



A University For
The Excellence

Jurnal Karya Pendidikan Matematika Universitas Muhammadiyah Semarang

P-ISSN : 2339-2444
E-ISSN : 2549-8401

HOME ABOUT LOGIN REGISTER SEARCH CURRENT ARCHIVES ANNOUNCEMENTS

PENGEMBANGAN INSTRUMEN TES DIAGNOSTIK UNTUK MENGIDENTIFIKASI MISKONSEPSI PESERTA DIDIK PADA MATERI OPERASI BILANGAN BULAT

Cicih Sutiani ^{1*}, Linda Herawati ², Redi Hermanto ³

^{a,b,c} Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Siliwangi, Indonesia

*202151051@student.unsil.ac.id

Abstract

Keyword: Diagnostics Test, Misconception, Integer Operations

This study aims to develop a valid and practical diagnostic test instrument so as to identify student misconceptions on integer operation material. Diagnostic tests are developed using a four-tier test format. The research method uses a development method by Tessmer, namely Formative Research which consists of the preliminary stage, self-evaluation stage, prototyping stage (expert review, one to one, small group) and field test stage. The results are diagnostic test instruments that are declared valid and practical. Valid is obtained from the validation results of 2 experts who declare the instrument valid in aspects of material, construction and language so that it is suitable for use. Practicality was obtained from the results of the student response questionnaire which showed a percentage of 76.21% in the aspect of test display, 73.45% in the aspect of content, 75.52% in the aspect of language and 76.55% in the aspect of processing time, so that overall every aspect of the assessment has shown practicality. The results of the student diagnostic test showed that there was a misconception in the Learning Objectives (TP) of reading and writing integers by 25.86%, comparing integers by 12.07%, performing arithmetic operations on integers by 21.94% and using arithmetic operations on integers and providing estimates in solving problems by 27.01%

PENDAHULUAN

Matematika merupakan suatu bidang studi yang menitikberatkan penggunaan konsep dan algoritma serta kemampuan memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari. Konsep matematika memiliki

keterkaitan satu sama lain. Oleh karena itu, pemahaman konsep menjadi suatu hal yang penting dalam matematika. Meskipun demikian, peserta didik sering mengalami kesalahan dalam pemahaman konsep. Hal tersebut menyebabkan ketidaksesuaian

pemahaman antara peserta didik dengan pemahaman para ahli atau disebut dengan miskonsepsi.

Miskonsepsi merupakan suatu bagian kerangka konsep yang salah tetapi dianggap benar oleh peserta didik sehingga terjadi kesalahan yang muncul secara berulang atau konsisten (Sari & Afriansyah, 2020). Suatu miskonsepsi dapat disebabkan oleh keterbatasan pemahaman peserta didik maupun pemahaman yang tidak utuh (Maharani et al., 2022). Suatu miskonsepsi jika dibiarkan akan memberikan dampak buruk bagi peserta didik serta ada kemungkinan bahwa peserta didik akan mengalami miskonsepsi kembali pada konsep yang lebih kompleks (Putri & Subekti, 2021). Oleh karena itu, miskonsepsi harus segera diidentifikasi agar tidak berkelanjutan pada jenjang yang lebih tinggi.

Guru memiliki peran dalam terbentuknya miskonsepsi yang terjadi pada peserta didik. Agar dapat membantu peserta didik memahami konsep, guru harus mengidentifikasi miskonsepsi yang mungkin terjadi pada peserta didik (Maulida et al., 2023). Hal tersebut dapat dilakukan dengan menggunakan peta konsep, tes uraian tertulis, wawancara klinis dan diskusi kelas (Suwarto, 2013). Selain itu, identifikasi miskonsepsi dapat dilakukan menggunakan tes diagnostik (Fariyani et al., 2015; Mubarak et al., 2016).

Tes diagnostik merupakan suatu tes yang digunakan untuk melihat kekuatan dan kelemahan peserta didik, sehingga dapat diberikan *treatment* yang sesuai terhadap permasalahan yang dihadapi. Tes diagnostik yang baik dapat memberikan gambaran miskonsepsi yang terjadi pada peserta didik dan cara mereka berpikir dalam menjawab pertanyaan meskipun jawabannya salah.

Wawancara pendahuluan yang dilakukan di SMP Negeri 17 Tasikmalaya bersama salah satu guru matematika kelas VII, diperoleh informasi bahwa peserta didik kelas VII mengalami miskonsepsi pada beberapa materi matematika, salah satunya materi operasi bilangan bulat.

Meskipun demikian guru belum pernah melakukan identifikasi terhadap miskonsepsi yang terjadi baik itu menggunakan tes diagnostik maupun instrumen tes lainnya. Penggunaan tes diagnostik di SMP Negeri 17 Tasikmalaya khususnya pada mata pelajaran matematika sedikitnya sudah pernah dilakukan satu kali pada ranah non kognitif berupa pengelompokan gaya belajar peserta didik. Belum pernah dilaksanakan tes diagnostik untuk mengidentifikasi miskonsepsi peserta didik. Hal ini menunjukkan masih kurangnya pemanfaatan tes diagnostik dalam pembelajaran, sehingga guru tidak bisa mengetahui kelemahan dan kekuatan peserta didik secara akurat.

Pengembangan tes diagnostik pilihan ganda untuk mengungkap miskonsepsi peserta didik telah dilakukan dengan perbaikan dari waktu ke waktu. Tes ini mengalami perbaikan dari tes diagnostik dua tingkat (*two tier*) menjadi tes diagnostik tiga tingkat (*three tier*) kemudian dikembangkan kembali menjadi tes diagnostik empat tingkat (*four tier*). *Four tier diagnostic test* (tes diagnostik empat tingkat) merupakan hasil pengembangan tes diagnostik pilihan ganda tiga tingkat. Pengembangan dilakukan dengan menambahkan opsi tingkat keyakinan peserta didik dalam menjawab pertanyaan dan alasan. Tingkat pertama merupakan pertanyaan pokok untuk mengetahui pemahaman peserta didik terhadap suatu konsep yang disajikan dalam bentuk pilihan ganda dengan tiga pengecoh dan satu kunci jawaban yang benar. Tingkat ke dua merupakan tingkat keyakinan peserta didik dalam memilih jawaban pada tingkat pertama. Tingkat ke tiga merupakan alasan peserta didik menjawab pertanyaan, berupa empat pilihan alasan yang telah disediakan. Tingkat ke empat merupakan tingkat keyakinan peserta didik dalam memilih alasan pada tingkat ketiga. Tes ini memiliki berbagai keunggulan seperti guru dapat menggali lebih dalam tentang pemahaman konsep yang dimiliki oleh peserta didik dikarenakan dapat membedakan tingkat

keyakinan jawaban dan tingkat keyakinan alasan yang dipilih peserta didik, mendiagnosis miskonsepsi yang dialami peserta didik lebih dalam, menentukan bagian-bagian materi yang memerlukan penekanan lebih, dan merencanakan pembelajaran yang lebih baik untuk mengurangi miskonsepsi peserta didik (Jubaedah et al., 2017).

Penelitian-penelitian sebelumnya telah menemukan miskonsepsi pada materi operasi bilangan bulat seperti pada penelitian Kurniati (2018) menyatakan peserta didik mengalami miskonsepsi dalam menyelesaikan soal bilangan bulat, operasi dan sifat-sifatnya. Peserta didik mengalami miskonsepsi dalam melakukan operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat (Distari et al., 2018). Selain itu, miskonsepsi rata-rata terjadi pada operasi pengurangan, perkalian dan pembagian operasi bilangan bulat dengan menggunakan garis bilangan (Fatmahanik, 2018). Namun belum pernah dikembangkan penelitian untuk mengungkap miskonsepsi pada materi operasi bilangan bulat menggunakan tes diagnostik empat tingkat (*four tier*).

Penggalian miskonsepsi matematika pada peserta didik di SMP Negeri 17 Tasikmalaya menjadi perihal penting, terutama pada materi yang menjadi dasar bagi materi pada tingkat selanjutnya, seperti operasi bilangan bulat. Oleh karena itu, diperlukan pengembangan instrumen tes diagnostik miskonsepsi dengan menggunakan format *four tier test* pada materi operasi bilangan bulat agar lebih mudah dalam mengidentifikasi miskonsepsi peserta didik.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini adalah penelitian pengembangan jenis *research and development*. Pengembangan mengacu pada model pengembangan *formative research* oleh Tessmer yang terdiri dari tahap *preliminary*, tahap *self-evaluation*, tahap *prototyping* (*expert review*, *one to one*, *small group*) dan tahap *field test*. Adapun produk yang dikembangkan yaitu instrumen tes

diagnostik berformat *four tier tes* untuk mengidentifikasi miskonsepsi pada materi operasi bilangan bulat kelas VII.

Pada tahap *preliminary* dilakukan pengkajian terhadap beberapa sumber dan penelitian yang berkaitan. Peneliti menghubungi guru mata pelajaran matematika untuk meminta izin melaksanakan penelitian serta melaksanakan wawancara pendahuluan. Selanjutnya, peneliti melakukan analisis kebutuhan meliputi analisis kurikulum, analisis materi dan analisis peserta didik. Setelah analisis selesai, selanjutnya peneliti membuat desain dan merancang soal pada tahap *self evaluation*. Selain itu dikembangkan kisi-kisi soal, soal tes diagnostik, kunci jawaban dan lembar jawaban. Hasil pengembangan produk ini disebut *prototype* awal. Pada tahap *expert review* digunakan untuk memperoleh masukan dan saran dari para ahli. Pada tahap *one to one* peneliti melibatkan responden sebanyak 3 peserta didik non subjek penelitian yang sebaya. Uji coba ini berfokus pada kepraktisan soal meliputi keterbacaan, tampilan dan kesesuaian soal dengan materi operasi bilangan bulat. *Prototype* yang sudah diperbaiki selanjutnya diujicobakan pada kelompok kecil yang terdiri dari 6 orang peserta didik pada tahap *small group*. Selanjutnya produk diujicobakan pada subjek penelitian yaitu peserta didik kelas VII-F SMP Negeri 17 Tasikmalaya. Data jawaban peserta didik akan diinterpretasikan kedalam 4 kategori yaitu *understand*, *partial understand*, *misconception* dan *not understand*.

Subjek pada penelitian ini adalah peserta didik kelas VII-F SMP Negeri 17 Tasikmalaya sejumlah 29 orang yang telah menerima materi operasi bilangan bulat. Selain itu, peserta didik non subjek yang sebaya juga turut dalam uji coba pada tahap *one to one* sebanyak 3 orang dan pada tahap *small group* sebanyak 6 orang. Penelitian dilakukan pada bulan Desember 2023 sampai April 2024.

Teknik pengumpulan data melalui wawancara pendahuluan, tes diagnostik dan angket. Wawancara pendahuluan

dilakukan pada tahap *preliminary* untuk mendapatkan informasi awal di lokasi penelitian dengan teknik wawancara semi terstruktur bersama salah satu guru matematika kelas VII. Tes diagnostik diberikan pada tahap *one to one, small group* dan *field test* untuk melihat miskonsepsi yang terjadi pada peserta didik. Angket digunakan untuk menilai kelayakan tes diagnostik pada aspek materi, konstruksi dan bahasa oleh 2 orang ahli. Selain itu, angket juga digunakan untuk mengetahui respon peserta didik dan kepraktisan tes diagnostik.

Teknik analisis data dilakukan pada angket dan hasil tes diagnostik. Angket terdiri dari lembar penilaian para ahli dan angket respon peserta didik. Angket dibuat berdasarkan skala likert dengan 5 opsi jawaban pernyataan yang tersusun (Cahyanti et al., 2019).

Tabel 1. Skala Likert

Skor	Kriteria
5	Sangat baik
4	Baik
3	Cukup
2	Kurang baik
1	Tidak baik

Selanjutnya hasil rata-rata tiap aspek yang diperoleh dari angket baik itu angket validasi para ahli maupun angket respon peserta didik menggunakan rumus modifikasi oleh Yolanda & Wahyuni (2020), yaitu:

$$P = \frac{f}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

P = nilai praktikalitas

f = jumlah semua skor

N = skor maksimum

Hasil presentase validasi para ahli untuk menilai kelayakan instrumen tes diagnostik kemudian dikategorikan berdasarkan kategori kelayakan menurut Arikunto & Jabar (2009).

Tabel 2. Kriteria Kelayakan Produk

Skor	Kriteria
<21	Sangat Tidak Layak
21-40	Tidak Layak

41-60	Cukup Layak
61-80	Layak
81-100	Sangat Layak

Hal tersebut juga dilakukan pada hasil angket respon peserta didik untuk mengetahui kepraktisan instrumen tes yang telah dikembangkan dengan mengacu pada kriteria kepraktisan oleh Akbar (dalam Lumbangao & Napitupulu, 2023).

Tabel 3. Kriteria Kepraktisan Produk

Skor	Kriteria
0,00 – 20,00	Tidak Praktis
21,00 – 40,00	Kurang Praktis
41,00 – 60,00	Cukup Praktis
61,00 – 80,00	Praktis
81,0 – 100,00	Sangat Praktis

Analisis hasil jawaban tes diagnostik terhadap pemahaman dan miskonsepsi pada materi operasi bilangan bulat dilakukan menggunakan bantuan program microsoft excel yang mengacu pada pedoman interpretasi jawaban peserta didik menurut Zulfikar (2017) pada tabel berikut. Tabel 4. Interpretasi Jawaban Peserta Didik

Tier 1 Tier 2 Tier 3 Tier 4 Kategori

Tier 1	Tier 2	Tier 3	Tier 4	Kategori
1	Y	1	Y	U
1	Y	1	TY	PU
1	TY	1	Y	
1	TY	1	TY	
1	Y	0	Y	
1	Y	0	TY	
1	TY	0	Y	
1	TY	0	TY	
0	Y	1	Y	
0	Y	1	TY	
0	TY	1	Y	
0	TY	1	TY	
0	Y	0	Y	M
0	Y	0	TY	NU
0	TY	0	Y	
0	TY	0	TY	
Terdapat tier yang tidak dijawab atau jawaban lebih dari satu				UC

Keterangan:

U = *Understand*

PU	= <i>Partial Understand</i>
M	= <i>Misconception</i>
NU	= <i>Not Understand</i>
UC	= <i>Unicode</i>
0	= Jawaban Benar
1	= Jawaban Salah
Y	= Yakin
TY	= Tidak Yakin

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menghasilkan sebuah produk instrumen tes diagnostik berformat *four tier test* untuk mengidentifikasi miskonsepsi peserta didik pada materi operasi bilangan bulat. Setiap butir soal yang dikembangkan terdiri atas empat tingkatan. Tingkat pertama berupa soal pilihan ganda dengan tiga pengecoh dan satu kunci jawaban yang harus dipilih peserta didik. Tingkat kedua merupakan tingkat keyakinan peserta didik dalam memilih jawaban. Tingkat ke tiga merupakan alasan peserta didik menjawab pertanyaan berupa tiga pilihan alasan yang telah disediakan dan satu alasan terbuka. Selain itu juga dilakukan pembuatan lembar jawab, kunci jawaban, pedoman interpretasi jawaban serta alat untuk mengolah hasil jawaban peserta didik. Penelitian pengembangan dilakukan dengan mengacu pada prosedur pengembangan Tessmer yang terdiri dari tahap *preliminary* dan *formative evaluation* yang meliputi *self evaluation*, *prototyping (one to one, expert review, small group)* dan *field test*.

Proses pengembangan diawali dengan tahap *preliminary* atau pendahuluan. Pada tahap ini peneliti melakukan kajian teori terhadap beberapa referensi yang berkaitan dengan penelitian. Setelah itu, peneliti menentukan lokasi penelitian yaitu SMP Negeri 17 Tasikmalaya dan melaksanakan wawancara pendahuluan bersama salah satu guru matematika kelas VII. Wawancara semi terstruktur yang dilaksanakan telah menghasilkan beberapa informasi di antaranya, pernah dilaksanakan tes diagnostik sebanyak satu kali dengan tujuan untuk mengelompokkan gaya

belajar peserta didik. Selain itu, diperoleh informasi bahwa peserta didik mengalami kesulitan pada beberapa materi matematika, salah satunya materi operasi bilangan bulat. Hal ini disebabkan karena peserta didik yang keliru dalam menerapkan konsep operasi bilangan bulat serta pemahaman konsep aritmatika peserta didik yang kurang. Pemanfaatan tes diagnostik untuk mengidentifikasi kelemahan peserta didik juga masih belum optimal. Guru juga belum pernah menggunakan tes diagnostik berbentuk *four tier* yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi miskonsepsi peserta didik. Hal tersebut dikarenakan masih kurangnya informasi guru dalam membuat tes diagnostik (Wahyuni et al., 2022).

Selain itu dilaksanakan analisis terhadap kurikulum, materi dan peserta didik. Hasil dari analisis kurikulum diperoleh bahwa kurikulum yang digunakan oleh SMP Negeri 17 Tasikmalaya adalah kurikulum merdeka yang baru diterapkan pada kelas VII. Kurikulum merdeka menyoroti penggunaan tes diagnostik sebagai alat yang efektif dalam memperoleh informasi pemahaman peserta didik khususnya dalam pemahaman konsep matematika. Hasil dari tes ini dapat digunakan untuk mengidentifikasi pemahaman awal peserta didik, informasi tentang kesenjangan pemahaman antar peserta didik dan memberikan informasi mengenai kebutuhan belajar peserta didik yang dapat digunakan sebagai acuan dalam menyusun pembelajaran berdiferensiasi. Selain itu, hasil dari tes diagnostik yang menggunakan format *four tier* dapat digunakan untuk mengidentifikasi miskonsepsi yang terjadi pada peserta didik.

Analisis materi, dilakukan dengan mengidentifikasi Capaian Pembelajaran (CP) dan Tujuan Pembelajaran (TP) materi operasi bilangan bulat. Capaian Pembelajaran (CP) merupakan kompetensi yang diharapkan dapat dikuasai oleh peserta didik setelah mengikuti pembelajaran pada setiap fasenya. Tujuan Pembelajaran (TP) disusun secara sistematis

untuk kemudian bisa mencapai Capaian Pembelajaran (CP). Hasilnya diperoleh 4 Tujuan Pembelajaran (TP) yang digunakan sebagai acuan dalam mengembangkan soal. Dimana setiap tujuan pembelajaran dikembangkan minimal menjadi 3 butir soal (Rusilowati, 2015).

Analisis peserta didik dilakukan dengan memperhatikan berbagai aspek yang relevan dengan dengan kebutuhan dan karakteristik peserta didik pada kelas VII-F SMP Negeri 17 Tasikmalaya sebagai subjek uji coba *field test* sebanyak 33 orang yang terdiri dari 20 orang laki-laki dan 13 orang perempuan. Peneliti memperoleh informasi bahwa sebagian peserta didik masih kesulitan dalam menerapkan operasi bilangan bulat sehingga dalam soal tes mencakup operasi dasar pada bilangan bulat. Berdasarkan hasil tes diagnostik yang dilakukan oleh guru matematika kelas VII sebelumnya diperoleh bahwa sebagian besar peserta didik memiliki gaya belajar visual sehingga dalam beberapa butir soal disertakan gambar dan tabel ilustrasi untuk membantu mereka dalam memahami soal.

Informasi yang diperoleh pada tahap *preliminary* digunakan sebagai acuan dalam membuat soal pada tahap *self evaluation*. Pengembangan instrumen tes diagnostik mengacu pada 4 Tujuan Pembelajaran pada materi operasi bilangan bulat berupa membaca dan menuliskan bilangan bulat, membandingkan bilangan bulat, melakukan operasi aritmatika pada bilangan bulat serta menggunakan operasi aritmatika pada bilangan bulat dan memberikan estimasi dalam menyelesaikan masalah.

Langkah pertama dalam mengembangkan instrumen tes diagnostik yakni dengan membuat kisi-kisi soal yang terdiri dari identitas dan rubrik. Identitas meliputi satuan pendidikan, mata pelajaran, materi, kelas, alokasi waktu dan jumlah soal. Bagian rubrik terdiri dari tujuan pembelajaran, indikator soal, bentuk soal dan nomor soal. Kisi-kisi dibuat sebagai acuan dalam pembuatan butir soal tes diagnostik *four tier*.

Langkah kedua yakni menyusun tes. Tes yang dikembangkan terdiri dari 25 butir soal yang mewakili 4 Tujuan Pembelajaran (TP). Penyusunan alternatif alasan jawaban (tingkat ketiga) didasarkan pada kemungkinan kesalahan jawaban peserta didik. Dalam hal ini peneliti mengacu pada buku paket matematika yang digunakan peserta didik dalam pembelajaran dan hasil miskonsepsi pada penelitian terdahulu. Soal dirancang dalam bentuk tes pilihan ganda empat tingkat (*four tier test*). *Four tier test* dipilih karena tes ini dapat membantu peneliti dalam menganalisis pemahaman konsep peserta didik secara lebih akurat (Nur et al., 2023). Selain itu juga dibuat lembar jawab, kunci jawaban dan pedoman interpretasi hasil agar memudahkan peserta didik dalam menjawab dan peneliti dalam mengolah hasil jawaban. Pada tahap ini menghasilkan instrumen tes diagnostik awal atau disebut *prototype* awal.

Prototype awal kemudian dinilai kelayakannya oleh para ahli pada tahap *prototyping*. Penilaian ahli digunakan sebagai acuan dalam merevisi dan menyempurnakan *prototype* awal. Validasi instrumen dilakukan dengan memberikan instrumen soal tes diagnostik, lembar jawab, kunci jawaban, pedoman penskoran dan kisi-kisi soal serta lembar validasi kepada validator untuk menilai kelayakan instrumen tes diagnostik yang telah dibuat. Validasi dilakukan terhadap 2 dosen jurusan Pendidikan Matematika Universitas Siliwangi pada tanggal 1 dan 5 Maret 2024.

Validator menilai instrumen tes diagnostik dalam 3 aspek utama yaitu, materi, konstruksi dan bahasa (Wola et al., 2020). Dalam setiap kriteria penilaian, validator dapat memberikan nilai dari rentang 1-5, dimana nilai 5 menunjukkan sangat baik dan nilai 1 menunjukkan sangat kurang. Diakhir penilaian, validator memberikan kesimpulan terhadap instrumen tes diagnostik yaitu, dapat digunakan tanpa perbaikan, dapat digunakan dengan perbaikan atau tidak dapat digunakan yang artinya semua

komponen harus direvisi ulang. Berikut hasil penilaian dari para ahli, disajikan dalam tabel di bawah ini.

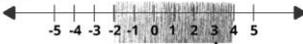
Tabel 5. Rekapitulasi Penilaian Para Ahli

No	Aspek	Presentase Validitas	Kategori
1	Materi	90%	Sangat Layak
2	Konstruksi	87,2%	Sangat Layak
3	Bahasa	90%	Sangat Layak

Berdasarkan tabel 2 dapat disimpulkan bahwa instrumen tes diagnostik *four tier* yang dikembangkan dinyatakan valid dan layak digunakan dengan beberapa perbaikan. Perbaikan dilakukan pada soal nomor 4, 6 dan 8 yakni dengan mengganti redaksi soal dan keterangan gambar agar lebih mudah dipahami oleh siswa dan tidak menimbulkan ambiguitas.

Tahap *expert review* dilakukan bersamaan dengan tahap *one to one*. Uji coba dilakukan pada 3 peserta didik non subjek penelitian yang sebaya untuk memberikan penilaian dan evaluasi dari sudut pandang peserta didik. Penilaian dilakukan dengan memberikan angket setelah pengerjaan soal tes diagnostik selesai. Penilaian dilakukan pada aspek tampilan, materi, bahasa dan waktu. Hasilnya diperoleh informasi bahwa terdapat kesalahan pada butir soal nomor 7 dalam bagian pilihan jawaban tingkat pertama. Kesalahan berupa tidak terdapat opsi pilihan jawaban yang benar sehingga hal tersebut dijadikan sebagai bahan perbaikan bagi peneliti. Saran dan masukan dari para ahli dan peserta didik dijadikan sebagai bahan perbaikan oleh peneliti.

Tabel 6. Perbaikan Soal Tes Diagnostik pada Nomor 4

Sebelum Revisi	
4. Perhatikan garis bilangan berikut!	
Setelah Revisi	
4. Perhatikan garis bilangan berikut!	

Pada soal nomor 4 dilakukan perbaikan pada keterangan gambar soal.

Sebelum revisi, gambar menyajikan garis bilangan yang terarsir pada rentang -2 sampai 5, sedangkan terdapat titik pada rentang -2 sampai 4. Ketidaksesuaian ini dapat dapat menyebabkan multitafsir pada peserta didik. Sehingga untuk menghindari hal tersebut, titik-titik pada garis bilangan sebaiknya dihapuskan, agar tujuan soal lebih jelas dan peserta didik langsung terfokus pada bilangan yang diarsir.

Selanjutnya *prototype 2* diujicobakan pada tahap *small group* sebanyak 6 orang peserta didik. Tahap *small group* berbeda dengan tahap *one to one*, meskipun keduanya menggunakan peserta didik sebagai sumber data utama, tetapi tahap *small group* berfokus pada data kelayakan instrumen tes diagnostik yang telah direvisi guna menegaskan revisi sebelumnya serta menghasilkan revisi yang baru jika ada. Berikut merupakan tabel hasil penilaian peserta didik.

Tabel 6. Rekapitulasi Respon Peserta Didik pada Tahap *Small Group*

No	Aspek	Presentase Kepraktisan	Kategori
1	Tampilan tes diagnostik	73,33%	Praktis
2	Isi	75%	Praktis
3	Bahasa	75%	Praktis
4	Waktu Pengerjaan	73,33%	Praktis

Berdasarkan tabel 3 dapat disimpulkan bahwa secara keseluruhan instrumen tes diagnostik hasil revisi telah memenuhi kategori praktis pada setiap aspek penilaian. Selain itu, peserta didik tidak memberikan saran dan masukan. Oleh karena itu, tidak dilakukan perbaikan pada tahap ini dan instrumen tes diagnostik dapat digunakan langsung pada tahap *field test*.

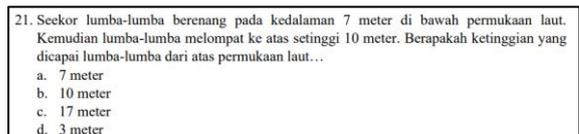
Pada tahap *field test* dilakukan uji coba pada subjek penelitian yakni peserta didik kelas VII-F. Uji coba dilakukan dengan menyebarkan soal tes diagnostik dan angket respon peserta didik. Hasil jawaban peserta didik selanjutnya dilakukan penskoran dengan memberikan

skor 1 pada jawaban yang benar dan skor 0 pada jawaban yang salah. Setelah itu dilakukan analisis dan interpretasi hasil jawaban untuk melihat kategori kemampuan pemahaman peserta didik dan miskonsepsi yang terjadi. Kegiatan penskoran dan interpretasi jawaban dilakukan dengan bantuan program microsoft excel yang telah disesuaikan dengan kombinasi jawaban peserta didik pada tabel 1. Analisis miskonsepsi dilakukan terhadap peserta didik secara keseluruhan, setiap tujuan pembelajaran, setiap peserta didik dan untuk setiap butir soal.

Tabel 7. Rekapitulasi Hasil Interpretasi Jawaban Peserta Didik

No. Soa	Kategori			
	<i>Undert and</i>	<i>Partial Underst and</i>	<i>Misconception</i>	<i>Not Underst and</i>
1	24,14%	41,38%	27,59%	6,90%
2	24,14%	41,38%	27,59%	6,90%
3	3,45%	62,07%	17,24%	17,24%
4	17,24%	24,14%	31,03%	27,59%
5	62,07%	20,69%	3,45%	13,79%
6	72,41%	20,69%	6,90%	0%
7	31,03%	48,28%	20,69%	0%
8	27,59%	48,28%	17,24%	6,90%
9	37,93%	41,38%	20,69%	0%
10	27,59%	10,34%	37,93%	24,14%
11	34,48%	41,38%	17,24%	6,90%
12	27,59%	37,93%	31,03%	3,45%
13	41,38%	37,93%	10,34%	10,34%
14	24,14%	51,72%	20,69%	3,45%
15	17,24%	55,17%	20,69%	6,90%
16	17,24%	44,83%	20,69%	17,24%
17	24,14%	37,93%	27,59%	10,34%
18	3,45%	55,17%	17,24%	24,14%
19	17,24%	44,83%	17,24%	20,69%
20	58,62%	31,03%	3,45%	6,90%
21	17,24%	24,14%	44,83%	13,79%
22	10,34%	51,72%	27,59%	10,34%
23	13,79%	48,28%	24,14%	13,79%
24	6,90%	44,83%	41,38%	6,90%
25	17,24%	55,17%	20,69%	6,90%
Rat a-Rat a	26,34%	40,83%	22,21%	10,62%

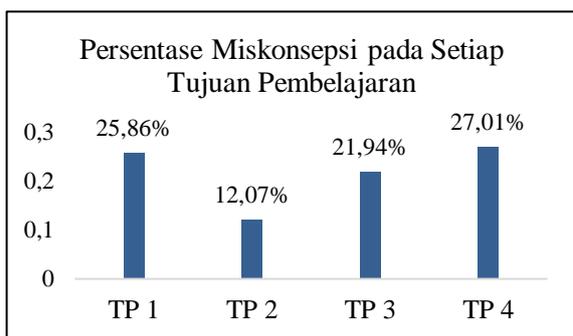
Tabel 4 menunjukkan bahwa rata-rata presentase peserta didik yang paham konsep sebesar 26,34%, peserta didik yang paham sebagian sebesar 40,83%, peserta didik yang mengalami miskonsepsi sebesar 22,21% dan peserta didik tidak memahami konsep sebesar 10,62%. Artinya peserta didik memiliki tingkat pemahaman yang berbeda-beda. Dalam hasil penelitian ini, peserta didik yang memahami konsep hanya sebagian memiliki presentase tertinggi di antara kategori pemahaman lainnya.



Gambar 1. Contoh Soal Tes Diagnostik pada Nomor 21

Miskonsepsi tertinggi terjadi pada nomor 21 sebesar 44,83% dengan indikator menggunakan operasi bilangan bulat dalam kehidupan sehari-hari. Peserta didik diminta untuk menghitung ketinggian loncatan yang dicapai lumba-lumba dari atas permukaan laut. Dalam kasus ini peserta didik perlu memahami bahwa permukaan laut merupakan titik acuan atau titik 0. Dari titik acuan menuju bawah permukaan laut dapat digambarkan sebagai bilangan bulat negatif dan dari titik acuan menuju atas permukaan laut dapat digambarkan sebagai bilangan bulat positif. Berdasarkan ilustrasi di atas maka posisi awal lumba-lumba berada pada titik -7, ketika meloncat maka posisi awal dijumlahkan dengan 10 sehingga loncatan lumba-lumba berada pada 3 meter di atas permukaan laut. Selain itu, peserta didik dapat mencari ketinggian loncatan lumba-lumba dari atas permukaan laut dengan mencari selisih antara kedalaman berenang lumba-lumba dengan ketinggian loncatan lumba-lumba. Namun beberapa peserta didik memiliki pemahaman yang berbeda. Mereka menganggap bahwa cara mencari tinggi loncatan yang dicapai lumba-lumba dari atas permukaan laut yaitu dengan

menjumlahkan jarak kedalaman posisi lumba-lumba dengan tinggi loncatannya sehingga loncatan lumba-lumba berada pada 17 meter di atas permukaan laut.



Gambar 2. Grafik Presentase Miskonsepsi pada Setiap Tujuan Pembelajaran

Berdasarkan grafik tersebut dapat dilihat bahwa persentase miskonsepsi pada setiap tujuan pembelajaran itu berbeda. Miskonsepsi paling tinggi terjadi pada bagian menggunakan operasi aritmatika pada bilangan bulat dan memberikan estimasi dalam menyelesaikan masalah. Dalam menyelesaikan soal matematika khususnya pada soal kontekstual, peserta didik harus menerjemahkan informasi yang tersedia dalam soal sebagai dasar dalam menentukan penyelesaian soal tersebut. Selain itu, peserta didik harus menguasai konsep-konsep matematika serta cara pengaplikasiannya ke dalam soal cerita dan keterampilan berhitung matematika dalam menyelesaikan soal. Apabila peserta didik tidak menguasai salah satu hal tersebut maka dapat menyebabkan miskonsepsi dalam menyelesaikan soal kontekstual. Hal ini sejalan dengan pendapat Untari (dalam Sidik & Nugraha, 2019) yang menyatakan bahwa kesalahan peserta didik dalam menyelesaikan soal cerita dapat disebabkan oleh beberapa hal yaitu, belum memahami konsep dengan benar, proses yang keliru, kurang teliti dalam memahami maksud soal, tidak memahami konsep prasyarat dan keliru dalam komputasi atau perhitungan matematika.

Pada penelitian ini, peserta didik mengalami miskonsepsi saat melakukan operasi aritmatika bilangan bulat yang

berkaitan dalam kehidupan sehari-hari. Temuan ini sejalan dengan Hazril (2022) yang menemukan bahwa rata-rata peserta didik memiliki miskonsepsi dalam penyelesaian masalah dalam bentuk cerita. Hal ini disebabkan karena peserta didik kesulitan menerjemahkan soal cerita ke dalam kalimat matematika sehingga jawaban yang diberikan tidak sesuai permintaan soal. Peristiwa tersebut menunjukkan bahwa peserta didik belum memiliki proses kemampuan berpikir yang baik dalam mengaitkan konteks cerita ke dalam kalimat matematika serta menyelesaikan perhitungannya atau sering disebut proses berpikir relasional instrumental (Sidik & Wakih, 2019).

Instrumen tes diagnostik untuk mengidentifikasi miskonsepsi dikatakan praktis berdasarkan hasil respon peserta didik yang diperoleh dari hasil angket penilaian peserta didik yang diberikan pada tahap *field test* setelah pengerjaan soal tes diagnostik selesai. Hasilnya disajikan dalam tabel berikut ini.

Tabel 8. Rekapitulasi Respon Peserta Didik pada Tahap *Field Test*

No	Aspek	Presentase Kepraktisan	Kategori
1	Tampilan tes diagnostik	76,21%	Praktis
2	Isi	73,45%	Praktis
3	Bahasa	75,52%	Praktis
4	Waktu Pengerjaan	76,55%	Praktis

Berdasarkan tabel di atas, diketahui bahwa peserta didik memberikan penilaian praktis pada setiap aspek. Secara keseluruhan peserta didik menilai bahwa instrumen tes termasuk dalam kategori praktis dari semua aspek penilaian. Artinya isi tes diagnostik relevan dengan konsep bilangan bulat yang sudah dipelajari serta pedoman petunjuk pengerjaan dalam soal sudah jelas dan dipahami karena peneliti juga memberikan penjelasan mengenai petunjuk pengisian soal sebelum mengerjakan. Selain itu, bahasa dan gambar

yang terdapat pada soal sudah jelas dan mudah untuk dipahami serta waktu pengerjaan yang diberikan sudah cukup.

KESIMPULAN DAN SARAN

Instrumen tes diagnostik yang dikembangkan berupa kisi-kisi soal, petunjuk pengerjaan tes, soal tes, lembar jawab, kunci jawaban dan pedoman interpretasi hasil. Soal tes terdiri dari empat tingkatan berbentuk pilihan ganda yang berupa pertanyaan pokok, tingkat keyakinan menjawab pertanyaan, alasan dan tingkat keyakinan dalam menjawab alasan. Tes diagnostik yang berjumlah 25 butir soal dengan 4 Tujuan Pembelajaran (TP) telah dinyatakan valid oleh para ahli dan dinyatakan praktis berdasarkan hasil angket respon peserta didik. Sehingga instrumen tes layak untuk digunakan dan dapat mengidentifikasi miskonsepsi pada peserta didik. Berdasarkan hasil analisis jawaban peserta didik diperoleh bahwa secara keseluruhan peserta didik mengalami miskonsepsi pada setiap Tujuan Pembelajaran (TP). Miskonsepsi pada Tujuan Pembelajaran (TP) membaca dan menuliskan bilangan bulat sebesar 25.86%, membandingkan bilangan bulat sebesar 12.07%, melakukan operasi aritmatika pada bilangan bulat sebesar 21.94% serta menggunakan operasi aritmatika pada bilangan bulat dan memberikan estimasi dalam menyelesaikan masalah sebesar 27.01%.

Pengembangan instrumen tes diagnostik *four tier* pada penelitian ini masih terbatas hanya pada materi operasi bilangan bulat. Maka dari itu disarankan untuk mengembangkan instrumen tes diagnostik pada materi matematika yang lebih luas. Selain itu tes dapat dilakukan dengan bantuan aplikasi tes agar pengolahan hasil jawaban peserta didik dapat lebih efisien.

DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, S., & Jabar, C. S. A. (2009). *Evaluasi Program Pendidikan*. Bumi Aksara.
- Cahyanti, A. D., Farida, & M, R. R. (2019).

PENGEMBANGAN ALAT EVALUASI BERUPA TES ONLINE / OFFLINE MATEMATIKA DENGAN ISPRING SUITE 8 DEVELOPMENT OF EVALUATION TOOLS ON MATHEMATICS ONLINE / OFFLINE TESTS USING ISPRING SUITE 8. *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education*, 02(3), 363-371.

- Distari, T, A. Y., & Nursangaji, A. (2018). Miskonsepsi Operasi Bilangan Bulat dengan Metode Certainty of Response Index. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Khatulistiwa (JPPK)*, 7(6).
- Fatmahanik, U. (2018). Penelusuran Miskonsepsi Operasi Bilangan Bulat dalam Pembelajaran Matematika pada Mahasiswa PGMI dengan Menggunakan CRI (Certainty of Response Index). *Cendikia*, 16(1), 167-187.
- Hazril, M. Z., Pramono, R. D., & Kamal, M. (2022). Analisis Miskonsepsi Kelas X Matematika Dalam Operasi Bilangan Bulat Dan Pecahan. *International Journal of Progressive Mathematics Education*, 2(2), 93-99. <https://doi.org/https://doi.org/10.22236/ijopme.v3i1.7619>
- Jubaedah, D. S., Kaniawati, I., Suyana, I., Samsudin, A., & Suhendi, E. (2017). Pengembangan Tes Diagnostik Berformat Four-Tier Untuk Mengidentifikasi Miskonsepsi Siswa Pada Topik Usaha Dan Energi. *Prosiding Seminar Nasional Fisika (E-Journal) SNF2017*, VI. <https://doi.org/10.21009/03.snf2017.01.rnd.06>
- Kurniati, R., Ruslan, & Ihsan, H. (2018). Miskonsepsi Siswa Sekolah Menengah Pertama (SMP) terhadap Bilangan Bulat, Operasi dan Sifat-Sifatnya. *Inteligensi : Jurnal Ilmu Pendidikan*, 1(1), 1-7. <https://doi.org/10.33366/ilg.v1i1.1137>
- Lumbangao, T. K., & Napitupulu, E. E. (2023). Pengembangan Instrumen Tes Model Pisa pada Konten Change and Relationship untuk Mengukur

- Kemampuan Pemecahan Masalah. *Pedagogy: Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(2), 253–270.
- Maharani, R. D., Dasari, D., & Nurlaelah, E. (2022). Analisis Hambatan Belajar (Learning Obstacle) Siswa SMP pada Materi Peluang. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 11(4), 3201–3213.
- Maulida, A. F., Zulkarnain, I., & Hidayanto, T. (2023). Analisis Miskonsepsi Peserta Didik Menggunakan Tes Diagnostik Four-Tier pada Materi Aljabar. *Mandalika Mathematics and Education Journal*, 5(1), 152–163.
- Mubarak, S., Susilaningsih, E., & Cahyono, E. (2016). Pengembangan Tes Diagnostik Three Tier Multiple Choice Untuk Mengidentifikasi Miskonsepsi Peserta Didik Kelas XI. *Journal of Innovative Science Education*, 5(2), 101–110.
- Nur, A. Z., Siahaan, S. M., Magister, S., Fisika, P., & Sriwijaya, U. (2023). *Kajian Literatur: Penggunaan Asesmen Diagnostik Berformat Four-Tier untuk Mengidentifikasi Pemahaman Konsep dan Miskonsepsi*. 6(2022), 3666–3671.
- Putri, R. E., & Subekti, H. (2021). Analisis Miskonsepsi Menggunakan Metode Four-Tier Certainty Of Response Index: Studi Eksplorasi Di Smp Negeri 60 Surabaya. *Pensa E-Jurnal: PENDIDIKAN SAINS*, 9(2), 220–226.
- Rusilowati, A. (2015). Pengembangan Tes Diagnostik Sebagai Alat Evaluasi Kesulitan Belajar Fisika. *Prosiding Seminar Nasional Fisika Dan Pendidikan Fisika*, 6(1), 1–10.
- Sari, H. M., & Afriansyah, E. A. (2020). Analisis Miskonsepsi Siswa SMP pada Materi Operasi Hitung Bentuk Aljabar. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 9(3), 439–450. <https://doi.org/10.31980/mosharafa.v9i3.511>
- Sidik, G. S., & Nugraha, F. (2019). Proses Berpikir pada Pemahaman Perkalian dan Pembagian Pecahan. *PEDAGOGIA: Jurnal Pendidikan*, 8(1), 45–52. <https://doi.org/10.21070/pedagogia.v8i1.1953>
- Sidik, G. S., & Wakih, A. A. (2019). KESULITAN BELAJAR MATEMATIK SISWA SEKOLAH DASAR PADA OPERASI HITUNG BILANGAN BULAT. *Naturalistic: Jurnal Kajian Penelitian Dan Pendidikan Dan Pembelajaran*, 4(1), 461–470.
- Suwarto. (2013). *Pengembangan Tes Diagnostik dalam Pembelajaran* (R. Widodo (ed.)). Pustaka Belajar.
- Wahyuni, A. S. A., Martawijaya, A., Hasyim, M., & Husain. (2022). Pelatihan Membuat Instrumen Tes Diagnostik Four Tier Test pada Guru SMAN 11 Makassar. *PENGABDI: Jurnal Hasil Pengabdian Masyarakat*, 3(2), 159–166.
- Wola, B. R., Ibrahim, M., & Purnomo, T. (2020). Development of a Four-Tier Multiple-Choice Test on The Concept of Transport Across Membranes. *SEJ (Science Education Journal)*, 4(2), 77–97. <https://doi.org/10.21070/sej.v4i2.878>
- Yolanda, F., & Wahyuni, P. (2020). Pengembangan Bahan ajar Berbantuan Macromedia Flash. *Supremum Journal of Mathematics Education*, 4(2).
- Zulfikar, A., Samsudin, A., & Saepuzaman, D. (2017). Pengembangan Terbatas Tes Diagnostik Force Concept Inventory Berformat Four-Tier Test. *Jurnal Wahana Pendidikan Fisika*, 2(1), 43–49.