, oleh Nur Aida Endah Pratama, diakses pada 2017. Dimana hasil penelitian tersebut adalah: Hasil analisis ditemukan bahwa terdapat kesamaan alur perkembangan pemahaman siswa sekolah dasar kelas V dalam menyelesaikan masalah pecahan, yaitu dimulai dari tahap *image making*, bergerak menuju *image having*, kemudian berkembang pada level *property noticing* sampai pada level *formalizing*. Perbedaannya terletak pada proses *folding back* yang terjadi ketika melengkapi pemahaman yang kurang pada level tertentu dalam teori Pirie-Kieren.

Persamaan antara penelitian ini dengan penelitian yang akan dilakukan yaitu sama-sama menganalisis kemampuan pemahaman konsep menggunakan teori Pirie Kieren. Sedangkan perbedaan dengan penelitian yang akan dilakukan Pada penelitian ini meneliti Perkembangan Pemahaman Matematis Siswa Sekolah Dasar Kelas V

pada materi pecahan, sedangkan peneliti meneliti Mahasiswa Tadris matematika dalam soal PDM.

### C. Kerangka Berpikir

Kerangka berpikir adalah dasar pemikiran dari penelitian yang disintesis dari fakta-fakta, observasi dan kajian kepustakaan. Oleh karena itu, kerangka berpikir memuat teori dan konsep-konsep yang akan dijadikan dasar dalam penelitian. Kerangka berpikir juga menggambarkan alur pemikiran penelitian yang memberikan penjelasan kepada pembaca mengapa ia mempunyai anggapan seperti yang ditanyakan dalam hipotesis laporan<sup>22</sup>.

Uraian dalam kerangka berpikir menjelaskan hubungan dan keterkaitan antar variabel penelitian. Variabel-variabel penelitian dijelaskan secara mendalam dan relevan dengan permasalahan yang diteliti, sehingga dapat dijadikan dasar untuk menjawab permasalahan penelitian<sup>23</sup>. Adapun kerangka berpikir yang akan dilakukan oleh penelitian sebagai berikut ini:

---

<sup>22</sup> Riduwan, *Belajar Mudah Penelitian Untuk Guru-Karyawan Dan Penelitian Pemula*, (Bandung: Alfabeta, 2008), h.8

<sup>23</sup> Riduwan, *Skala Pengukuran Variabel-Variabel Penelitian*. (Bandung: Alfabeta, 2005), hal. 34-35.



## **BAB III**

### **METEDOLOGI PENELITIAN**

#### **A. Jenis Penelitian**

Jenis penelitian yang digunakan yaitu studi kasus dan penelitian lapangan sedangkan pendekatan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan kualitatif deskriptif. Penelitian deskriptif adalah metode yang digunakan untuk menggambarkan atau menganalisis suatu hasil penelitian tetapi tidak digunakan untuk membuat kesimpulan yang lebih luas<sup>24</sup>. Penelitian ini bertujuan Untuk memperoleh data kualitatif peneliti menggunakan soal tes untuk menentukan subjek peneliti dan melakukan wawancara untuk memastikan data yang diperoleh dari tes tersebut apakah valid atau tidak. Maka metode ini digunakan untuk mendeskripsikan hasil tes dan wawancara kemampuan pemahaman konsep pada materi pengantar dasar matematika menggunakan teori Pirie Kieren.

#### **B. Setting Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan pada tahun ajaran 2020/2021 dan penelitiannya berlangsung pada bulan 26 Januari-10 Maret 2021 di kelas Tadris Matematika. Berlokasi di kampus Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Bengkulu Fakultas Tarbiyah dan Tadris, Program Studi Tadris Matematika yang berada di Jalan Raden Fatah Pagar Dewa Kota Bengkulu.

---

<sup>24</sup> Sugiyono. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta. 2016

### **C. Subjek dan Informasi**

Subjek yang diambil dalam penelitian ini adalah mahasiswa Tadris Matematika IAIN Bengkulu semester 1 yang berjumlah 24 mahasiswa. Untuk mendapatkan subjek dalam penelitian berdasarkan tingkat pemahaman konsep yang dimiliki mahasiswa, penentuan subjek penelitian ini dilakukan dengan cara peneliti melakukan wawancara dengan dosen dari pengantar dasar matematika, dengan tujuan untuk mengetahui mahasiswa yang memiliki kemampuan pemahaman konsep dalam proses pembelajaran maupun dalam proses penyelesaian soal-soal pengantar dasar matematika. Dosen tersebut merekomendasikan semester 1 dengan jumlah yang mengikuti sebanyak yaitu 24 orang mahasiswa.

Setelah itu, peneliti memberikan soal yang pertama berupa soal tes pemahaman konsep yang ditinjau menggunakan teori Pirie Kieren untuk mengetahui pemahaman konsep mahasiswa dalam menyelesaikan soal pengantar dasar matematika (relasi dan fungsi) dengan tujuannya untuk menyaring mahasiswa yang memenuhi tahapan kemampuan pemahaman konsep dalam menyelesaikan soal yang diberikan. Kemudian 6 subjek yang terpilih diberikan tes wawancara untuk mengetahui pemahaman konsep mahasiswa dalam menyelesaikan soal pengantar dasar matematika (relasi dan fungsi) yang telah diberikan sebelumnya.

#### **D. Prosedur Penelitian**

Adapun prosedur penelitian yang dilakukan dalam penelitian ini ada empat tahapan yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan, tahap analisis data dan yang terakhir tahap penyusunan laporan. Masing-masing tahap akan diuraikan sebagai berikut:

1. Tahap persiapan Kegiatan yang dilakukan pada tahap ini meliputi:
  - a. Melakukan studi pendahuluan, yaitu mengidentifikasi, merumuskan masalah, dan melakukan studi literatur
  - b. Membuat proposal penelitian
  - c. Memilih kampus yang akan dijadikan tempat penelitian
  - d. Berkonsultasi dengan dosen pembimbing tentang proposal penelitian
  - e. Seminar proposal penelitian
  - f. Membuat instrumen penelitian, yang terdiri dari tes pemahaman konsep, tes pemahaman konsep ditinjau dari teori Pirie Kieren, dan pedoman wawancara
  - g. Berkonsultasi dengan dosen pembimbing dan validator terkait instrumen penelitian yang sudah dibuat
  - h. Membuat surat izin penelitian
  - i. Meminta izin Kaprodi Tadris Matematika untuk melaksanakan penelitian di Prodi Tadris Matematika
  - j. Berkonsultasi dengan dosen mata kuliah Pengantar Dasar Matematika di Prodi Tadris Matematika mengenai semester/kelas dan waktu yang akan digunakan penelitian

2. Tahap pelaksanaan Kegiatan yang dilakukan pada tahap ini meliputi:
  - a. Wawancara kepada dosen mata kuliah Pengantar Dasar Matematika untuk mendapatkan semester/kelas subjek yang akan diberikan soal penelitian
  - b. Pemberian 7 soal tes pemahaman konsep ditinjau dari teori Pirie Kieren kepada 24 mahasiswa yang menjadi subjek penelitian, kemudian dipilih 6 mahasiswa untuk ikut tahap selanjutnya. Pada saat pengerjaan soal tes, peneliti bertindak sebagai pengawas agar subjek mengerjakan soal tes sesuai dengan kemampuan masing-masing.
  - c. Mengkelompokkan 6 mahasiswa yang telah terpilih dengan memilih masing-masing 2 mahasiswa berdasarkan tingkat pemahaman konsep berdasarkan tingkat pemahaman konsep, yaitu tingkat rendah, tingkat sedang dan tingkat tinggi.
  - d. Pemberian wawancara kepada subjek penelitian untuk memverifikasi data hasil tes pemahaman konsep ditinjau dari teori Pirie Kieren dan mendapatkan informasi lebih jelas tentang pemahaman konsep yang tidak bisa diungkapkan dengan tulisan.

3. Tahap analisis data

Pada tahapan ini, peneliti menganalisis data yang telah diperoleh dengan menggunakan teknik analisis Miles & Huberman. Analisis data yang dilakukan adalah analisis hasil tes pemahaman konsep ditinjau dari teori Pirie Kieren dan tes wawancara. Adapun data yang diperoleh, yaitu:

- a. Data tes pemahaman konsep ditinjau dari teori Pirie Kieren
  - b. Data wawancara
4. Tahap penyusunan laporan

Penyusunan laporan akan dilakukan berdasarkan pada hasil analisis data yang telah didapat.

#### **E. Teknik Pengumpulan Data**

Untuk mendapatkan data tentang analisis kemampuan pemahaman konsep mahasiswa tadaris matematika pada materi pengantar dasar matematika ditinjau menggunakan teori Pirie Kieren, teknik pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan:

1. Tes pemahaman konsep ditinjau dari teori Pirie Kieren

Tes pemahaman konsep ditinjau dari teori Pirie Kieren berisikan 7 soal pemahaman konsep materi pengantar dasar matematika (relasi dan fungsi) yang diberikan kepada 24 mahasiswa, kemudian di saring menjadi 6 mahasiswa. Pemberian tes soal ini bertujuan untuk mengetahui sampai tingkatan mana pemahaman mahasiswa tersebut. pemahaman konsep ini digunakan untuk mengelompokkan 6 mahasiswa yang terpilih dengan memilih 2 masing-masing ke dalam kategori tingkat pemahaman konsep yaitu tingkat rendah, sedang dan tinggi. Rubrik penilaian tes pemahaman konsep dapat dinilai berdasarkan tabel berikut<sup>25</sup>.

---

<sup>25</sup> Ernawati, *Deskripsi Pemahaman Konsep Dalam Menyelesaikan Soal-Soal Integral*. Jurnal Pendidikan Matematika 5, no 1 (2019). h. 45.

Tabel 3.1  
Rubrik Pemberian Skor Pemahaman Konsep

No	Indikator (PK)	Indikator	Ketentuan	Skor
1.	<i>Primitive knowing</i> (PK)	Menyatakan ulang setiap konsep	Jawaban kosong	0
			Tidak dapat menyatakan ulang konsep	1
			Dapat menyatakan ulang konsep tetapi masih banyak kesalahan	2
			Dapat menyatakan ulang konsep tetapi belum tepat	3
			Dapat menyatakan ulang konsep dengan tepat	4
2.	<i>Image making</i> (IM) & <i>Image having</i> (IH)	Mengklasifikasi objek-objek menurut sifat-sifat tertentu (sesuai dengan konsepnya)	Jawaban kosong	0
			Tidak dapat Mengklasifikasi objek-objek menurut sifat-sifat tertentu	1
			Dapat menyebutkan sifat-sifat sesuai dengan konsepnya tetapi masih banyak kesalahan	2
			Dapat menyebutkan sifat - sifat sesuai dengan konsepnya tetapi belum tepat	3
			Dapat menyebutkan sifat - sifat sesuai dengan konsepnya dengan tepat	4
3.	<i>Property noticing</i> (PN)	Memberikan contoh dan non contoh dari	Jawaban kosong	0
			Tidak dapat memberikan contoh dan non contoh	1

		konsep	Dapat memberikan contoh dan non contoh tetapi masih banyak kesalahan	2
			Dapat memberikan contoh dan non contoh tetapi belum tepat	3
			Dapat memberikan contoh dan non contoh dengan tepat	4
4.	<b>Formalising</b> (F)	Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis	Jawaban kosong	0
			Dapat menyajikan sebuah konsep dalam bentuk representasi matematis (gambar) tetapi belum tepat dan tidak menggunakan penggaris	1
			Dapat menyajikan sebuah konsep dalam bentuk representasi matematis (gambar) tetapi belum tepat	2
			Dapat menyajikan sebuah konsep dalam bentuk representasi matematis (gambar) tetapi tidak menggunakan penggaris	3
			Dapat menyajikan sebuah konsep dalam bentuk representasi matematis	4

5.	<b>Observing</b> (O)	Mengembangkan syarat perlu atau syarat cukup suatu konsep	<p>Jawaban kosong 0</p> <p>Tidak dapat menggunakan atau memilih prosedur atau operasi yang digunakan 1</p> <p>Dapat menggunakan atau memilih prosedur atau operasi yang digunakan tetapi masih banyak kesalahan 2</p> <p>Dapat menggunakan atau memilih prosedur atau operasi yang digunakan belum tetap 3</p> <p>Dapat menggunakan atau memilih prosedur atau operasi yang digunakan sudah tepat 4</p>	0 1 2 3 4
6.	<b>Structuring</b> (S)	Menggunakan, memanfaatkan, dan memilih prosedur atau operasi tertentu	<p>Jawaban kosong 0</p> <p>Tidak dapat menggunakan, memanfaatkan, dan memilih prosedur atau operasi 1</p> <p>Dapat menggunakan, memanfaatkan dan memilih prosedur atau operasi tetapi masih banyak kesalahan 2</p> <p>Dapat menggunakan, memanfaatkan, dan memilih prosedur atau operasi yang digunakan 3</p>	0 1 2 3

		belum tetap	
		Dapat menggunakan, memanfaatkan, dan memilih prosedur atau operasi yang digunakan sudah tepat	4
7.	<b><i>Inventising</i></b> <b><i>(I)</i></b>	Mengaplikasikan konsep atau algoritma pemecahan masalah	
		Jawaban kosong	0
		Tidak dapat mengaplikasikan rumus sesuai prosedur dalam menyelesaikan soal pemecahan masalah	1
		Dapat mengaplikasikan rumus sesuai prosedur dalam menyelesaikan masalah tetapi masih banyak kesalahan	2
		Dapat mengaplikasikan rumus sesuai prosedur dalam menyelesaikan masalah tetapi belum tepat	3
		Dapat mengaplikasikan rumus sesuai dengan prosedur dalam menyelesaikan masalah dengan tepat	4

(Sumber: Ernawati (2019))

## 2. Wawancara

Wawancara akan dilakukan kepada 6 mahasiswa yang terpilih menjadi subjek penelitian setelah mengerjakan tes pemahaman konsep menggunakan teori Pirie Kieren. Untuk mengetahui lebih dalam pemahaman konsep yang dimiliki mahasiswa dalam mengerjakan soal pengantar dasar matematika (relasi dan fungsi) dengan menggunakan teori Pirie Kieren. Teknik wawancara yang digunakan adalah semi-struktur yaitu gabungan dari teknik wawancara struktur dan bebas sehingga wawancara dilakukan secara serius tetapi santai agar memperoleh informasi semaksimal mungkin.

Adapun langkah-langkah yang akan dilakukan untuk melakukan wawancara adalah:

- a. Peneliti memberikan pertanyaan kepada subjek berdasarkan lembar pedoman wawancara yang telah dibuat.
- b. mahasiswa menjawab pertanyaan yang diberikan peneliti sesuai dengan apa yang dikerjakan dan dipikirkan saat mengerjakan soal pemahaman konsep ditinjau dari teori Pirie Kieren,
- c. peneliti mencatat hal-hal penting untuk data tentang pemahaman konsep ditinjau dari teori Pirie dan Kieren,
- d. peneliti merekam proses wawancara menggunakan handphone.

## **F. Instrumen Penelitian**

Terdapat dua jenis instrument penelitian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Lembar tes pemahaman konsep ditinjau dari teori Pirie Kieren

Tes yang digunakan dalam penelitian ini yaitu berupa soal tes untuk mengetahui pemahaman konsep ditinjau menggunakan teori Pirie Kieren dalam menyelesaikan soal pengantar dasar matematika (relasi dan fungsi). Soal disusun oleh peneliti sendiri berupa soal uraian yang didasarkan pada penggabungan indikator pemahaman konsep dan teori Pirie Kieren. Soal tes yang akan diberikan kepada mahasiswa akan di validasi terlebih dahulu dari 11 soal menjadi 7 soal.

Adapun nama validator instrumen tes dapat dilihat dalam tabel berikut:

Tabel 3.2  
Daftar Validator Instrumen Penelitian

No	Nama	Jabatan	Validator
1.	Pratiwi Disha	Dosen Pengantar Dasar	
	Stango, M.Pd Mat	Matematika Di Prodi Tadris Matematika	Ahli soal
2.	Meddyan Heriadi, M.Pd.	Dosen Bahasa Indonesia di Prodi Tadris Bahasa Indonesia	Ahli bahasa

2. Lembar pedoman wawancara

Pedoman wawancara ini terdiri dari 12 pertanyaan untuk dosen yang mengajar Pengantar Dasar Matematika dan terdapat 13 pertanyaan untuk mahasiswa yang berhubungan dengan indikator teori Pirie

Kieren, serta terdapat beberapa pertanyaan yang diajukan kepada subjek untuk membantu mengungkapkan pemahaman konsep mahasiswa dalam menyelesaikan soal pengantar dasar matematika (relasi dan fungsi).

Tabel 3.3  
Daftar Validator Wawancara

No	Nama Validator	Jabatan
1.	Pratiwi Disha Stanggo, M.Pd Mat	Dosen Pengantar Dasar Matematika Di Prodi Tadris Matematika

#### G. Keabsahan Data

Pengujian kredibilitas dan keabsahan data dilakukan dengan menggunakan triangulasi sumber, yaitu pengecekan derajat kepercayaan data penelitian berdasarkan beberapa sumber pengumpulan data<sup>26</sup>. Jika terdapat banyak kesamaan data antara kedua sumber yang memiliki pemahaman konsep yang sama, maka bisa dikatakan data tersebut tidak valid. Jika tidak ditemukan kesamaan antara kedua subjek tersebut, maka tes dilakukan kembali kepada subjek yang berbeda tetapi masih dalam tingkat pemahaman konsep yang sama sehingga ditemukan banyak kesamaan antara kedua subjek yang setingkat atau data valid. Selanjutnya, data valid tersebut dianalisis untuk mendeskripsikan analisis kemampuan pemahaman konsep mahasiswa tadris matematika pada materi pengantar dasar matematika dengan menggunakan teori Pirie dan Kieren.

#### H. Teknik Analisis Data

---

<sup>26</sup> Sugiyono, *Metode penelitian pendidika*. (Bandung: Alfabeta, 2010), 272.

1. Analisis Data Tes Pemahaman Konsep menggunakan Teori Pirie Kieren

Analisis data Tes Pemahaman Konsep dalam penelitian ini bukan berupa hasil skor yang diperoleh dari pengerjaan mahasiswa karena data yang dianalisis adalah data kualitatif. Akan tetapi, hasil analisisnya berupa gambaran atau deskripsi pemahaman konsep mahasiswa ditinjau dari teori Pirie Kieren dalam menyelesaikan soal pengantar dasar matematika (relasi dan fungsi). Analisis tes ini akan diperkuat dengan hasil wawancara semi-struktur.

Soal tes berbentuk uraian sebanyak 7 soal yang mengukur kemampuan pemahaman konsep yang ditinjau dari teori Pirie Kieren. Hasil dari jawaban mahasiswa terhadap instrumen soal tes di analisis dengan cara menghitung skor akhir 24 mahasiswa berdasarkan rubrik penilaian dengan skor 0 – 4.<sup>27</sup>

$$\text{Nilai} = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimal}} \times 100$$

Sehingga diperoleh kriteria kemampuan pemahaman konsep mahasiswa berdasarkan skor tes yang terdapat pada tabel. Pemberian kriteria bertujuan untuk mengetahui kategori kemampuan pemahaman konsep mahasiswa.

Tabel 3.4

---

<sup>27</sup> Ernawati, *Deskripsi Pemahaman Konsep Dalam Menyelesaikan Soal-Soal Integral*. Jurnal Pendidikan Matematika 5, no 1 (2019). h. 45.

Kriteria Kemampuan Pemahaman Konsep <sup>28</sup> .	
Skor	Kategori
$x \leq 65$	Rendah
$65 < x \leq 80$	Sedang
$80 < x \leq 100$	Tinggi

(Sumber: Fatqurhohman. (2018))

Berdasarkan hasil tes pemahaman konsep yang telah peneliti dilakukan, maka peneliti memilih 6 subjek penelitian dengan tingkat pemahaman konsep yang berbeda. Subjek penelitian terdiri dari 2 subjek berpemahaman konsep rendah, 2 subjek berpemahaman konsep sedang dan 2 subjek berpemahaman konsep tinggi. Peneliti mengambil masing-masing 2 subjek karena sebagai pembandingan antara subjek pertama dan subjek kedua berdasarkan tingkat pemahaman konsep mahasiswa atau siswa. Kemudian 6 subjek yang terpilih diberikan tes pemahaman konsep ditinjau dari teori Pirie Kieren dan tes wawancara untuk mengetahui pemahaman konsep siswa dalam menyelesaikan soal pengantar dasar matematika (relasi dan fungsi).

## 2. Analisis Data Wawancara

Analisis data hasil tugas penyelesaian soal dan wawancara ini secara keseluruhan mengacu pada pendapat Miles & Huberman, yaitu meliputi aktifitas reduksi data (data reduction), penyajian data (data display), dan penarikan kesimpulan (conclusion drawing/verification).

Berikut penjelasan tahapan analisis dalam penelitian ini:

### a. Reduksi Data

---

<sup>28</sup> Fatqurhohman, *Pemahaman Konsep Matematika Siswa Dalam Menyelesaikan Masalah Bangun Datar*. Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika 4, (2018). no.2.

Reduksi data yang dimaksud dalam penelitian ini adalah kegiatan yang mengacu pada proses pemilihan, pemusatan perhatian, dan penyederhanaan data mentah di lapangan tentang pemahaman konsep pengantar dasar matematika (relasi dan fungsi) mahasiswa ditinjau dari teori Pirie Kieren pada mahasiswa tadrir matematika semester 1 dalam menyelesaikan soal. Dengan kata lain, dalam tahap reduksi ini dilakukan pengurangan data yang tidak perlu. Reduksi data dilakukan setelah membaca, mempelajari dan menelaah hasil wawancara. Hasil wawancara dituangkan secara tertulis dengan cara sebagai berikut:

- 1) Memutar hasil rekaman beberapa kali agar dapat menuliskan dengan tepat jawaban yang diucapkan subjek.
- 2) Mentranskrip hasil wawancara dengan subjek penelitian dengan pemberian kode yang berbeda tiap subjeknya.
- 3) Memeriksa kembali hasil transkrip tersebut dengan mendengarkan kembali ucapan-ucapan saat wawancara berlangsung, untuk mengurangi kesalahan penulis pada transkrip.

b. Penyajian Data

Penyajian data dilakukan dengan cara menyusun secara naratif sekumpulan informasi yang telah diperoleh dari hasil reduksi data, sehingga dapat memberikan kemungkinan penarikan kesimpulan. Informasi yang dimaksud adalah tentang pemahaman

konsep mahasiswa ditinjau dari teori Pirie Kieren di prodi tadrís matematika semester 1 dalam menyelesaikan soal pengantar dasar matematika (relasi dan fungsi) dan data hasil wawancara. Penyajian data dari penelitian ini adalah analisis kemampuan pemahaman konsep mahasiswa tadrís matematika pada materi pengantar dasar matematika dengan menggunakan teori Pirie Kieren di prodi tadrís matematika IAIN Bengkulu

c. Penarikan Kesimpulan

Penarikan kesimpulan dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan hasil tes soal tentang pemahaman konsep pengantar dasar matematika (relasi dan fungsi) ditinjau dari teori Pirie Kieren dan transkrip wawancara yang dipaparkan pada tahap penyajian data. Hasil tes soal pemahaman konsep dan transkrip wawancara akan dianalisis dan dideskripsikan oleh peneliti untuk mengetahui bagaimana pemahaman konsep mahasiswa dari masing-masing tingkatannya dalam menyelesaikan soal yang telah diberikan.

## **BAB IV**

### **DESKRIPSI DAN ANALISIS DATA**

#### **A. Deskripsi Data**

##### **1. Deskripsi Wilayah Penelitian**

###### **a. Profil Prodi Tadris Matematika IAIN Bengkulu**

Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Bengkulu adalah sebuah perguruan tinggi islam negeri di Bengkulu. Perguruan tinggi ini merupakan pengembangan lebih lanjut dari Fakultas Syariah IAIN Raden Fatah yang kemudian dialih statuskan menjadi Sekolah Tinggi Agama Islam Negeri. Sejak tahun 2012, STAIN Bengkulu berubah status menjadi Institut Agama Islam Negeri berdasarkan Peraturan Presiden RI Nomor 51 tanggal 25 April 2012.

Saat ini, IAIN Bengkulu memiliki empat Fakultas yakni Fakultas Tarbiyah dan Tadris, Fakultas Syariah, Fakultas Usuludin Adab dan Dakwah, serta Fakultas Ekonomi dan Bisnis Islam. Fakultas Tarbiyah dan Tadris memiliki 3 jurusan yakni jurusan Tarbiyah, Pendidikan Bahasa, serta Pendidikan Ilmu Sosial dan Sains dan juga memiliki 9 Program studi yakni Pendidikan Agama Islam, Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah, Pendidikan Islam Anak Usia Dini, Pendidikan Bahasa Indonesia, Pendidikan Bahasa Arab, Tadris Bahasa Inggris, Pendidikan Matematika, Pendidikan IPS, dan Pendidikan IPA.

Program Studi Tadris Matematika IAIN Bengkulu didirikan pada tanggal 26 Juni 2016, dengan nomor SK izin operasional 3181 Tahun 2016, program studi tadris matematika IAIN Bengkulu terletak di Jalan Raden Fatah, Kelurahan Pagar Dewa, Bengkulu. Mahasiswa baru angkatan pertama yang diterima di Prodi Tadris Matematika berjumlah 20 orang, jumlah tersebut disesuaikan dengan tenaga pendidik yang tersedia. Dari 20 orang yang di terima, hanya 18 oarang yang mendaftar ulang dan tercatat menjadi mahasiswa tadris matematika IAIN Bengkulu. Sedangkan, angkat selanjutnya sampai saat ini telah 5 tahun berdiri prodi tadris matematika telah membuka 2 kelas dengan jumlah yang berbeda-beda. Berikut ini jumlah mahasiswa Tadris Matematika IAIN Bengkulu yang diterima setiap tahunnya.

Tabel 4.1  
Jumlah Mahasiswa Tadris Matematika IAIN Bengkulu

No	Tahun Angkatan	Jumlah		Total
		Kelas A	Kelas B	
1.	2016/2017		18	18
2.	2017/2018	24	23	47
3.	2018/2019	22	23	45
4.	2019/2020	27	31	58
5.	2020/2021	23	14	37
Total keseluruhan				205

b. Visi dan Misi Prodi Tadris Matematika IAIN Bengkulu

1) Visi

Adapun visi prodi tadris matematika IAIN Bengkulu, yaitu menjadikan program studi tadris matematika unggul dalam pengembangan pendidikan matematika untuk menghasilkan lulusan profesional yang berakhlak islami dan berwawasan kebangsaan pada tahun 2037.

2) Misi

- a) Menyelenggarakan pendidikan dan pengajaran yang profesional dalam mempersiapkan lulusan yang memiliki kedalaman spiritual, keluhuran akhlak, keluasan ilmu, dan kematangan profesional di bidang ilmu tadris matematika.
- b) Menyelenggarakan penelitian dan kajian-kajian dalam upaya menggali serta mengembangkan ilmu pengetahuan di bidang tadris matematika.
- c) Menyelenggarakan pengabdian masyarakat dalam memecahkan masalah-masalah sosial, keagamaan dan memberi layanan yang profesional kepada masyarakat demi mengembangkan ilmu pengetahuan di bidang tadris matematika.
- d) Menjalin kerjasama dengan stakeholder nasional dan internasional untuk mengembangkan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam bidang tadris matematika.

c. Tujuan Prodi Tadris Matematika IAIN Bengkulu

- 1) Terwujudnya lulusan yang memiliki karakter luhur sebagai seorang pendidik serta berakhlak islami dan berwawasan kebangsaan kompeten di bidang keilmuan tadris matematika.
- 2) Terwujudnya lulusan yang mampu melaksanakan penelitian pendidikan dan penulisan karya ilmiah serta pengembangan perangkat pembelajaran khususnya dalam pengembangan keilmuan tadris matematika.
- 3) Terselenggaranya pengabdian masyarakat untuk membantu memecahkan masalah-masalah pendidikan khususnya yang berhubungan dengan keilmuan.
- 4) Terjalannya kerjasama dengan sekolah-sekolah binaan dan stakeholder terkait guna meningkatkan kualitas pengajaran matematika di sekolah-sekolah binaan dan mengembangkan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam bidang tadris matematika.

## **2. Deskripsi Data Subjek Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah yang telah ditentukan sebelumnya, yaitu bagaimana kemampuan pemahaman konsep mahasiswa tadris matematika pada materi pengantar dasar matematika menggunakan teori Pirie Kieren. Maka, peneliti mengadakan penelitian terhadap mahasiswa Program Studi Tadris Matematika Fakultas Tarbiyah dan Tadris IAIN Bengkulu semester 1 tahun akademik 2020/2021 dengan cara melakukan

uji soal tes, terhadap mahasiswa yang berjumlah 24 orang dan wawancara terhadap 6 orang mahasiswa dan dosen sebanyak 2 orang. Setelah 24 mahasiswa diminta untuk mengerjakan 7 soal tes yang telah disusun dan di validasi oleh validator. Maka di diperoleh nilai dan kategori yang mereka capai. Berikut data nilai yang di peroleh:

Tabel 4.2  
Data Hasil Tes Pemahaman Konsep Mahasiswa Tadris Matematika Semester 1 Pada Materi Pengantar Dasar Matematika (Relasi Dan Fungsi) Menggunakan Teori Pirie Kieren

No.	Nama Mahasiswa	Skor Tiap Soal							Total Skor	Nilai & kategori
		1	2	3	4	5	6	7		
1.	Abdul Malik	4	4	4	0	4	4	0	20	71,4 (Sedang)
2.	Asih Kinanti	3	0	0	0	4	0	0	7	25 (Rendah)
3.	Azidnia Fauza	3	0	0	0	4	4	0	11	39,2 (Rendah)
4.	Desti Angling Riyansi	4	3	4	0	0	0	0	11	39,2 (Rendah)
5.	Dhea Salwa Fadhyiah	3	0	4	0	4	4	1	16	57,1 (Rendah)
6.	Dewi Khairunnisa	3	0	0	0	1	2	2	8	28,5 (Rendah)
7.	Febia Hardianti	4	3	4	0	0	0	0	11	39,2 (Rendah)
8.	Jocsep Rahmat	3	0	0	0	2	0	0	5	17,8 (Rendah)
9.	Monna Satria Yunita	4	4	0	0	4	1	0	13	46,4 (Rendah)
10.	Nelva	3	4	4	4	2	4	2	23	82,1 (Tinggi)
11.	Nelvi	3	4	4	4	2	4	2	23	82,1 (Tinggi)
12.	Novi Ayu Ramadhan H	4	4	4	4	4	0	2	22	78,5 (Sedang)
13.	Puspa Indah Tirta Sari	3	4	4	4	4	4	0	23	82,1 (Tinggi)
14.	Purnamasari	4	4	4	4	4	4	0	24	85,7

No.	Nama	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Nilai	Kategori
													(Tinggi)
15.	Resti Nurmaini	3	4	4	0	4	4	0	19			67,8	(Sedang)
16.	Revi Yuliani	4	4	4	4	1	4	2	23			82,1	(Tinggi)
17.	Risda Pratiwi	4	3	4	0	4	4	0	19			67,8	(Sedang)
18.	Risma Neviana	3	3	4	4	0	0	2	16			57,1	(Rendah)
19.	Sahru Ramadhan	4	3	4	2	4	3	2	22			78,5	(Sedang)
20.	Tivany Pebiola	4	0	0	0	4	0	0	8			28,5	(Rendah)

Berdasarkan hasil data pengerjaan soal tes oleh 24 mahasiswa pada materi relasi dan fungsi, dianalisis dan dipilih masing-masing 2 orang mahasiswa yang berkemampuan tinggi, sedang dan rendah yang dianalisis berdasarkan nilai yang dicapai oleh mahasiswa. Mahasiswa yang terpilih dengan rincian sebagai berikut:

Tabel 4.3  
Subjek Terpilih

No	Tingkat Kemampuan yang Dimiliki	Nama Mahasiswa
1	Rendah	D S F
2		F H
3	Sedang	N A R H
4		A M
5	Tinggi	P
6		R Y

Mahasiswa yang telah terpilih kemudian akan dilanjut pada tahap berikutnya yaitu wawancara semi terstruktur, hal ini bertujuan untuk menganalisis pemahaman konsep yang mereka miliki berdasarkan kategori pemahaman konsep berdasarkan teori Pirie Kieren. Adapun

indikator yang menjadi pedoman saat wawancara adalah indikator pemahaman konsep sesuai dengan tahapan teori Pirie Kieren.

## **B. Penyajian Hasil Analisis Data**

### **1. Hasil Soal Tes Menggunakan Teori Pirie Kieren**

Berdasarkan hasil data penelitian yang telah dilakukan tentang kemampuan pemahaman konsep menggunakan teori Pirie Kieren. Maka data yang digunakan dalam penyajian ini adalah 6 mahasiswa dengan masing-masing 2 perwakilan mahasiswa yang memiliki nilai tertinggi yaitu P dengan nilai 85,7 dan RY dengan nilai 82,1 dan dua mahasiswa yang memiliki nilai sedang yaitu NARH dengan nilai 78,5 dan AM dengan nilai 71,4 serta dua mahasiswa yang nilainya rendah yaitu DSF dengan nilai 57,1 dan FH dengan nilai 39,2.

Untuk memudahkan mengdeskripsikan penyajian hasil data penelitian, maka peneliti menggunakan kode dengan mengacu pada kode kemampuan yang dimiliki mahasiswa. Kode petikan jawaban subjek terdiri atas tiga digit yang diawali dengan “JT”, “JS”, dan “JR”, yang menyatakan subjek berkemampuan tinggi (JT), subjek berkemampuan sedang (JS), dan subjek berkemampuan rendah (JR). Selanjutnya, pada digit ke tiga merupakan subjek, yaitu “a” untuk subjek pertama dan “b” untuk subjek kedua. Misalnya “JTa” berarti subjek berkemampuan tinggi pertama.

#### **Soal nomor 1:**

**Gambar 4.1**  
**Gambar Soal Nomor 1**

Berdasarkan jawaban dari ke-6 mahasiswa JTa, JTb, JSa, JSb, JRa dan JRb menjawab dengan benar, hanya saja jawaban dari JTa, JTb, JSa, JSb dan JRb secara rinci, jelas dan tersusun. Sedangkan, jawaban dari JRa kurang lengkap. Berikut ini penjelasan dari uraian jawaban mereka:

a. Jawaban Subjek Berkemampuan Tinggi (JTa)

Berikut ini adalah data hasil tes subjek berkemampuan tinggi (JTa) dalam menyelesaikan soal pada nomor 1

**Gambar 4.2**  
**Jawaban Subjek JTa-1**

Pada lembar jawaban milik JTa, terlihat bahwa subjek tersebut dapat menyatakan ulang konsep dasar dari relasi dan fungsi dengan rinci, singkat dan jelas. Maka dapat di katakan bahwa JTa memiliki pemahaman konsep pada tahap *Primitive Knowing* yaitu menyatakan ulang setiap konsep.

b. Jawaban Subjek Berkemampuan Tinggi (JTb)

Berikut ini adalah data hasil tes subjek berkemampuan tinggi (JTb) dalam menyelesaikan soal pada nomor 1

**Gambar 4.3**  
**Jawaban Subjek JTb-1**

Pada lembar jawaban milik JTb, terlihat bahwa subjek tersebut dapat menyatakan ulang konsep dasar dari relasi dan fungsi dengan

rinci, tersusun dan jelas. Maka dapat di katakan bahwa JTb memiliki pemahaman konsep pada tahap *Primitive Knowing* yaitu menyatakan ulang setiap konsep.

c. Jawaban Subjek Berkemampuan Sedang (JSa)

Berikut ini adalah data hasil tes subjek berkemampuan sedang (JSa) dalam menyelesaikan soal pada nomor 1

**Gambar 4.4**  
**Jawaban Subjek JSa-1**

Pada lembar jawaban milik JSa, terlihat bahwa subjek tersebut dapat menyatakan ulang konsep dasar dari relasi dan fungsi dengan rinci, tersusun dan jelas. Maka dapat di katakan bahwa JSa memiliki pemahaman konsep pada tahap *Primitive Knowing* yaitu menyatakan ulang setiap konsep.

d. Jawaban Subjek Berkemampuan Sedang (JSb)

Berikut ini adalah data hasil tes subjek berkemampuan sedang (JSb) dalam menyelesaikan soal pada nomor 1

**Gambar 4.5**  
**Jawaban Subjek JSb-1**

Pada lembar jawaban milik JSb, terlihat bahwa subjek tersebut dapat menyatakan ulang konsep dasar dari relasi dan fungsi dengan rinci, singkat dan jelas. Maka dapat di katakan bahwa JSb memiliki pemahaman konsep pada tahap *Primitive Knowing* yaitu menyatakan ulang setiap konsep.

e. Jawaban Subjek Berkemampuan Rendah (JRa)

Berikut ini adalah data hasil tes subjek berkemampuan rendah (JRa) dalam menyelesaikan soal pada nomor 1

**Gambar 4.6**  
**Jawaban Subjek JRa-1**

Pada lembar jawaban milik JRa, terlihat bahwa subjek tersebut belum begitu tepat, karena dia hanya menyimpulkan perbedaan relasi dan fungsi dengan menggabungkan pengertian dari relasi dan fungsi tersebut. Maka dapat di katakan bahwa JRa kurang optimal memiliki pemahaman konsep pada tahap *Primitive Knowing* yaitu menyatakan ulang setiap konsep.

f. Jawaban Subjek Berkemampuan Rendah (JRb)

Berikut ini adalah data hasil tes subjek berkemampuan rendah (JRb) dalam menyelesaikan soal pada nomor 1

**Gambar 4.7**  
**Jawaban Subjek JRb-1**

Pada lembar jawaban milik JRb, terlihat bahwa subjek tersebut dapat menyatakan ulang konsep dasar dari relasi dan fungsi dengan rinci, tersusun dan jelas. Maka dapat di katakan bahwa JRb memiliki pemahaman konsep pada tahap *Primitive Knowing* yaitu menyatakan ulang setiap konsep.

**Soal nomor 2:**

**Gambar 4.8**  
**Gambar Soal Nomor 2**

Berdasarkan jawaban dari ke-6 mahasiswa JTa, JTb, JSa, JSb, JRa dan JRb yang menjawab dengan benar yaitu JTa, JTb, Jsa dan JSb. Sementara jawaban JRb kurang tepat, sedangkan JRa tidak mengisi sama sekali. Berikut ini penjelasan dari uraian jawaban mereka:

a. Jawaban Subjek Berkemampuan Tinggi (JTa)

Berikut ini adalah data hasil tes subjek berkemampuan tinggi (JTa) dalam menyelesaikan soal pada nomor 2

**Gambar 4.9**  
**Jawaban Subjek JTa-2**

Pada lembar jawaban milik JTa, terlihat bahwa subjek tersebut menjawab dengan singkat dan jelas. Maka dapat di katakan bahwa JTa memiliki pemahaman konsep pada tahap *Image Making* dan *Image Having* yaitu dapat mengklasifikasikan objek-objek menurut sifat-sifatnya.

b. Jawaban Subjek Berkemampuan Tinggi (JTb)

Berikut ini adalah data hasil tes subjek berkemampuan tinggi (JTb) dalam menyelesaikan soal pada nomor 2

**Gambar 4.10**  
**Jawaban Subjek JTb-2**

Pada lembar jawaban milik JTb, terlihat bahwa subjek tersebut menjawab dengan singkat dan jelas. Maka dapat di katakan bahwa JTb memiliki pemahaman konsep pada tahap *Image Making* dan

*Image Having* yaitu dapat mengklasifikasikan objek-objek menurut sifat-sifatnya.

c. Jawaban Subjek Berkemampuan Sedang (JSa)

Berikut ini adalah data hasil tes subjek berkemampuan sedang (JSa) dalam menyelesaikan soal pada nomor 2

**Gambar 4.11**  
**Jawaban Subjek JSa-2**

Pada lembar jawaban milik JSa, terlihat bahwa subjek tersebut menjawab dengan singkat dan jelas. Maka dapat di katakan bahwa JSa memiliki pemahaman konsep pada tahap *Image Making* dan *Image Having* yaitu dapat mengklasifikasikan objek-objek menurut sifat-sifatnya.

d. Jawaban Subjek Berkemampuan Sedang (JSb)

Berikut ini adalah data hasil tes subjek berkemampuan sedang (JSb) dalam menyelesaikan soal pada nomor 2

**Gambar 4.12**  
**Jawaban Subjek JSb-2**

Pada lembar jawaban milik JSb, terlihat bahwa subjek tersebut menjawab dengan singkat dan jelas. Maka dapat di katakan bahwa JSb memiliki pemahaman konsep pada tahap *Image Making* dan *Image Having* yaitu dapat mengklasifikasikan objek-objek menurut sifat-sifatnya.

e. Jawaban Subjek Berkemampuan Rendah (JRa)

Pada lembar jawaban milik JRa, terlihat bahwa subjek tersebut tidak ada menjawab sama sekali. Maka dapat di katakan bahwa JRa belum memiliki pemahaman konsep pada tahap *Image Making* dan *Image Having* yaitu dapat mengklasifikasikan objek-objek menurut sifat-sifatnya.

f. Jawaban Subjek Berkemampuan Rendah (JRb)

Berikut ini adalah data hasil tes subjek berkemampuan rendah (JRb) dalam menyelesaikan soal pada nomor 2

**Gambar 4.13**  
**Jawaban Subjek JRb-2**

Pada lembar jawaban milik JRb, terlihat bahwa subjek tersebut menjawab dengan singkat dan jelas. Maka dapat di katakan bahwa JRb memiliki pemahaman konsep pada tahap *Image Making* dan *Image Having* yaitu dapat mengklasifikasikan objek-objek menurut sifat-sifatnya.

**Soal nomor 3:**

**Gambar 4.14**  
**Gambar Soal Nomor 3**

Berdasarkan jawaban dari ke-6 mahasiswa JTa, JTb, JSa, JSb, JRa dan JRb semua menjawab dengan benar secara singkat dan jelas. Berikut ini penjelasan dari uraian jawaban mereka:

a. Jawaban Subjek Berkemampuan Tinggi (JTa)

Berikut ini adalah data hasil tes subjek berkemampuan tinggi (JTa) dalam menyelesaikan soal pada nomor 3

**Gambar 4.15**  
**Jawaban Subjek JTa-3**

Pada lembar jawaban milik JTa, terlihat bahwa subjek tersebut menjawab dengan singkat dan jelas. Maka dapat di katakan bahwa JTa memiliki pemahaman konsep pada tahap *Properti noticing* yaitu dapat memberikan contoh dan non contoh dari konsep.

b. Jawaban Subjek Berkemampuan Tinggi (JTb)

Berikut ini adalah data hasil tes subjek berkemampuan tinggi (JTb) dalam menyelesaikan soal pada nomor 3

**Gambar 4.16**  
**Jawaban Subjek JTb-3**

Pada lembar jawaban milik JTb, terlihat bahwa subjek tersebut menjawab dengan singkat dan jelas. Maka dapat di katakan bahwa JTb memiliki pemahaman konsep pada tahap *Properti noticing* yaitu dapat memberikan contoh dan non contoh dari konsep.

c. Jawaban Subjek Berkemampuan Sedang (JSa)

Berikut ini adalah data hasil tes subjek berkemampuan sedang (JSa) dalam menyelesaikan soal pada nomor 3

**Gambar 4.17**  
**Jawaban Subjek JSa-3**

Pada lembar jawaban milik JSa, terlihat bahwa subjek tersebut menjawab dengan singkat dan jelas. Maka dapat di katakan bahwa JSa memiliki pemahaman konsep pada tahap *Properti noticing* yaitu dapat memberikan contoh dan non contoh dari konsep.

d. Jawaban Subjek Berkemampuan Sedang (JSb)

Berikut ini adalah data hasil tes subjek berkemampuan sedang (JSb) dalam menyelesaikan soal pada nomor 3

**Gambar 4.18**  
**Jawaban Subjek JSb-3**

Pada lembar jawaban milik JSb, terlihat bahwa subjek tersebut menjawab dengan singkat dan jelas. Maka dapat di katakan bahwa JSb memiliki pemahaman konsep pada tahap *Properti noticing* yaitu dapat memberikan contoh dan non contoh dari konsep.

e. Jawaban Subjek Berkemampuan Rendah (JRa)

Berikut ini adalah data hasil tes subjek berkemampuan rendah (JRa) dalam menyelesaikan soal pada nomor 3

**Gambar 4.19**  
**Jawaban Subjek JRa-3**

Pada lembar jawaban milik JRa, terlihat bahwa subjek tersebut menjawab dengan singkat dan jelas. Maka dapat di katakan bahwa JRa memiliki pemahaman konsep pada tahap *Properti noticing* yaitu dapat memberikan contoh dan non contoh dari konsep.

f. Jawaban Subjek Berkemampuan Rendah (JRb)

Berikut ini adalah data hasil tes subjek berkemampuan rendah (JRb) dalam menyelesaikan soal pada nomor 3

**Gambar 4.20**  
**Jawaban Subjek JRb-3**

Pada lembar jawaban milik JRb, terlihat bahwa subjek tersebut menjawab dengan singkat dan jelas. Maka dapat di katakan bahwa JRb memiliki pemahaman konsep pada tahap *Properti noticing* yaitu dapat memberikan contoh dan non contoh dari konsep.

**Soal nomor 4:**

**Gambar 4.21**  
**Gambar Soal Nomor 4**

Berdasarkan jawaban dari ke-6 mahasiswa hanya JTa, JTb dan JSa yang menjawab dengan benar. Sedangkan JSb, JRa dan JRb tidak menjawab sama sekali. Berikut ini penjelasan dari uraian jawaban mereka:

a. Jawaban Subjek Berkemampuan Tinggi (JTa)

Berikut ini adalah data hasil tes subjek berkemampuan tinggi (JTa) dalam menyelesaikan soal pada nomor 4

**Gambar 4.22**  
**Jawaban Subjek JTa-4**

Pada lembar jawaban milik JTa, terlihat bahwa subjek tersebut menjawab dengan singkat dan jelas. Maka dapat di katakan bahwa JTa memiliki pemahaman konsep pada tahap *Formalising* yaitu menyajikan konsep dalam bentuk representasi.

b. Jawaban Subjek Berkemampuan Tinggi (JTb)

Berikut ini adalah data hasil tes subjek berkemampuan tinggi (JTb) dalam menyelesaikan soal pada nomor 4

**Gambar 4.23**  
**Jawaban Subjek JTb-4**

Pada lembar jawaban milik JTb, terlihat bahwa subjek tersebut menjawab dengan rinci, tersusun dan jelas. Maka dapat di katakan bahwa JTb memiliki pemahaman konsep pada tahap *Formalising* yaitu menyajikan konsep dalam bentuk representasi.

c. Jawaban Subjek Berkemampuan Sedang (JSa)

Berikut ini adalah data hasil tes subjek berkemampuan sedang (JSa) dalam menyelesaikan soal pada nomor 4

**Gambar 4.24**  
**Jawaban Subjek JSa-4**

Pada lembar jawaban milik JSa, terlihat bahwa subjek tersebut menjawab dengan rinci, tersusun dan jelas. Maka dapat di katakan bahwa JSa memiliki pemahaman konsep pada tahap *Formalising* yaitu menyajikan konsep dalam bentuk representasi.

d. Jawaban Subjek Berkemampuan Sedang (JSb)

Pada lembar jawaban milik JSb, terlihat bahwa subjek tersebut tidak ada menjawab sama sekali. Maka dapat di katakan bahwa JSb belum memiliki pemahaman konsep pada tahap memiliki

pemahaman konsep pada tahap *Formalising* yaitu menyajikan konsep dalam bentuk representasi.

e. Jawaban Subjek Berkemampuan Rendah (JRa)

Pada lembar jawaban milik JRa, terlihat bahwa subjek tersebut tidak ada menjawab sama sekali. Maka dapat di katakan bahwa JRa belum memiliki pemahaman konsep pada tahap memiliki pemahaman konsep pada tahap *Formalising* yaitu menyajikan konsep dalam bentuk representasi.

f. Jawaban Subjek Berkemampuan Rendah (JRb)

Pada lembar jawaban milik JRb, terlihat bahwa subjek tersebut tidak ada menjawab sama sekali. Maka dapat di katakan bahwa JRb belum memiliki pemahaman konsep pada tahap memiliki pemahaman konsep pada tahap *Formalising* yaitu menyajikan konsep dalam bentuk representasi.

**Soal nomor 5:**

**Gambar 4.25**  
**Gambar Soal Nomor 5**

Berdasarkan jawaban dari ke-6 mahasiswa hanya JTa, JSa, JSb dan JRa yang menjawab dengan benar sesuai menggunakan konsep yang telah dipelajari. Sementara jawaban JTb salah. Sedangkan, JRb tidak menjawab sama sekali. Berikut ini penjelasan dari uraian jawaban mereka:

a. Jawaban Subjek Berkemampuan Tinggi (JTa)

Berikut ini adalah data hasil tes subjek berkemampuan tinggi (JTa) dalam menyelesaikan soal pada nomor 5

**Gambar 4.26**  
**Jawaban Subjek JTa-5**

Pada lembar jawaban milik JTa, terlihat bahwa subjek tersebut menjawab dengan benar sesuai menggunakan konsep yang telah dipelajari secara rinci dan jelas. Maka dapat di katakan bahwa JTa memiliki pemahaman konsep pada tahap *Observing* yaitu mengembangkan suatu konsep.

b. Jawaban Subjek Berkemampuan Tinggi (JTb)

Berikut ini adalah data hasil tes subjek berkemampuan tinggi (JTb) dalam menyelesaikan soal pada nomor 5

**Gambar 4.27**  
**Jawaban Subjek JTb-5**

Pada lembar jawaban milik JTb, terlihat bahwa subjek tersebut menjawab dengan salah. Maka dapat di katakan bahwa JTb belum optimal memiliki pemahaman konsep pada tahap *Observing* yaitu mengembangkan suatu konsep.

c. Jawaban Subjek Berkemampuan Sedang (JSa)

Berikut ini adalah data hasil tes subjek berkemampuan sedang (JSa) dalam menyelesaikan soal pada nomor 5

**Gambar 4.28**  
**Jawaban Subjek JSa-5**

Pada lembar jawaban milik JSa, terlihat bahwa subjek tersebut menjawab dengan benar sesuai menggunakan konsep yang telah dipelajari secara rinci, tersusun dan jelas. Maka dapat di katakan bahwa JSa memiliki pemahaman konsep pada tahap *Observing* yaitu mengembangkan suatu konsep.

d. Jawaban Subjek Berkemampuan Sedang (JSb)

Berikut ini adalah data hasil tes subjek berkemampuan sedang (JSb) dalam menyelesaikan soal pada nomor 5

**Gambar 4.29**  
**Jawaban Subjek JSb-5**

Pada lembar jawaban milik JSb, terlihat bahwa subjek tersebut menjawab dengan benar sesuai menggunakan konsep yang telah dipelajari secara rinci, tersusun dan jelas. Maka dapat di katakan bahwa JSb memiliki pemahaman konsep pada tahap *Observing* yaitu mengembangkan suatu konsep.

e. Jawaban Subjek Berkemampuan Rendah (JRa)

Berikut ini adalah data hasil tes subjek berkemampuan rendah (JRa) dalam menyelesaikan soal pada nomor 5

**Gambar 4.30**  
**Jawaban Subjek JRa-5**

Pada lembar jawaban milik JRa, terlihat bahwa subjek tersebut menjawab dengan benar sesuai menggunakan konsep yang telah dipelajari secara rinci, tersusun dan jelas. Maka dapat di katakan

bahwa JRa memiliki pemahaman konsep pada tahap *Observing* yaitu mengembangkan suatu konsep.

f. Jawaban Subjek Berkemampuan Rendah (JRb)

Pada lembar jawaban milik JRb, terlihat bahwa subjek tersebut tidak ada menjawab sama sekali. Maka dapat di katakan bahwa JRb belum memiliki pemahaman konsep pada tahap memiliki pemahaman konsep pada tahap *Observing* yaitu mengembangkan suatu konsep.

**Soal nomor 6:**

**Gambar 4.31**  
**Gambar Soal Nomor 6**

Berdasarkan jawaban dari ke-6 mahasiswa hanya JTa, JTb, JSb dan JRa yang menjawab dengan benar sesuai menggunakan konsep yang telah dipelajari. Sementara JSa dan JRb tidak menjawab sama sekali.

Berikut ini penjelasan dari uraian jawaban mereka:

a. Jawaban Subjek Berkemampuan Tinggi (JTa)

Berikut ini adalah data hasil tes subjek berkemampuan tinggi (JTa) dalam menyelesaikan soal pada nomor 6

**Gambar 4.32**  
**Jawaban Subjek JTa-6**

Pada lembar jawaban milik JTa, terlihat bahwa subjek tersebut menjawab dengan benar sesuai menggunakan konsep yang telah dipelajari secara rinci dan jelas. Maka dapat di katakan bahwa JTa

memiliki pemahaman konsep pada tahap *Structuring* yaitu menggunakan, memanfaatkan prosedur atau operasi tertentu.

b. Jawaban Subjek Berkemampuan Tinggi (JTb)

Berikut ini adalah data hasil tes subjek berkemampuan tinggi (JTb) dalam menyelesaikan soal pada nomor 6

**Gambar 4.33**  
**Jawaban Subjek JTb-6**

Pada lembar jawaban milik JTb, terlihat bahwa subjek tersebut menjawab dengan benar sesuai menggunakan konsep yang telah dipelajari secara rinci dan jelas. Maka dapat di katakan bahwa JTb memiliki pemahaman konsep pada tahap *Structuring* yaitu menggunakan, memanfaatkan prosedur atau operasi tertentu.

c. Jawaban Subjek Berkemampuan Sedang (JSa)

Pada lembar jawaban milik JSa, terlihat bahwa subjek tersebut tidak ada menjawab sama sekali. Maka dapat di katakan bahwa JSa belum memiliki pemahaman konsep pada tahap memiliki pemahaman konsep pada tahap *Structuring* yaitu menggunakan, memanfaatkan prosedur atau operasi tertentu

d. Jawaban Subjek Berkemampuan Sedang (JSb)

Berikut ini adalah data hasil tes subjek berkemampuan sedang (JSb) dalam menyelesaikan soal pada nomor 6

**Gambar 4.34**  
**Jawaban Subjek JSb-6**

Pada lembar jawaban milik JSb, terlihat bahwa subjek tersebut menjawab dengan benar sesuai menggunakan konsep yang telah dipelajari secara rinci dan jelas. Maka dapat di katakan bahwa JSb memiliki pemahaman konsep pada tahap *Structuring* yaitu menggunakan, memanfaatkan prosedur atau operasi tertentu.

e. Jawaban Subjek Berkemampuan Rendah (JRa)

Berikut ini adalah data hasil tes subjek berkemampuan Rendah (JRa) dalam menyelesaikan soal pada nomor 6

**Gambar 4.35**  
**Jawaban Subjek JRa-6**

Pada lembar jawaban milik JRa, terlihat bahwa subjek tersebut menjawab dengan benar sesuai menggunakan konsep yang telah dipelajari secara rinci dan jelas. Maka dapat di katakan bahwa JRa memiliki pemahaman konsep pada tahap *Structuring* yaitu menggunakan, memanfaatkan prosedur atau operasi tertentu.

f. Jawaban Subjek Berkemampuan Rendah (JRb)

Pada lembar jawaban milik JRb, terlihat bahwa subjek tersebut tidak ada menjawab sama sekali. Maka dapat di katakan bahwa JRb belum memiliki pemahaman konsep pada tahap memiliki pemahaman konsep pada tahap *Structuring* yaitu menggunakan, memanfaatkan prosedur atau operasi tertentu.

**Soal nomor 7:**

**Gambar 4.36**

### Gambar Soal Nomor 7

Berdasarkan jawaban dari ke-6 mahasiswa hanya JTb, JSa dan JRa yang menjawab meskipun belum benar keseluruhan. Sementara JTa, Jsb dan JRb tidak menjawab sama sekali. Berikut ini penjelasan dari uraian jawaban mereka:

a. Jawaban Subjek Berkemampuan Tinggi (JTa)

Pada lembar jawaban milik JTa, terlihat bahwa subjek tersebut tidak ada menjawab sama sekali. Maka dapat di katakan bahwa JTa belum memiliki pemahaman konsep pada tahap memiliki pemahaman konsep pada tahap *Inventising* yaitu mengaplikasikan konsep atau algoritma ke dalam pemecahan masalah.

b. Jawaban Subjek Berkemampuan Tinggi (JTb)

Berikut ini adalah data hasil tes subjek berkemampuan tinggi (JTb) dalam menyelesaikan soal pada nomor 7

### Gambar 4.37 Jawaban Subjek JTb-7

Pada lembar jawaban milik JTb, terlihat bahwa subjek tersebut menjawab dengan kurang tepat. Maka dapat di katakan bahwa JTb belum optimal memiliki pemahaman konsep pada tahap *Inventising* yaitu mengaplikasikan konsep atau algoritma ke dalam pemecahan masalah.

c. Jawaban Subjek Berkemampuan Sedang (JSa)

Berikut ini adalah data hasil tes subjek berkemampuan sedang (JSa) dalam menyelesaikan soal pada nomor 7

**Gambar 4.38**  
**Jawaban Subjek JSa-7**

Pada lembar jawaban milik JSa, terlihat bahwa subjek tersebut menjawab dengan kurang tepat. Maka dapat di katakan bahwa JSa belum optimal memiliki pemahaman konsep pada tahap *Inventising* yaitu mengaplikasikan konsep atau algoritma ke dalam pemecahan masalah.

d. Jawaban Subjek Berkemampuan Sedang (JSb)

Pada lembar jawaban milik JSb, terlihat bahwa subjek tersebut tidak ada menjawab sama sekali. Maka dapat di katakan bahwa JSb belum memiliki pemahaman konsep pada tahap memiliki pemahaman konsep pada tahap *Inventising* yaitu mengaplikasikan konsep atau algoritma ke dalam pemecahan masalah.

e. Jawaban Subjek Berkemampuan Rendah (JRa)

Berikut ini adalah data hasil tes subjek berkemampuan rendah (JRa) dalam menyelesaikan soal pada nomor 7

**Gambar 4.39**  
**Jawaban Subjek JRa-7**

Pada lembar jawaban milik JRa, terlihat bahwa subjek tersebut menjawab dengan kurang tepat. Maka dapat di katakan bahwa JRa belum optimal memiliki pemahaman konsep pada tahap *Inventising*

yaitu mengaplikasikan konsep atau algoritma ke dalam pemecahan masalah

f. Jawaban Subjek Berkemampuan Rendah (JRb)

Pada lembar jawaban milik JRb, terlihat bahwa subjek tersebut tidak ada menjawab sama sekali. Maka dapat di katakan bahwa JRb belum memiliki pemahaman konsep pada tahap memiliki pemahaman konsep pada tahap *Inventising* yaitu mengaplikasikan konsep atau algoritma ke dalam pemecahan masalah.

## 2. Hasil wawancara dengan mahasiswa

Dari hasil wawancara yang telah dilakukan kepada 6 Mahasiswa yang terpilih dengan masing-masing 2 berkemampuan tinggi, sedang dan rendah. Mereka mengatakan bahwa 7 soal yang peneliti ujikan tersebut mereka menjawab sudah pernah mempelajarinya. Maka dapat dikatakan seharusnya mereka dapat menjawab soal-soal tersebut. Namun kenyataannya didapatkan bahwa dari soal nomor 1-7. Mereka mampu menjawab dengan benar dan jelas pada soal nomor 1-3. Secara konsep mereka dapat dikatakan telah memiliki tingkat pemahaman konsep dari *primitive Knowing – Property noticing*. Hal tersebut terbukti dari mereka dapat menyebutkan apa itu relasi, fungsi, perbedaan dari relasi dan fungsi, menyebutkan apa itu domain, kodomain dan range serta mereka juga dapat menunjukkan gambar yang mana fungsi dan bukan fungsi serta dapat menjaleskan alasan mereka tersebut.

Namun, meskipun mereka telah berada di level *primitive Knowing-Property noticing*. Sedangkan pada level selanjutnya yaitu *formalizing-inventising* mereka mengalami kesulitan. Hal itu dibuktikan dengan hanya beberapa dari mereka yang mampu menyelesaikan soal dari nomor 4-7. Apa lagi saat di wawancara hanya 3 orang mampu menyelesaikan soal nomor 4, sedangkan 3 orang lainnya tidak tau cara mengerjakannya. Sementara itu, mereka yang bisa mengerjakan/menyelesaikan soal pada nomor 5-6 rata-rata menjawab bahwa mereka mengerjakan soal tersebut dengan mengingat kembali pembelajaran di SMA, dengan demikian maka dapat dikatakan mereka mengalami *Folding Back* yaitu dengan mengingat kembali pembelajaran sebelumnya tanpa mampu melanjutkan ke level berikutnya. Sedangkan, pada soal nomor 7 mereka belum ada yang mampu menjawab dengan benar.

Ada beberapa faktor yang menyebabkan mengapa mereka tidak mampu menyelesaikan soal-soal yang diberikan meskipun mereka telah mempelajarinya:

1. Pembelajaran yang daring membuat kurang aktifnya mahasiswa saat proses belajar mengajar sedang berlangsung.
2. Kurang berani dalam mengemukakan pendapat atau bertanya materi yang belum dipahami saat proses belajar mengajar.
3. Kurangnya Kemampuan literasi/memahami bacaan yang masih minim dalam memahami soal-soal, hanya menerima apa yang diberikan ketika perkuliahan tidak mencoba mencari dari sumber-

sumber lain. Bahkan terkadang soal yang diberikan tidak dikerjakan seluruhnya, hanya mengerjakan soal yang menjadi tugas mereka.

Hal tersebut lah yang membuat mereka pada akhirnya kurang paham dengan materi yang diberikan serta pemahaman konsep dasar yang dimiliki mahasiswa pun menjadi kurang optimal.

### **3. Hasil wawancara dengan dosen**

Wawancara yang dilakukan pada dosen Pengantar Dasar Matematika bertujuan untuk mengetahui seberapa paham mahasiswa Tadris matematika semester 1 dengan pemahaman konsep karena kita ketahui bahwa pemahaman konsep merupakan pondasi awal untuk memahami suatu pemahaman konsep. Apalagi lagi pembelajaran materi di PDM ada yang berkelanjutan, sehingga sangat dibutuhkan pemahaman konsep dasar yang mumpuni. Selain itu, peneliti juga ingin tau bagaimana kondisi pembelajaran yang terjadi apakah mahasiswanya aktif atau pasif dalam menerima materi yang diberikan, bagaimana cara mahasiswa dapat memahami pemahaman konsep yang dasar, apa saja yang menjadi kendala dalam memahami pemahaman konsep yang diberikan. Serta apa saja faktor yang menyebabkan mengapa mereka tidak mampu menyelesaikan soal-soal yang diberikan meskipun mereka telah mempelajarinya

## **C. Pembahasan Hasil Analisis Data**

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan peneliti akan membahas hasil penelitian tentang kemampuan pemahaman konsep menggunakan teori Pirie Kieren. Pada kajian teori Pirie Kieren ini menjelaskan bahwa suatu pemahaman merupakan proses pertumbuhan yang utuh, dinamis, berlapis tetapi tidak linear dan tidak pernah berakhir<sup>29</sup>. Proses pemahaman ini digambarkan seperti bawang yang memiliki lapisan-lapisan. Lapisan-lapisan tersebut antara lain *primitive knowing* (pengetahuan sederhana), *image having* dan *image making* (membuat dan memiliki gambaran), *property noticing* (memberikan contoh dan non contoh), *formalizing* (memformalkan), *observing* (mengamati), *structuring* (penataan), dan *investizing* (penemuan)<sup>30</sup>.

Teori Pirie Kieren ini digunakan untuk mengetahui atau menganalisis mahasiswa dalam memahami suatu konsep. Dalam memahami matematika konsep yang dipahami harusnya hierarki atau meningkat, jika sudah mencapai tahap 2, berarti sudah memenuhi tahap 1, ini sejalan dengan teori dalam menyelesaikan konsep B yang mendasarkan kepada konsep A, seseorang perlu memahami lebih dulu konsep A. Tanpa memahami konsep A, tidak mungkin orang itu memahami konsep B.<sup>31</sup>

Dari data hasil penelitian yang telah dilakukan subjek telah mengerjakan sesuai dengan teori Pirie Kieren, dan ada subjek yang belum sesuai teori Pirie Kieren, hal ini disebabkan kurangnya pendalaman pemahaman konsep

---

<sup>29</sup>Susiswo. "Folding Back Mahasiswa dalam Menyelesaikan Masalah Limit Berdasarkan Pengetahuan Konseptual dan Pengetahuan Prosedural". *Prosiding Seminar*

<sup>30</sup>Susan E. B. Pirie – Thomas E. Kieren, "Beyond Metaphor: Formalising in Mathematical Understanding in Constructivist Environments". *For the Learning of Mathematics*. 14: 1. (February, 1994), 39-40.

<sup>31</sup>Herman Hudojo, *Mengajar Belajar Matematika* (Jakarta: Proyek pengembangan Lembaga Pendidikan Tenaga Kependidikan Dirjendikti, 1988)

yang subjek miliki. Berikut penjelasan dan analisis berkaitan dengan tahapan-tahapan teori Pirie Kieren, yaitu *primitive knowing* (pengetahuan sederhana), *image having* dan *image making* (membuat dan memiliki gambaran), *property noticing* (memperhatikan sifat), *formalizing* (memformalkan), *observing* (mengamati), *structuring* (penataan), dan *investizing* (penemuan)

1. Level *primitive knowing* (pengetahuan sederhana)

Untuk mengukur level *primitive knowing* peneliti memberikan soal yang berada di nomor 1. Berdasarkan analisis hasil penelitian yang dilakukan pada semua subjek yang berkemampuan tinggi, sedang, dan rendah mereka menjawab dengan benar meskipun ada satu mahasiswa (JRa) yang kurang tepat dalam menjawab. Sehingga dapat disimpulkan bahwa mereka telah memenuhi indikator pada Level *primitive knowing*, yaitu subjek telah mampu menyatakan ulang konsep yang telah dipelajari. Subjek melakukan aktifitas prosedural yang ditandai dengan cara menuliskan jawaban, dan subjek menjelaskan dengan detail melalui wawancara apa itu relasi dan fungsi serta dapat menjelaskan apa perbedaannya. Oleh karena itu, pemahaman konsep subjek Level *primitive knowing* telah memahami.

2. Level *image having* dan *image making* (membuat dan memiliki gambaran)

Untuk mengukur level *image having* dan *image making* peneliti memberikan soal yang berada di nomor 2. Berdasarkan analisis hasil penelitian yang dilakukan pada semua subjek yang berkemampuan

tinggi, sedang dan rendah mereka menjawab dengan benar. Namun ada 2 mahasiswa (JRa dan JRb) yang menjawab kurang tepat pada bagian akhir. Namun pada saat wawancara mereka dapat menjelaskan dengan benar apa itu range. Sehingga dapat disimpulkan bahwa mereka telah memenuhi indikator pada Level *image having* dan *image making*, yaitu subjek telah mampu mengklasifikasikan objek-objek berdasarkan sifat-sifatnya. Subjek melakukan aktifitas prosedural yang ditandai dengan cara menuliskan jawaban, dan subjek menjelaskan dengan detail melalui wawancara apa itu domain, kodomain dan range serta dapat menunjukkan domain, kodomain dan range dari gambar soal yang telah diberikan. Oleh karena itu, pemahaman konsep subjek Level *image having* dan *image making* telah memahami.

3. Level *property noticing* (memberikan contoh dan non contoh dari konsep)

Untuk mengukur level *property noticing* peneliti memberikan soal yang berada di nomor 3. Berdasarkan analisis hasil penelitian yang dilakukan pada semua subjek yang berkemampuan tinggi, sedang, dan rendah mereka menjawab dengan benar secara rinci dan jelas. Sehingga dapat disimpulkan bahwa mereka telah memenuhi indikator pada Level *property noticing*, yaitu subjek telah mampu memberikan contoh dan non contoh dari konsep. Subjek melakukan aktifitas prosedural yang ditandai dengan cara menuliskan jawaban, dan subjek menjelaskan dengan detail melalui wawancara mana yang fungsi dan bukan fungsi dengan berikan

alasan mereka. Oleh karena itu, pemahaman konsep subjek Level *property noticing* telah memahami.

4. Level *formalizing* (memformalkan)

Untuk mengukur level *property noticing* peneliti memberikan soal yang berada di nomor 4. Berdasarkan analisis hasil penelitian yang dilakukan pada semua subjek yang berkemampuan tinggi, sedang, dan rendah hanya beberapa mahasiswa yang menjawab benar sesuai dengan konsep yaitu "JTa, JTb dan JSa". Sedangkan mahasiswa lainnya seperti JSb, JRa dan JRb mereka tidak menjawab sama sekali. Berdasarkan dari wawancara yang dilakukan mereka kurang paham bagaimana menyelesaikannya. Meskipun materi tersebut telah di pelajari sebelumnya. Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa hanya beberapa mahasiswa yang dianggap paham dan tuntas pada level *formalizing* yaitu mahasiswa dapat menyajikan konsep dalam bentuk representasi matematis.

5. Level *observing* (mengamati)

Untuk mengukur level *observing* peneliti memberikan soal yang berada di nomor 5. Berdasarkan analisis hasil penelitian yang dilakukan pada semua subjek yang berkemampuan tinggi, sedang, dan rendah hanya beberapa mahasiswa yang menjawab benar yaitu "JTa, JSa, JSb dan JRa". Sementara mahasiswa JTb menjawab dengan salah. Sedangkan mahasiswa JRb tidak menjawab sama sekali. Berdasarkan dari wawancara yang dilakukan pada mahasiswa yang menjawab benar mereka menjawab dengan konsep yang mereka pelajari waktu SMA.

Dengan begitu maka dapat dikatakan mereka mengalami *Folding back* yaitu mengerjakan tahap berikutnya dengan mengingat kembali pembelajaran sebelumnya. Sedangkan dua mahasiswa lainnya menjawab lupa dengan materi tersebut. Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa hanya beberapa mahasiswa yang dianggap paham dan tuntas pada level *observing* yaitu mahasiswa dapat mengembangkan syarat perlu atau cukup suatu konsep.

6. Level *structuring* (penataan)

Untuk mengukur level *structuring* peneliti memberikan soal yang berada di nomor 6. Berdasarkan analisis hasil penelitian yang dilakukan pada semua subjek yang berkemampuan tinggi, sedang, dan rendah hanya beberapa mahasiswa yang menjawab benar yaitu "JTa, JTb, JSb JRa". Sementara mahasiswa JSb dan JRb tidak menjawab sama sekali. Berdasarkan dari wawancara yang dilakukan pada mahasiswa yang menjawab benar mereka menjawab dengan konsep yang mereka pelajari waktu SMA. Dengan begitu maka dapat dikatakan mereka mengalami *Folding back* yaitu mengerjakan tahap berikutnya dengan mengingat kembali pembelajaran sebelumnya. Sedangkan dua mahasiswa lainnya menjawab lupa dengan materi tersebut. Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa hanya beberapa mahasiswa yang dianggap paham dan tuntas pada level *structuring* yaitu mahasiswa dapat menggunakan, memanfaatkan dan memilih prosedur atau operasi tertentu.

7. Level *investizing* (penemuan)

Untuk mengukur level *investizing* peneliti memberikan soal yang berada di nomor 7. Berdasarkan analisis hasil penelitian yang dilakukan pada semua subjek yang berkemampuan tinggi, sedang, dan rendah hanya 2 mahasiswa yang menjawab yaitu JTb dan JSa. Namun jawaban mereka masih kurang tepat. Sementara 4 mahasiswa yaitu JTa, JSb, JRa dan JRb tidak menjawab sama sekali. Berdasarkan dari wawancara yang dilakukan pada mahasiswa yang menjawab namun masih kurang tepat mereka menjawab mereka masih belum terlalu mengerti dan lupa dengan konsep yang digunakan. Sedangkan 4 mahasiswa lainnya menjawab lupa dengan materi tersebut. Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa mereka belum paham atau belum tuntas pada level *investizing* yaitu mengaplikasikan konsep atau algoritma pemecahan masalah.

Dari hasil penelitian soal pemahaman konsep menggunakan teori Pirie Kieren dan wawancara yang telah dilakukan kepada 6 mahasiswa dengan berkemampuan tinggi, sedang dan rendah maka dapat disajikan bahwa mahasiswa yang mampu dalam memahami konsep sebagai berikut:

**Tabel 4.4**  
**Hasil Analisis Data Pemahaman Konsep Mahasiswa Menggunakan Teori Pirie Kieren**

Nomor Soal	Indikator	Hasil Analisis Data Pemahaman Konsep Mahasiswa Menggunakan Teori Pirie Kieren					
		JTa	JTb	JSa	JSb	JRa	JRb
1.	<i>Primitive knowing</i>	√	√	√	√	√	√
2.	<i>Image making dan image having</i>	√	√	√	√	√	√
3.	<i>Property noticing</i>	√	√	√	√	√	√

4.	<i>Formalizing</i>	√	√	√		
5.	<i>Observing</i>	√		√	√	√
6.	<i>Structuring</i>	√	√		√	√
7.	<i>Investising</i>					

Maka dari pembahasan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa pemahaman konsep mahasiswa masih belum optimal, terutama pada tahapan *formalizing*, *observing*, *structuring* dan *investizing* mahasiswa belum mampu mengkomunikasikan atau mengkoneksikan dari setiap level mulai dari level *formalizing* hingga ke *investizing*. Selain itu faktor yang menjadi kendala saat proses belajar mengajar juga terbukti membuat pemahaman konsep yang dimiliki mahasiswa belum optimal. Hal tersebut terbukti dari beberapa sumber yang menyatakan hal yang serupa seperti sebagai berikut:

1. Berdasarkan jurnal “Dampak Pembelajaran Daring Bagi Mahasiswa Masa Pandemi Covid-19” (Nur Fadhila Andini, 2020) menyatakan bahwa salah satu dampak pembelajaran daring bagi mahasiswa masa pandemi covid-19 ialah kurang aktifnya mahasiswa saat proses belajar mengajar sedang berlangsung. Sehingga membuat pemahaman konsep yang dimiliki mahasiswa belum optimal.
2. Kemampuan literasi/memahami bacaan yang masih minim dalam memahami soal-soal menjadi salah satu faktor dari belum optimalnya pemahaman konsep yang dimiliki mahasiswa. Pernyataan tersebut

berdasarkan hasil wawancara dengan dosen Pengantar Dasar Matematika (Pratiwi Disha Stanggo, 2021).

3. Motivasi belajar yang masih kurang, hanya menerima apa yang diberikan ketika perkuliahan tidak mencoba mencari dari sumber-sumber lain. Bahkan terkadang soal yang diberikan tidak dikerjakan seluruhnya, hanya mengerjakan soal yang menjadi tugas mereka untuk menjelaskan jawabannya ketika pertemuan menggunakan google meet. Pernyataan tersebut berdasarkan hasil wawancara dengan dosen Pengantar Dasar Matematika (Pratiwi Disha Stanggo, 2021).

## BAB V

### KESIMPULAN

#### A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa kemampuan pemahaman konsep mahasiswa pada mata kuliah Pengantar Dasar Matematika (Relasi dan Fungsi) berdasarkan teori Pirie Kieren belum optimal, kebanyakan mahasiswa hanya mampu menguasai tahapan dengan baik yaitu dimulai dari tahap *Primitive Knowing*, *image making* dan *image having*, bergerak menuju *property noticing*. Sementara, pada tahap level *formalizing*, *observasi*, sampai pada level *structuring* hanya beberapa mahasiswa yang menguasainya, sedangkan pada level *Inventising* belum ada mahasiswa yang menguasainya dengan baik. Selain itu, banyak mahasiswa mengalami *folding back* saat ingin mengerjakan soal pada tahap selanjutnya. Hal itu disebabkan kurang aktif memperhatikan penjelasan saat dalam proses pembelajaran yang dilakukan secara daring dan Kemampuan literasi/memahami bacaan yang masih minim dalam memahami soal-soal.

#### B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, saran yang direkomendasikan adalah sebagai berikut:

1. Melalui penelitian ini, diharapkan bapak/ibu dosen dapat melatih dan mengasah pemahaman konsep yang dimiliki mahasiswa dengan lebih memberikan pelajaran yang inovatif dan memberikan soal-soal serta menerapkan soal yang sesuai dengan kehidupan sehari-hari agar

2. mahasiswa dapat meningkatkan pemahaman konsepnya dan dapat menarik minat mahasiswa agar tidak mudah menyerah, tekun dan tangguh dalam menyelesaikan masalah pada soal, sehingga pemahaman konsep mahasiswa juga dapat berkembang dengan baik.
3. Bagi peneliti selanjutnya, analisis alur pemahaman konsep mahasiswa/siswa dapat dikembangkan pada materi lain. Jika ingin menggunakan teori yang sama, dapat lebih detail dalam mengkritisi alur perkembangan pemahaman konsep mahasiswa/siswa dalam menyelesaikan masalah. Misalnya dengan menambahkan deskripsi yang singkat dan jelas setelah menemukan alur perkembangan pemahaman konsep mahasiswa/siswa. Selain itu, dapat pula mengembangkan penelitian dengan mengkaji lebih dalam lagi tentang elemen-elemen pelengkap (complementary elements) yang merupakan bagian dari masing-masing level teori PirieKieren.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arisandi, Eka Novi dan Yusuf Fuad. 2019. *Development Of Students' Understanding Of Exponential Based On Cognitive Style*. Jurnal Penelitian Pendidikan Matematika dan Sains. <http://journal.unesa.ac.id/index.php/jppms/>. Diakses pada tahun 2019.
- Badan Standar Nasional Pendidikan (BNSP). 2006. *Model Penilaian Kelas*. Jakarta: Depdiknas. Hlm:59.
- Dubinsky, *Using A Theory of Learning in College Mathematics Course*, (Online, 2000), (<http://www.bham.ac.uk/ctimath/talum12.htm> or <http://www.telri.ac.uk/>. diakses pada tahun 2019.
- Erman, Suherman. 2003. *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*. Bandung: JICA.
- Ernawati. 2019. *Deskripsi Pemahaman Konsep Dalam Menyelesaikan Soal-Soal Integral*. Jurnal Pendidikan Matematika 5, no 1. Hlm:45.
- Fatqurhohman. 2016. *Pemahaman Konsep Matematika Siswa Dalam Menyelesaikan Masalah Bangun Datar*. Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika 4, no 2.
- Hasanah, Iva Nur. 2019. *Profil Pemahaman Konsep Teori Pirie Dan Kieren Pada Penyelesaian Masalah Ditinjau Dari Pemahaman Konsep Geometri Di Smp*

*Berbasis Boarding School. Skripsi.* Surabaya: Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya.

Hiebert, J., & Carpenter, T.P. 1992. *Learning and teaching with understanding.* In D.A. Grouws (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning.* NY: MacMillian. Diakses pada tahun 2019.

Hudojo, Herman. 2005. *Pengembangan Kurikulum dan Pembelajaran Matematika.* Malang: IKIP.

Kesumawati, Nila. 2008. *Pemahaman Konsep Matematik dalam Pembelajaran Matematika.* Semnas Matematika dan Pendidikan Matematika, 2. Hlm:232.

Kilpatrick, J., Swafford, and B. Findell. 2001. *Adding It up: helping Children Learn Mathematis.* Washington. DC: National Academy Press. Diakses pada tahun 2019.

Lestari, K.E dan Yudhanegara, M.R. 2015. *Penelitian Pendidikan Matematika.* Bandung: PT Refika Aditama. 2015. Hlm:80-81.

Oemar hamalik. 2008. *Perencanaan Pengajaran Berdasarkan pendekatan Sistem.* Jakarta: Bumi Aksara. Hlm:62.

Pratama, Nur Aida Endah. 2017. *Perkembangan Pemahaman Matematis Siswa Sekolah Dasar Kelas V Berdasarkan Teori Pirie-Kieren Pada Topic Pecahan.* Jurnal NAE Pratama-Sekolah Dasar: Kajian Teori dan Praktik Pendidikan. Jawa Timur: STKIP PGRI Trenggalek

- Ratnasari, Adelia dan Fanda Riza Fahlefi Latep. 2020. *Analisis Pemahaman Siswa Berdasarkan Teori Pirie-Kierenndalam menyelesaikan Bangun Ruang*. PROSIDING SEMNAS DIKTA V. Tulungagung: IAIN Tulungagung Press.
- Rubowo, Maya Rini dkk. 2017. *Pemahaman Konsep Mahasiswa Tentang Ring Pada Mata Kuliah Struktur Aljabar 2 Ditinjau Dari Pemikiran Kreatif Pada Siswa Kelompok Atas*. JURNAL SILOGISME : Kajian Ilmu Matematika Dan Pembelajarannya. <<https://doi.org/10.24269/js.v2i2.788>>. Diakses pada tahun 2019.
- Saltifa, Poni. 2018. *Diklat Pengantar Dasar Matematik*. Bengkulu: Prodi Tadris Matematika IAIN Bengkulu.
- Sardiman. 2010. *Interaksi & Motivasi Belajar Mengajar* Jakarta: Rajawali Pers. Hlm:43.
- Sugiarto, isti Hidayah. 2011. *Bahan Ajar Pengantar Dasar Matematika*. [baixardoc.com-pengantar-dasar-matematika-sugiarto.pdf](http://baixardoc.com-pengantar-dasar-matematika-sugiarto.pdf). Hlm 6-7. Diakses pada pada tahun 2019.
- Sugiyono. 2010. *Metode penelitian pendidikan*. Bandung: Alfabeta. Hlm:272.
- Sugiyono. 2016. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.

- Sugiyono. 2018. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.. Hlm:224
- Suidayati, dkk. 2019. TEORI PIRIE-KIEREN: *Lapisan Pemahaman Siswa Smp Berkemampuan Matematika Tinggi Dalam Menyelesaikan Soal Bangun Ruang*. MaPan : Jurnal Matematika dan Pembelajaran 7, no 2.
- Riduwan. 2005. *Skala Pengukuran Variabel-Variabel Penelitian*. Bandung: Alfabeta. Hlm: 34-35.
- Riduwan. 2008. *Belajar Mudah Penelitian Untuk Guru-Karyawan Dan Penelitian Pemula*. Bandung: Alfabeta. Hlm:8.
- Skemp, R.R. 2017. *The Psychology of Mathematics*. Aukland: Penguin Books.
- Susan E. B. Pirie – Thomas E. Kieren. 1994. “*Beyond Methapor: Formalising in Mathematical Understanding ithin Construcktivist Environments*”. *For the Learning of Mathematics*. 14:1. hlm: 39-40. Diakses pada tahun 2019.
- Susiswo. 2015. *Folding Back Mahasiswa dalam Menyelesaikan Masalah Limit Berdasarkan Pengetahuan Konseptual dan Pengetahuan Prosedural*. Prosiding Seminar. Diakses pada tahun 2019.
- Utami, Indah Wahyu dan Abdul Haris Rosyidi. 2016. “*Profil Lapisan Pemahaman Property Noticing Siswa pada Materi Logaritma Ditinjau dari Perbedaan Jenis Kelamin*”, *MATHEdunesa Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 1: 5, 22. Diakses pada tahun 2019.

Sugiarto, isti Hidayah. 2011. *Bahan Ajar Pengantar Dasar Matematika*.  
*baixardoc.com-pengantar-dasar-matematika-sugiarto.pdf*.

Sugiarto, isti Hidayah. 2011. *Bahan Ajar Pengantar Dasar Matematika*.  
*baixardoc.com-pengantar-dasar-matematika-sugiarto.pdf*. Hlm 6-7

Sugiyono. 2018. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.. Hlm:224

Sugiyono. 2016. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.

Skemp, R.R. 2017. *The Psychology of Mathematics*. Aukland: Penguin Books.

Susan E. B. Pirie – Thomas E. Kieren. 1994. “*Beyond Methapor: Formalising in Mathematical Understanding ithin Construcktivist Environments*”. *For the Learning of Mathematics*. 14:1. hlm: 39-40.

Susiswo. “*Folding Back Mahasiswa dalam Menyelesaikan Masalah Limit Berdasarkan Pengetahuan Konseptual dan Pengetahuan Prosedural*”.  
Prosiding Seminar