

Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah dengan Menerapkan Teori Pirie-Kieren dalam Pembelajaran Merdeka Belajar

Nurul Intan Zaqya¹, Nurul Anriani²

^{1,2} Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa
e-mail: 12225200089@untirta.ac.id, 2nurul_anriani@untirta.ac.id

Abstract. *The objective of this study is to gain insight into students' mathematical problem-solving abilities by applying the Pirie-Kieren theory in Merdeka Belajar learning. This type of research is descriptive qualitative, with an initial sample size of 30 seventh-grade students at SMPN 1 Pandeglang, selected using purposive sampling. Data were collected through tests and semi-structured interviews. The results of the problem-solving ability test data analysis indicate that 27% of students are in the high category, 40% are in the medium category, and 33% are in the low category. Students in the high category can complete 4 stages of problem solving, namely understanding the problem; planning the solution; implementing the solution; and checking back to ensure that all layers of understanding have been fulfilled, that is Primitive Knowing; Image Making; Image Having; Property Noticing; Formalising; Observing; Structuring; Inventising. Students in the medium category can complete 3 stages: understanding the problem, planning the solution, implementing the solution. They also fulfill 6 layers of understanding: Primitive Knowing, Image Making, Image Having, Property Noticing, Formalising, Observing. Students in the low category only complete 2 stages: understanding the problem and implementing the solution. They also fulfill 3 layers of understanding: Primitive Knowing, Image Making, Property Noticing.*

Keyword: *Problem Solving, Merdeka Belajar, Pirie-Kieren Theory.*

Abstrak. *Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui secara analitis atau spesifik mengenai kemampuan pemecahan masalah matematis siswa dengan menerapkan teori Pirie-Kieren dalam pembelajaran Merdeka Belajar. Jenis penelitian ini adalah kualitatif deskriptif dengan jumlah sampel awal sebanyak 30 siswa kelas VII di SMPN 1 Pandeglang yang dipilih menggunakan teknik purposive sampling. Data dikumpulkan melalui tes dan wawancara semi terstruktur. Berdasarkan hasil analisis data tes kemampuan pemecahan masalah menunjukkan bahwa 27% siswa dengan kategori tinggi, 40% siswa dengan kategori sedang, dan 33% siswa dengan kategori rendah. Siswa dengan kategori tinggi dapat memenuhi 4 tahapan pemecahan masalah yaitu memahami masalah; merencanakan penyelesaian; melaksanakan penyelesaian; memeriksa kembali dan telah memenuhi semua lapisan pemahaman yaitu Primitive Knowing; Image Making; Image Having; Property Noticing; Formalising; Observing; Structuring; dan Inventising. Siswa dengan kategori sedang dapat memenuhi 3 tahapan yaitu memahami masalah; merencanakan penyelesaian; melaksanakan penyelesaian dan memenuhi 6 lapisan pemahaman yaitu Primitive Knowing; Image Making; Image Having; Property Noticing; Formalising; Observing. Siswa dengan kategori rendah hanya memenuhi 2 tahapan memahami masalah; melaksanakan penyelesaian dan hanya memenuhi 3 lapisan pemahaman yaitu Primitive Knowing; Image Making; Property Noticing.*

Kata Kunci: *Pemecahan Masalah, Merdeka Belajar, Teori Pirie-Kieren*

PENDAHULUAN

Matematika merupakan salah satu ilmu pendidikan yang dapat mengajarkan siswa cara memecahkan suatu masalah atau cara memperoleh pengetahuan secara sistematis (Wulandari et al., 2016). Namun matematika menjadi salah satu mata pelajaran yang sering kali dianggap sulit oleh siswa sehingga persepsi tersebut dapat menghambat siswa untuk belajar matematika dan tidak dapat memecahkan masalah matematika. Untuk menghilangkan persepsi tersebut dan dapat mencapai tujuan pembelajaran matematika maka salah satu kemampuan yang harus dimiliki siswa adalah kemampuan pemecahan masalah. Hal ini dibutuhkan untuk mengukur sejauh mana pemahaman siswa dalam menerima pengetahuannya terhadap suatu kondisi yang dihadapinya. Pernyataan tersebut menunjukkan pemecahan masalah menjadi salah satu kemampuan matematika yang harus dan dapat dikuasai oleh siswa dalam pembelajaran matematika. Sejalan dengan permasalahan tersebut, berdasarkan hasil wawancara kepada salah satu guru matematika di SMPN 1 Pandeglang, siswa memiliki kemampuan pemecahan masalah yang beragam. Namun, ketika menyelesaikan masalah matematika, siswa lebih terbiasa cara cepat dan menggunakan rumus yang umum digunakan dari pada menggunakan langkah-langkah prosedural.

Kemampuan pemecahan masalah adalah kemampuan untuk menemukan dan mengusulkan strategi kreatif untuk memperoleh pengetahuan dan menemukan solusi atas masalah yang dihadapi (Csapó &

Funke, 2017). Siswa memiliki kemampuan pemecahan masalah yang baik jika mereka dapat memahami informasi yang diberikan dalam suatu masalah, menghubungkan informasi tersebut dengan perencanaan penyelesaian masalah dengan menggunakan aturan dan prosedur matematis untuk sampai pada kesimpulan yang benar (Samo, 2017). Untuk memiliki kemampuan pemecahan masalah yang baik dibutuhkan pemahaman awal terkait konsep dalam pembelajaran matematika (Tampubolon, 2019).

Pemahaman tersebut merupakan tata kelola struktur pengetahuan siswa yang berkembang (Pirie & Kieren, 1994). Teori pemahaman ini telah dikaji secara luas oleh para ahli salah satunya Pirie & Kieren yaitu teori perkembangan pemahaman matematis. Proses perkembangan pemahaman pada teori Pirie-Kieren diibaratkan sebagai bawang yang terdiri dari beberapa lapisan. Kedelapan lapisan tersebut adalah pengetahuan sederhana atau disebut sebagai *Primitive Knowing* (PK), membuat gambaran atau disebut sebagai *Image Making* (IM), mempunyai gambaran atau disebut sebagai *Image Having* (IH), memperhatikan sifat atau disebut sebagai *Property Noticing* (PN), memformalkan atau disebut sebagai *Formalising* (F), mengamati atau disebut sebagai *Observing* (O), Penataan atau disebut sebagai *Structuring* (S), serta penemuan atau disebut sebagai *Inventising* (I).

Ketika siswa menemui hambatan saat memecahkan suatu masalah, siswa akan kembali ke lapisan pemahaman sebelumnya untuk memperkuat pemahaman mereka (Pirie & Kieren, 1994). Proses ini didefinisikan

dengan “folding back” dan setiap individu mempunyai urutan yang berbeda dalam melakukan pendekatan pemecahan masalah (Pirie & Kieren, 1994; Pirie & Martin, 2000). Diperlukan alat analisis untuk dapat mengetahui tingkat perkembangan pemahaman matematis peserta didik pada saat menyelesaikan permasalahan matematika. Maka dari itu, penelitian ini menggunakan alat analisis yang berupa teori Pirie-Kieren (*Pirie-Kieren Theory*) yang akan diterapkan pada tahapan kemampuan pemecahan masalah.

Salah satu kebijakan yang dibuat oleh pemerintah yaitu Merdeka Belajar. Konsep Merdeka Belajar sangat relevan dengan perkembangan pendidikan di era modern yang mengharuskan siswa menjadi subjek aktif dalam pembelajaran. Kebijakan merdeka belajar memiliki ciri yang menekankan pada kreativitas, orientasi pembelajaran pemecahan persoalan, pembelajaran berbasis kebutuhan rakyat dalam global kerja serta sistem evaluasi yang komprehensif (Arifin et al., 2021).

Berdasarkan hasil ulasan di atas, penting untuk menganalisis kemampuan pemecahan masalah matematika siswa pada pembelajaran merdeka belajar dengan menerapkan teori Pirie-Kieren. Beberapa penelitian terdahulu telah melakukan penelitian dalam menganalisis kemampuan pemecahan masalah siswa (Suraji et al., 2018); (Fitrianiingsih & Budiman, 2022); (Purnamasari & Setiawan, 2019); (Yulianto, 2022); (Davita & Pujiastuti, 2020); (Sagita et al., 2023); (Pertiwi et al., 2022); namun belum menganalisis kemampuan pemecahan masalah berdasarkan perkembangan pemahaman siswa

pada teori Pirie-Kieren di pembelajaran Merdeka Belajar, dimana pemahaman menjadi salah satu faktor penting dalam memecahkan permasalahan pada pembelajaran matematika (Hakim, 2019); (Pratama, 2017); (Safitri et al., 2018); Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui secara analitis atau spesifik mengenai kemampuan pemecahan masalah matematis siswa dengan menerapkan teori Pirie-Kieren dalam pembelajaran Merdeka Belajar.

METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah kualitatif deskriptif. Jumlah subjek pada penelitian ini sebanyak 30 siswa kelas VII G di SMPN 1 Pandeglang. Cara pengambilan subjek dalam penelitian ini menggunakan *purposive sampling* dengan memberikan tes dalam bentuk uraian yang terdiri dari 4 soal materi Aritmatika Sosial kepada semua siswa kelas VII G. Dari 30 siswa dipilih 6 siswa yang mewakili dari tiap kategori yang dapat memenuhi tahapan Polya: 1) Memahami Masalah; 2) Merencanakan Penyelesaian; 3) Melaksanakan Penyelesaian; 4) Memeriksa Kembali, dan dapat memenuhi 8 lapisan pemahaman menurut teori Pirie-Kieren. Terdiri dari 2 siswa sebagai subjek yang mewakili siswa dengan kategori tinggi, 2 siswa sebagai subjek yang mewakili kategori sedang, dan 2 siswa sebagai subjek yang mewakili kategori rendah. Pengambilan dua subjek dari tiap kategori ini dilakukan sesuai dengan pengelompokan hasil tes kemampuan pemecahan masalah dan rekomendasi guru matematika kelas VII di SMPN 1 Pandeglang

dengan berdasarkan kemampuan awal siswa pada pembelajaran Merdeka Belajar Setelah dikategorikan, akan dipilih 2 siswa tiap kategori. Kemudian akan dianalisis dan dilakukan wawancara. , hal ini juga sejalan dengan (Heryana, 2018) yang menyatakan terdapat tiga kondisi penelitian kualitatif, salah satunya adalah bahwa informan dapat dikurangi jika dirasa informasi sudah mencukupi. Siswa dikelompokkan berdasarkan Penilaian Acuan Patokan (PAP) yaitu dengan mengkategorikan hasil nilai tes kemampuan pemecahan masalah pada tabel berikut:

Tabel 1. Kategori Kemampuan Pemecahan Masalah

Interval Skor	Kategori
$x \geq 84$	Tinggi
$34 \leq x \leq 84$	Sedang
$x < 34$	Rendah

Prosedur dalam penelitian ini terdiri dari 3 tahap, yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan, tahap analisis dan penyimpulan data. Teknik analisis yang dilakukan dalam penelitian ini menurut (Sugiyono, 2018) adalah reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Reduksi data yang dilakukan dalam penelitian ini adalah mengoreksi hasil tes kemampuan pemecahan masalah matematis siswa dan mengkategorikannya untuk bahan wawancara, hasil wawancara dibuat sederhana dengan bahasa yang baik, terurut dan rapih yang kemudian ditransformasikan ke dalam catatan. Penyajian data dalam penelitian ini berupa jawaban tes kemampuan pemecahan masalah matematis siswa dalam bentuk gambar kemudian dideskripsikan dalam uraian singkat dan hasil wawancara dalam bentuk tanya jawab yang dideskripsikan dalam uraian singkat.

penarikan kesimpulan dilakukan dengan cara membandingkan hasil analisis tes kemampuan pemecahan masalah siswa dengan hasil analisis wawancara serta teori-teori yang terkait, kemudian menyimpulkan dan mendeskripsikan kemampuan pemecahan masalah matematis dengan menerapkan teori PirieKieren. Pengujian keabsahan data dalam penelitian ini menggunakan triangulasi teknik dengan memeriksa atau menguji data kepada sumber yang sama tetapi memanfaatkan beberapa teknik yang berbeda, teknik yang digunakan untuk pengecekan didapatkan dari hasil tes kemampuan pemecahan masalah matematis, wawancara dan dokumentasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Berdasarkan hasil tes kemampuan pemecahan masalah matematis dengan soal sebagai berikut:

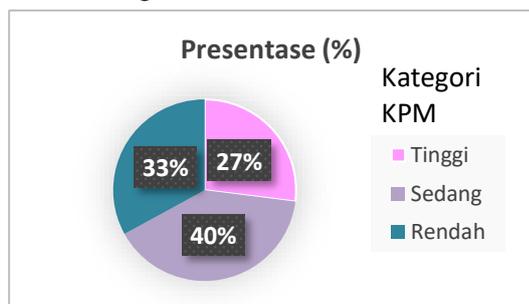
1. Ibu Ita membeli bawang merah sebanyak 20 kg dengan harga Rp 19.000 per kg. Dia menjual 16 kg bawang merah tersebut dengan harga Rp 23.000 per kg dan sisanya Ia jual dengan harga Rp 19.500 per kg. Jika bawang merah milik Ibu Ita terjual habis, hitung keuntungan yang diperoleh dalam rupiah dan persentase!
2. Ahmad membeli baju dengan harga Rp 500.000. Dia akan menjual kembali baju tersebut agar memperoleh keuntungan 40%. Untuk menarik perhatian pembeli, ia memasang label diskon sebesar 30%. Tentukan harga jual baju tersebut!
3. Rina sedang mempersiapkan perjalanan ke Amerika selama 2 minggu untuk berlibur. Dia perlu menukar uang rupiah (IDR) menjadi dolar Amerika Serikat (USD). Kurs dolar saat ini adalah 1 USD = Rp 15.000. Rina menukar Rp 30.000.000 menjadi dolar Amerika Serikat. Setelah menyelesaikan liburannya selama 2 minggu di Amerika, Rina kembali ke Indonesia dan memiliki sisa uang sebesar 450 USD. Dia menukarnya kembali ke mata uang Indonesia (IDR) dan mengetahui bahwa kurs telah berubah menjadi 1 USD = Rp 14.500. Berapa banyak pengeluaran Rina selama di Amerika dan berapa uang yang masih dimiliki Rina ketika kembali ke Indonesia dalam rupiah? Apakah Rina mengalami keuntungan jika kurs sekarang menjadi Rp 14.500?
4. Aliyah memiliki tabungan di Bank. Tabungan awal Aliyah adalah Rp 12.400.000. Jika Bank memberikan bunga simpanan sebesar 7% per tahun, maka tentukan jumlah uang Aliyah setelah 6 bulan dari saat pertama menabung!

Berdasarkan hasil tes kemampuan pemecahan masalah matematis didapatkan pengkategorian sebagai berikut:

Tabel 2. Hasil Tes Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis

Interval Skor	Kategori	Jumlah	Persentase
$x \geq 84$	Tinggi	8	27%
$34 \leq x \leq 84$	Sedang	12	40%
$x < 34$	Rendah	10	33%

Berikut hasil kategori yang dipaparkan dengan bentuk diagram.



Gambar 1. Diagram Persentase Tiap Kategori

Gambar di atas merupakan presentase hasil tes kemampuan pemecahan masalah matematis siswa di kelas VII-G SMPN 1 Pandeglang. Dari 30 siswa didapatkan rata-rata nilai sebesar 59. Nilai rata-rata tersebut terletak pada kategori sedang dengan presentase sebesar 40%. Sehingga dikatakan bahwa kemampuan pemecahan masalah matematis siswa di SMPN 1 Pandeglang tersebut berada pada kategori sedang. Berikut data keenam subjek yang dianalisis berdasarkan hasil tes dan ketercapaian indikator kemampuan pemecahan masalah.

Tabel 1 Kode Subjek Penelitian Yang Akan Dianalisis

Kategori	Siswa	Kode Subjek	Skor
Tinggi	S-3	ST-1	92
	S-4	ST-2	88
Sedang	S-11	SS-1	79
	S-1	SS-2	63
Rendah	S-17	SR-1	29
	S-30	SR-2	17

Keterangan:

S_i = siswa ke-i

ST = subjek kategori tinggi

SS = subjek kategori sedang

SR = subjek kategori rendah

Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa terdapat 8 siswa (27%) termasuk kategori kemampuan pemecahan masalah tinggi, 12 siswa (40%) termasuk kategori kemampuan pemecahan masalah sedang, dan 10 siswa (33%) termasuk kategori kemampuan pemecahan masalah rendah. Selanjutnya dari keenam subjek mengenai kemampuan pemecahan masalah matematis dengan penerapan teori Pirie-Kieren, diperoleh pembahasan sebagai berikut:

1. Kemampuan Pemecahan Masalah Kategori Tinggi

Berdasarkan hasil analisis tes, kedua subjek penelitian yang termasuk kategori kemampuan pemecahan masalah tinggi dimana subjek ST-1 mendapatkan skor 92 dan subjek ST-2 mendapatkan skor 88 dalam menyelesaikan empat soal uraian materi Aritmatika sosial, dapat diketahui bahwa masing-masing subjek memiliki pemahaman dan cara penyelesaian yang berbeda namun keduanya tetap dapat menyelesaikan soal sesuai dengan kemampuan yang dimiliki. Perbedaan tersebut terletak pada ketercapaian siswa dalam memenuhi tahapan kemampuan pemecahan masalah dengan penerapan Teori Pirie-Kieren. Dari data yang diperoleh pada hasil analisis dapat diketahui bahwa subjek ST-1 dan ST-2 yang merupakan subjek dengan kategori tinggi telah memenuhi semua tahapan pemecahan masalah dan semua lapisan pemahaman berdasarkan teori Pirie-

Kieren. Berikut ini pembahasan kemampuan pemecahan masalah subjek kategori tinggi berdasarkan lapisan pemahaman Pirie-Kieren.

a. *Primitive Knowing*

Berdasarkan hasil analisis, subjek ST-1 dan ST-2 dapat mengetahui setiap definisi hal yang diketahui pada setiap butir soal. dengan demikian dapat disimpulkan bahwa subjek ST-1 dan ST-2 telah memenuhi lapisan *primitive knowing* dengan dapat memahami definisi semua istilah yang muncul dalam soal. Hal ini sesuai dengan penelitian (Safitri et al., 2018) yang menunjukkan bahwa siswa sudah memiliki pemahaman awal terhadap topik dan mampu menjelaskan pengetahuan sederhana yang dimilikinya.

b. *Image Making dan Image Having*

Berdasarkan hasil analisis, subjek ST-1 dan ST-2 dapat menuliskan gambaran yang akan digunakan dalam penyelesaian masalah. Kedua subjek juga dapat menuliskan dan menjelaskan bentuk pemisalan dari objek atau membuat singkatan untuk mempermudah proses penyelesaian masalah. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa subjek ST-1 dan ST-2 telah memenuhi lapisan *image making* yaitu dengan menulis hal-hal yang diketahui menggunakan pemisalan atau singkatan, kemudian kedua subjek dengan kategori tinggi ini juga telah memenuhi level *image*

having dengan mampu menjelaskan gambaran hal yang diketahui dengan benar pada setiap butir soal. Hal ini sesuai penelitian (Safitri et al., 2018) yang menyatakan bahwa Siswa dapat menggunakan contoh soal untuk memahami bagaimana melengkapi pemahaman sebelumnya, mengembangkan ide konkrit, dan mendapatkan ide untuk konsep. Siswa memenuhi lapisan *image making* dimana siswa sudah mempunyai gambaran abstrak tentang langkah-langkah menyelesaikan soal secara tuntas tanpa harus menyelesaikan contoh soal sebelumnya. (Safitri et al., 2018).

c. *Property Noticing*

Berdasarkan hasil analisis subjek ST-1 dan ST-2 dapat menyadari adanya hubungan antar definisi-definisi yang dipahami pada tahap *primitive knowing*. Subjek dapat menyadari perbedaan harga jual pertama dan harga jual kedua yang diketahui pada soal no 1. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa subjek ST-1 dan ST-2 sudah memenuhi lapisan *property noticing*. Hal ini sejalan dengan penelitian (Komariyah et al., 2018) yang menyatakan bahwa siswa sudah dapat mengklarifikasi menurut sifat tertentu dengan tepat.

d. *Formalising*

Berdasarkan hasil analisis subjek ST-1 dan ST-2 keduanya telah memenuhi lapisan *Formalising* pada

teori Pirie-Kieren karena subjek telah mampu membuat suatu konsep terkait hubungan definisi-definisi yang ada pada hal-hal yang diketahui dan berbekal pemahaman subjek pada level image making. Hal ini sesuai dengan penelitian (Komariyah et al., 2018) yang menyatakan bahwa siswa mampu menerapkan konsep sesuai dengan prosedur dan dapat menyajikannya dalam bentuk representasi yang benar.

e. Observing

Berdasarkan hasil analisis subjek ST-1 dan ST-2 keduanya memenuhi lapisan *Observing* (mencermati/mengamati) pada teori Pirie-Kieren karena subjek sudah dapat menyelesaikan permasalahan pembagian melalui pemahaman atau pengetahuannya mengenai penggunaan operasi hitung. Selain itu, pada kegiatan wawancara kedua subjek mampu menjelaskan cara menentukan uang dalam dolar dengan tepat. Sehingga dengan demikian dapat dikatakan bahwa subjek ST-1 dan ST-2 telah memenuhi lapisan *observing*. Hal ini sejalan dengan penelitian (Isran, 2018) yang menyatakan pada lapisan *observing* siswa bisa menghubungkan proses penyelesaian terkait teori dengan permasalahan yang sedang dihadapinya.

f. Structuring

Berdasarkan hasil analisis subjek ST-1 dan ST-2 keduanya telah

memenuhi lapisan *Structuring* pada teori Pirie-Kieren, dimana subjek telah mampu menyusun atau mengorganisasikan pemahamannya dan juga telah mampu untuk menggabungkan hal yang diketahui pada soal. Subjek juga telah memahami perubahan operasi hitung apabila mengalami proses pemindahan ruas. Sehingga dapat dikatakan bahwa subjek ST-1 dan ST-2 sudah memenuhi lapisan *Structuring* (penataan). Hal ini sesuai pendapat (Widyawati et al., 2018) bahwa siswa yang memenuhi lapisan *structuring* sudah mampu mencapai tahap indikator modifikasi atau perubahan..

g. Inventising

Berdasarkan hasil analisis subjek ST-1 dan ST-2 telah memenuhi lapisan *Inventising* pada teori Pirie-Kieren, dimana subjek telah mampu membuat kesimpulan dan memeriksa kembali hasil jawabannya pada setiap butir soal, subjek mampu menciptakan struktur matematika dan mampu memecahkan permasalahan yang dihadapi, dengan begitu subjek telah memperoleh pemahaman baru yang belum dimiliki sebelumnya. Dengan demikian subjek berkemampuan tinggi sudah memenuhi lapisan *Inventising* (penemuan). Hal ini sesuai dengan temuan (Aisah, 2017) bahwa siswa dengan kemampuan pemecahan masalah matematis yang

tinggi dapat mencapai pemahaman pada kedelapan tingkatan Pirie-Kieren.

2. Kemampuan Pemecahan Masalah Kategori Sedang

Berdasarkan hasil analisis tes, kedua subjek penelitian yang termasuk kategori sedang dalam kemampuan pemecahan masalah dimana subjek SS-1 mendapatkan skor 79 dan subjek SS-2 mendapatkan skor 63 dalam menyelesaikan empat soal uraian materi Aritmatika sosial, dapat diketahui bahwa masing-masing subjek memiliki pemahaman dan cara penyelesaian yang berbeda namun keduanya tetap dapat menyelesaikan soal sesuai dengan kemampuan yang dimiliki. Perbedaan tersebut terletak pada ketercapaian siswa dalam memenuhi tahapan kemampuan pemecahan masalah dengan penerapan Teori Pirie-Kieren. Berikut ini pembahasan kemampuan pemecahan masalah subjek kategori sedang berdasarkan lapisan pemahaman Pirie-Kieren.

a. *Primitive Knowing*

Berdasarkan hasil analisis, subjek SS-1 dan SS-2 dapat mengetahui setiap definisi hal yang diketahui pada setiap butir soal. dengan demikian dapat disimpulkan bahwa subjek SS-1 dan SS-2 telah memenuhi lapisan *primitive knowing* dengan mampu memahami semua definisi dari istilah-istilah yang ditemukan dalam suatu masalah. Hal ini sesuai dengan penelitian (Safitri et al., 2018) yang menunjukkan bahwa siswa sudah memiliki pemahaman

awal terhadap topik dan mampu menjelaskan pengetahuan sederhana yang dimilikinya.

b. *Image Making dan Image Having*

Berdasarkan hasil analisis, subjek SS-1 dan SS-2 dapat menuliskan gambaran yang akan digunakan dalam penyelesaian masalah. Kedua subjek juga dapat menuliskan dan menjelaskan bentuk pemisalan dari objek atau membuat singkatan untuk mempermudah proses penyelesaian masalah. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa subjek SS-1 dan SS-2 telah memenuhi lapisan *image making* yaitu dengan menulis hal-hal yang diketahui menggunakan pemisalan atau singkatan, kemudian kedua subjek dengan kategori tinggi ini juga telah memenuhi level *image having* dengan mampu menjelaskan gambaran hal yang diketahui dengan benar pada setiap butir soal. Hal ini sesuai penelitian (Safitri et al., 2018) yang menyatakan bahwa Siswa dapat menggunakan contoh soal untuk memahami bagaimana melengkapi pemahaman sebelumnya, mengembangkan ide konkrit, dan mendapatkan ide untuk konsep. Siswa memenuhi lapisan *image making* dimana siswa sudah mempunyai gambaran abstrak tentang langkah-langkah menyelesaikan soal secara tuntas tanpa harus menyelesaikan contoh soal sebelumnya. (Safitri et al., 2018).

c. *Property Noticing*

Berdasarkan hasil analisis subjek SS-1 dan SS-2 dapat menyadari adanya hubungan antar definisi-definisi yang

dipahami pada tahap primitive knowing. Subjek dapat menyadari perbedaan harga jual pertama dan harga jual kedua yang diketahui pada soal no 1. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa subjek SS-1 dan SS-2 sudah memenuhi lapisan *property noticing*. Hal ini sejalan dengan penelitian (Komariyah et al., 2018) yang menyatakan bahwa siswa sudah dapat mengklarifikasi menurut sifat tertentu dengan tepat.

d. Formalising

Berdasarkan hasil analisis subjek SS-1 dan SS-2 keduanya telah memenuhi lapisan *Formalising* pada teori Pirie-Kieren karena subjek telah mampu membuat suatu konsep terkait hubungan definisi-definisi yang ada pada hal-hal yang diketahui dan berbekal pemahaman subjek pada level image making. Hal ini sejalan dengan penelitian (Komariyah et al., 2018) yang menyatakan bahwa siswa sudah dapat mengklarifikasi menurut sifat tertentu dengan tepat.

e. Observing

Berdasarkan hasil analisis subjek SS-1 dan SS-2 keduanya memenuhi lapisan *Observing* (mencermati/mengamati) pada teori Pirie-Kieren karena subjek sudah dapat menyelesaikan permasalahan pembagian melalui pemahaman atau pengetahuannya mengenai penggunaan operasi hitung. Selain itu, pada kegiatan wawancara kedua subjek mampu menjelaskan cara menentukan uang dalam dolar dengan tepat. Sehingga dengan demikian dapat dikatakan bahwa subjek SS-1 dan SS-2 telah memenuhi lapisan

observing. Hal ini sejalan dengan penelitian (Isran, 2018) yang menyatakan pada lapisan *observing* siswa bisa menghubungkan proses penyelesaian terkait teori dengan permasalahan yang sedang dihadapinya.

f. Structuring

Berdasarkan hasil analisis subjek SS-1 sudah dapat memenuhi lapisan *Structuring* pada setiap butir soal, namun memang masih terdapat kesalahan perhitungan dalam tahapan melaksanakan penyelesaian pada soal no 1 dan 3, subjek SS-1 mampu menyusun atau mengorganisasikan pemahamannya dan juga telah mampu untuk menggabungkan hal yang diketahui pada soal. Subjek juga telah memahami perubahan operasi hitung apabila mengalami proses pemindahan ruas. Sehingga dapat dikatakan bahwa subjek SS-1 sudah memenuhi lapisan *Structuring* (penataan). Hal ini sesuai pendapat (Widyawati et al., 2018) bahwa siswa yang memenuhi lapisan *structuring* sudah mampu mencapai tahap indikator modifikasi atau perubahan. Dan untuk subjek SS-2 pada tahapan melaksanakan penyelesaian terdapat beberapa kesalahan dalam perhitungan disetiap butir soal. Karena itu subjek SS-2 belum memenuhi lapisan *Structuring* pada teori Pirie-Kieren, dimana subjek masih kurang mampu menyusun atau mengorganisasikan pemahamannya dan menggabungkan hal yang diketahui pada soal. Sehingga dapat dikatakan bahwa subjek SS-2 belum

memenuhi memenuhi lapisan Structuring (penataan).

g. *Inventising*

Berdasarkan hasil analisis subjek SS-1 dan SS-2 belum memenuhi lapisan *Inventising* pada teori Pirie-Kieren, kedua subjek belum mampu membuat kesimpulan dan memeriksa kembali hasil jawabannya pada setiap butir soal, hal ini dikarenakan masih terdapat kesalahan perhitungan dalam tahapan melaksanakan penyelesaian terutama pada subjek SS-2, karena itu subjek belum mampu menciptakan struktur matematika dan memecahkan permasalahan yang dihadapi. Dengan demikian subjek SS-1 dan SS-2 belum memenuhi lapisan *Inventising* (penemuan) sebagai lapisan terakhir pada teori Pirie-Kieren.

3. Kemampuan Pemecahan Masalah Kategori Rendah

Berdasarkan hasil analisis tes, kedua subjek penelitian yang termasuk kategori rendah dalam kemampuan pemecahan masalah dimana subjek subjek SR-1 mendapatkan skor 29 yang diperoleh dari mengerjakan 3 soal dan subjek SR-2 mendapatkan skor 17 yang diperoleh dari mengerjakan 2 soal materi Aritmatika sosial, dapat diketahui bahwa masing-masing subjek memiliki pemahaman dan cara penyelesaian yang berbeda namun keduanya tetap dapat menyelesaikan soal sesuai dengan kemampuan yang dimiliki. Perbedaan tersebut terletak pada ketercapaian siswa dalam memenuhi tahapan kemampuan pemecahan masalah

dengan penerapan Teori Pirie-Kieren. Berikut ini pembahasan kemampuan pemecahan masalah subjek kategori tinggi berdasarkan lapisan pemahaman Pirie-Kieren.

a. *Primitive Knowing*

Berdasarkan hasil analisis, subjek SR-1 dan SR-2 dapat mengetahui setiap definisi hal yang diketahui pada soal yang mereka kerjakan. dengan demikian dapat disimpulkan bahwa subjek SR-1 dan SR-2 telah memenuhi lapisan *primitive knowing* dengan mampu memahami semua definisi dari istilah-istilah yang ditemukan dalam suatu masalah. Hal ini sesuai dengan penelitian (Safitri et al., 2018) yang menunjukkan bahwa siswa sudah memiliki pemahaman awal terhadap topik dan mampu menjelaskan pengetahuan sederhana yang dimilikinya.

b. *Image Making dan Image Having*

Berdasarkan hasil analisis, subjek SR-1 dan SR-2 dapat menuliskan gambaran yang akan digunakan dalam penyelesaian masalah. Kedua subjek juga dapat menuliskan dan menjelaskan bentuk pemisalan dari objek atau membuat singkatan untuk mempermudah proses penyelesaian masalah. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa subjek SR-1 dan SR-2 telah memenuhi lapisan *image making* yaitu dengan menulis hal-hal yang diketahui menggunakan pemisalan atau singkatan, kemudian kedua subjek dengan kategori tinggi ini juga telah memenuhi level *image having* dengan mampu menjelaskan gambaran hal yang diketahui dengan benar pada soal yang dikerjakan oleh kedua subjek. Hal ini sesuai penelitian (Safitri et al., 2018) yang menyatakan bahwa Siswa

dapat menggunakan contoh soal untuk memahami bagaimana melengkapi pemahaman sebelumnya, mengembangkan ide konkrit, dan mendapatkan ide untuk konsep. Siswa memenuhi lapisan *image making* dimana siswa sudah mempunyai gambaran abstrak tentang langkah-langkah menyelesaikan soal secara tuntas tanpa harus menyelesaikan contoh soal sebelumnya. (Safitri et al., 2018).

c. Property Noticing

Berdasarkan hasil analisis subjek SR-1 dapat menyadari adanya hubungan antar definisi-definisi yang dipahami pada tahap *primitive knowing*. Subjek dapat menyadari perbedaan harga jual pertama dan harga jual kedua yang diketahui pada soal no 1. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa subjek SR-1 sudah memenuhi lapisan *property noticing*. Dan untuk subjek SR-2 berdasarkan hasil analisis subjek belum dapat menyadari adanya hubungan antar definisi-definisi yang dipahami pada tahap *primitive knowing*. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa subjek SR-2 belum memenuhi lapisan *property noticing*.

d. Formalising

Berdasarkan hasil analisis subjek SR-1 dalam mengerjakan 3 soal hanya memenuhi lapisan *Formalising* pada soal no 1 dan subjek SR-2 belum memenuhi lapisan *Formalising* pada teori Pirie-Kieren karena subjek belum mampu membuat suatu konsep terkait hubungan definisi-definisi yang ada pada hal-hal yang diketahui dan berbekal pemahaman subjek pada level *primitive knowing* dan *image making*. Jika terdapat pemahaman yang kurang sempurna, maka dapat menimbulkan miskonsepsi

terhadap suatu konsep. Sejalan dengan temuan (Pratama, 2017) terjadinya miskonsepsi menunjukan bahwa siswa mengalami kesulitan dalam memahami konsep-konsep yang saking berkaitan..

e. Observing

Berdasarkan hasil analisis subjek SR-1 dan SR-2 belum memenuhi lapisan *Observing* (mencermati/mengamati) pada teori Pirie-Kieren karena subjek belum dapat menyelesaikan permasalahan pembagian melalui pemahaman atau pengetahuannya mengenai penggunaan operasi hitung. Sehingga dengan demikian dapat dikatakan bahwa subjek SR-1 dan SR-2 belum memenuhi lapisan *observing*.

f. Structuring

Berdasarkan hasil analisis subjek SR-1 dan SR-2 keduanya belum memenuhi lapisan *Structuring* pada teori Pirie-Kieren, hal ini karena pada soal yang dikerjakan oleh kedua subjek masih terdapat banyak kesalahan perhitungan dimana subjek belum mampu menyusun atau mengorganisasikan pemahamannya untuk menggabungkan hal yang diketahui pada soal. Sehingga dapat dikatakan bahwa subjek SR-1 dan SR-2 belum memenuhi lapisan *Structuring* (penataan).

g. Inventising

Berdasarkan hasil analisis subjek SR-1 dan SR-2 belum memenuhi lapisan *Inventising* pada teori Pirie-Kieren, dimana kedua subjek belum mampu membuat kesimpulan dan memeriksa kembali hasil jawabannya pada setiap butir soal, subjek juga belum mampu menciptakan struktur matematika dan mampu memecahkan

permasalahan yang dihadapi. Dengan demikian subjek SR-1 dan SR-2 belum memenuhi lapisan *Inventising* (penemuan) sebagai lapisan terakhir pada teori Pirie-Kieren.

Semakin tinggi kemampuan pemahaman konsep yang dimiliki individu, semakin tinggi pula kemampuan pemecahan masalah matematika yang dimilikinya. Dan semakin rendah kemampuan pemahaman konsep, semakin rendah pula kemampuan pemecahan masalah matematika (Zulkarnain & Budiman, 2019). Kemampuan siswa dalam memahami konsep-konsep pada materi pembelajaran matematika yang dipelajarinya (pemahaman konseptual) mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap kemampuannya dalam menyelesaikan masalah-masalah yang berkaitan dengan pembelajaran matematika. Untuk mengembangkan kemampuan pemecahan masalah yang baik, terlebih dahulu harus memahami konsep-konsep pembelajaran matematika (Tampubolon, 2019).

Dalam proses pembelajaran dapat atau tidaknya siswa memecahkan masalah tergantung pada pemahaman siswa terhadap konten yang diajarkan oleh pendidik dan dipengaruhi oleh beberapa faktor internal dan eksternal siswa. Faktor internal meliputi faktor yang berhubungan dengan kondisi jasmani atau fisik, faktor psikologis siswa, dan faktor kelelahan. Sedangkan faktor eksternal siswa berkaitan dengan kondisi lingkungan sekitar, seperti faktor orang tua, teknik mengajar dari pendidik, dan faktor masyarakat (Sakerebau, 2018). Pendidik atau guru memiliki peran penting terhadap kemampuan siswa dalam memecahkan masalah dan pertumbuhan

pemahaman siswa, maka dalam hal ini pembelajaran yang disampaikan oleh guru sangat sangat berpengaruh terhadap pemahaman peserta didik. Konsep Merdeka Belajar sangat relevan dengan perkembangan pendidikan di era modern yang mengharuskan siswa menjadi subjek aktif dalam pembelajaran. Kebijakan merdeka belajar memiliki ciri yang menekankan pada kreativitas, orientasi pembelajaran pemecahan persoalan, pembelajaran berbasis kebutuhan rakyat dalam global kerja serta sistem evaluasi yang komprehensif (Arifin et al., 2021).

SIMPULAN (PENUTUP)

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan tentang kemampuan pemecahan masalah matematis siswa dalam menyelesaikan masalah Aritmatika Sosial pada pembelajaran Merdeka Belajar yang dilakukan di SMPN 1 Pandeglang pada siswa kelas VII menunjukkan bahwa terdapat 27% dengan kategori tinggi, 40% dengan kategori sedang, dan 33% dengan kategori rendah. Siswa dengan kategori tinggi memiliki kemampuan pemecahan masalah dan pemahaman yang baik dengan memenuhi semua tahapan pemecahan masalah dan lapisan pemahaman Pirie-Kieren. Siswa dengan

kategori sedang memiliki kemampuan pemecahan masalah dan pemahaman yang cukup baik dengan memenuhi 3 tahapan pemecahan masalah yaitu, memahami masalah, merencanakan penyelesaian, melaksanakan penyelesaian dan memenuhi memenuhi 6 lapisan pemahaman pada teori Pirie-Kieren yakni *primitive knowing*, *image making*, *image having*, *property noticing*, *formalising*, dan *observing*. Siswa dengan kategori rendah

memiliki kemampuan pemecahan masalah dan pemahaman yang kurang baik dimana hanya memenuhi dua tahapan pemecahan masalah yaitu, memahami masalah, melaksanakan penyelesaian dan hanya memenuhi 3 lapisan pemahaman yakni *primitive knowing*, *image making*, dan *Property Noticing*.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih peneliti ucapkan kepada Ibu Vina Novianti S.Pd. selaku guru matematika SMPN 1 Pandeglang yang telah memberikan kesempatan untuk melakukan penelitian di kelas VII-G. Selanjutnya Dr. Nurul Anriani, S.Si., M.Pd. selaku dosen pembimbing yang telah membantu dan memberikan masukan serta saran sehingga artikel ini dapat diselesaikan dengan baik dan tepat waktu.

DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, S., Nurul, A., & Anshori, F. Al. (2021). Kebijakan Merdeka Belajar dan Implikasinya terhadap Pengembangan Desain Evaluasi Pembelajaran Pendidikan Agama Islam. *Jurnal Penelitian*, 7(2), 65–78. <https://doi.org/10.28918/jupe.v8i2.84>
- Aisah, S. (2017). *Profil lapisan pemahaman dan folding back siswa SMA dalam menyelesaikan soal logaritma ditinjau dari kemampuan matematika*. UIN Sunan Ampel.
- Csapó, B., & Funke, J. (2017). *The nature of problem solving. Using research to inspire 21st century learning* (Issue April). <https://doi.org/10.1787/9789264273955-en>
- Davita, P. W. C., & Pujiastuti, H. (2020). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Ditinjau Dari Gender. *Kreano, Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif*, 11(1), 110–117. <https://doi.org/10.15294/kreano.v11i1.23601>
- Fitrianingsih, I., & Budiman, I. (2022). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Kelas Viii Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Spldv. *JPMI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif)*, 5(2), 327. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v5i2.p327-334>
- Hakim, F. (2019). Analisis Pemahaman Mahasiswa PPS UNM Berpandu Teori Pirie-Kieren Dalam Menyelesaikan Masalah Pembuktian Pada Teori Grup Ditinjau dari Gaya Kognitif dan Adversity Quotient. *Journal on Pedagogical Mathematics*, 1(2), 86–101. <https://ojs.unsulbar.ac.id/index.php/peda-math/article/view/357>
- Heryana, A. (2018). Informan Dan Pemilihan Informan Dalam Penelitian Kualitatif. *Jakarta: Universitas Esa Unggul*, 25, 1–14. Retrieved from eprints.polsri.ac.id
- Isran, D. (2018). Level Pemahaman Matematika Model Pirie dan Kieren Pada Anak Usia Dini. *Al Fitrah: Journal Of Early Childhood Islamic Education*, 2(1), 263-273. <https://doi.org/10.29300/alfitrah.v2i1.1521>
- Komariyah, S., Afifah, D. S. N., & Resbiantoro, G. (2018). Analisis Pemahaman Konsep Dalam Memecahkan Masalah Matematika Ditinjau Dari Minat Belajar Siswa. *SOSIOHUMANIORA: Jurnal Ilmiah Ilmu Sosial Dan Humaniora*, 4(1), 1–8. <https://doi.org/10.30738/sosio.v4i1.1477>
- Martin, L, dan Pirie, S. (2000). *The Role of Collecting in the Growth of Mathematical Understanding. Mathematics Education Research Journal*, 12(2): 127-146. <https://doi.org/10.1007/BF03217080>
- Pertiwi, G. R., Mulyanti, Y., & Balkist, P. S. (2022). Analisis Kemampuan Pemecahan

- Masalah Siswa Ditinjau Dari Disposisi Matematis. *EQUALS: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 5(2), 64–77. <https://doi.org/10.46918/equals.v5i2.1388>
- Pirie, S.E.B., & Kieren, T.E. (1994). *Growth In Mathematical Understanding: How Can We Characterise It And How Can We Represent It?. Educational Studies in Mathematics*, 26: 165-190. <https://doi.org/10.1007/BF01273662>
- Pratama, N. A. E. (2017). Perkembangan Pemahaman Matematis Siswa Sekolah Dasar Kelas V Berdasarkan Teori Pirie-Kieren Pada Topik Pecahan. *Sekolah Dasar: Kajian Teori Dan Praktik Pendidikan*, 26(1), 77–88. <https://doi.org/10.17977/um009v26i12017p077>
- Purnamasari, I., & Setiawan, W. (2019). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa SMP pada Materi SPLDV Ditinjau dari Kemampuan Awal Matematika. *Journal of Medives : Journal of Mathematics Education IKIP Veteran Semarang*, 3(2), 207. <https://doi.org/10.31331/medivesveteran.v3i2.771>
- Safitri, R. I., Mulyani, S., & Ratu, N. (2018). *Profil Lapisan Pemahaman Konsep Siswa SMP Terkait Garis Tinggi Segitiga*. 6(2).
- Sagita, D. K., Ermawati, D., & Riswari, L. A. (2023). Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Educatio FKIP UNMA*, 9(2), 431–439. <https://doi.org/10.31949/educatio.v9i2.4609>
- Sakerebau, J. (2018). Memahami Peran Psikologi Pendidikan Bagi Pembelajaran. *BIA': Jurnal Teologi Dan Pendidikan Kristen Kontekstual*, 1(1), 96–111. <https://doi.org/10.34307/b.v1i1.22>
- Samo, D. D. (2017). Kemampuan pemecahan masalah matematika mahasiswa tahun pertama dalam memecahkan masalah geometri konteks budaya. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 4(2), 141. <https://doi.org/10.21831/jrpm.v4i2.13470>
- Sugiyono. (2018). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan Kombinasi (Mixed Methods)* (Ke-10; Sutopo, ed.). Bandung: Alfabeta.
- Suraji, Maimunah, & Saragih, S. (2018). Analisis Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis dan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa SMP pada Materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV) Suraji. *Suska Journal of Mathematics Education*, 3(2), 130. <https://doi.org/10.24014/sjme.v3i2.3897>
- Tampubolon, R. (2019). Pengaruh Model Pembelajaran Paikem terhadap Hasil dan Motivasi Belajar Siswa. *Jurnal Pendidikan Pancasila Dan Kewarganegaraan*, 1(1), 31–35. <http://jurnal.darmaagung.ac.id/index.php/civiceducation/article/view/153>
- Widyawati, Astuti, D., & Ijudin, R. (2018). Kemampuan Berpikir Aljabar Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Ditinjau Berdasarkan Kemampuan Matematika. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Khatulistiwa*, 7(9), 1–8.
- Wulandari, P., Mujib, M., & Putra, F. G. (2016). Pengaruh Model Pembelajaran Investigasi Kelompok berbantuan Perangkat Lunak Maple terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis. *Al-Jabar : Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(1), 101–106. <https://doi.org/10.24042/ajpm.v7i1.134>
- Yulianto, D. (2022). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Sma Se-Kabupaten Tangerang Pada Penyelesaian Soal Akm Berdasarkan Tahapan Polya. *Geomath*, 3(1), 1. <https://doi.org/10.55171/geomath.v3i1.871>
- Zulkarnain, I., & Budiman, H. (2019). Pengaruh Pemahaman Konsep Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika. *Research and Development Journal of Education*, 6(1), 18. <https://doi.org/10.30998/rdje.v6i1.4093>