

# Pengembangan Tes *Two Tier Multiple Choice* (TTMC) Materi Segiempat dan Segitiga Untuk Mengukur Miskonsepsi di MTs Darul Hikmah Tulungagung

Mohammad Syaifuddin\*, Alfi Rachma Nisfi Laila, Annisa Nurina Vidyastuti

© 2022 JEMS (Jurnal Edukasi Matematika dan Sains)

This is an open access article under the CC-BY-SA license

(<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>) ISSN 2337-9049 (print), ISSN 2502-4671 (online)

## Abstrak:

Pengembangan instrumen tes pilihan ganda dua tingkat (*Two Tier Multiple Choice*) untuk Mengukur Miskonsepsi Siswa, karena masih belum banyak penggunaan tes tersebut diterapkan pada evaluasi pembelajaran. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode metode 4-D oleh Thiagarajan dan teknik analisis data *deskriptif*. Hasil tes miskonsepsi dengan tes pilihan ganda dua tingkat (TTMC) dapat dilihat jawaban siswa bervariasi antara yang memahami konsep, mengalami miskonsepsi murni, miskonsepsi menebak, dan tidak memahami konsep. Kesimpulan penelitian ini sebagai berikut: 1. Kelayakan alat evaluasi meliputi: a) Dengan kriteria keberhasilan yang diberikan, pengembangan alat evaluasi telah berhasil dilakukan dengan kriteria ketuntasan belajar siswa sebesar 75% - 90% dari materi yang dikuasai oleh siswa. b) Dengan uji statistik yang dilakukan, pada instrumen telah memenuhi kriteria yang telah diberikan sehingga alat evaluasi dapat digunakan. c) Identifikasi miskonsepsi terbagi menjadi 4 kategori yaitu memahami, miskonsepsi murni, menebak, tidak paham konsep. Persentase keseluruhan siswa yang memahami konsep sebesar 49%, mengalami miskonsepsi murni sebesar 11%, miskonsepsi menebak sebesar 17% dan yang tidak memahami konsep sebesar 23%.

**Kata Kunci** : Miskonsepsi; Segiempat; Segitiga; *Two Tier Multiple Choice*

## Abstract:

Development of a Two Tier Multiple Choice test instrument to measure students' misconceptions, because there are still not many uses of these tests applied to learning evaluation. The research method used in this study is the 4-D method by Thiagarajan and descriptive data analysis techniques. The results of the misconception test with the two-level multiple choice test (TTMC) can be seen that students' answers vary between those who understand the concept, experience pure misconceptions, guess misconceptions, and do not understand the concept. The conclusions of this study are as follows: 1. The feasibility of the evaluation tool includes: a) With the given success criteria, the development of the evaluation tool has been successfully carried out with the criteria of student learning completeness of 75% - 90% of the material mastered by students. b) With statistical tests carried out, the instrument has met the criteria that have been given so that the evaluation tool can be used. c) Identification of misconceptions is divided into 4 categories, namely understanding, pure misconception, guessing, not understanding the concept. The overall percentage of students who understand the concept is 49%, experiencing pure misconceptions by 11%, guessing misconceptions by 17% and those who do not understand the concept by 23%.

**Keywords**: Misconception; Rectangular; Triangle; Two Tier Multiple Choice

## Pendahuluan

Pembelajaran matematika pada abad 21 menjadi era dimana persaingan sumber daya manusia sangatlah ketat, dimana manusia dituntut untuk dapat berpikir kritis dalam menyelesaikan masalah (Prihartanti et al., 2017). Kualitas SDM yang baik harus ditunjang dengan kualitas pendidikan yang baik pula, hal tersebut dimulai dengan hal yang paling sederhana yaitu dengan meningkatkan kualitas pembelajaran. Untuk meningkatkan kualitas

---

Mohammad Syaifuddin\*, Universitas Muhammadiyah Malang  
[drm.syaifuddin@gmail.com](mailto:drm.syaifuddin@gmail.com)

Alfi Rachma Nisfi Laila, Universitas Muhammadiyah Malang  
[alfiralaila61@gmail.com](mailto:alfiralaila61@gmail.com)

Annisa Nurina Vidyastuti, Universitas Muhammadiyah Malang  
[alfiralaila61@gmail.com](mailto:alfiralaila61@gmail.com)

pembelajaran, harus diawali dengan tujuan pembelajarannya yang tepat dan baik (Istiyono et al., 2014). Kualitas pendidikan di suatu negara berbanding sama dengan kemajuan pembangunan di suatu negara, maka dari itu penting untuk menciptakan kualitas pendidikan yang lebih baik untuk menghasilkan SDM yang berkualitas. Pendidikan yang ada di Sekolah merupakan pendidikan yang akan didapatkan seseorang dengan sistematis, bertingkat, terstruktur, dan terdapat aturan-aturan yang jelas dan ketat (Agustiana et al., 2019)

Tujuan pendidikan terlaksana atau tidak, dapat diukur dengan kegiatan evaluasi di sekolah (Anggraini & Wasis, 2014). Kegiatan evaluasi dalam pembelajaran harus diimbangi dengan penerapan kurikulum yang berlaku, saat ini di Indonesia kurikulum yang berlaku adalah kurikulum 2013. Kurikulum ini difokuskan pada penguatan karakter dalam proses pembelajaran yang terdiri dari nasionalis, religius, mandiri, gotong royong dan integritas. Menurut Kemendikbud, jika diintegrasikan dengan pembelajaran di abad 21 ini, kemampuan tersebut disebut dengan 4C (*creative, critical thinking, communicative, and collaborative*) dan *High Order Thinking Skills* (HOTS). Pembelajaran kurikulum 2013 berfokus pada pembelajaran yang berpusat pada siswa (Rs et al., 2019)

Hasil studi pendahuluan dengan mewawancarai salah satu guru matematika MTs Darul Hikmah Tulungagung, pembelajaran matematika di sekolah sudah menerapkan berbagai macam pendekatan seperti inkuiri dan kooperatif dimaksudkan untuk memberikan variasi dalam proses pembelajaran untuk aktif dalam proses belajar mengajar. Rata-rata karakter siswa VII-B MTs Darul Hikmah Tulungagung memiliki minat belajar dalam kategori sedang. Hasil belajar siswa VII-B MTs Darul Hikmah Tulungagung rata-rata adalah 85 pada semester genap tahun ajaran 2021/2022. MTs Darul Hikmah Tulungagung masih menggunakan tes jenis pilihan ganda biasa atau pilihan ganda tingkat satu yang masih menjadi primadona untuk menilai pengetahuan siswanya dan tes bentuk essay

Jenis soal yang diberikan juga masih termasuk dalam soal dalam tingkat Lower Order Thinking (LOT). Assesmen yang digunakan dalam pembelajaran matematika di MTs Darul Hikmah Tulungagung, kurang merangsang peserta didik untuk berfikir sistematis, kritis, logis dan analitis. Assesmen yang digunakan sebagian besar hanya berupa soal-soal pada level pengetahuan (C1), pemahaman (C2), penerapan atau aplikasi (C3), dan Analisis (C4) Sehingga siswa merasa kesulitan menjawab soal pada level menganalisis (C4), mengevaluasi (C5) dan mencipta (C6). Kemampuan berfikir tingkat tinggi membutuhkan pemahaman konsep tentang materi matematika.

Pembelajaran matematika dapat dikatakan sukses jika dalam prosesnya siswa memahami dengan baik konsep yang terdiri dari pengetahuan tentang pengelompokan, prinsip, model, generalisasi, dan teori yang nantinya akan dikaitkan dengan materi tertentu (Fischer-Tenhagen et al., 2016). Pemahaman konsep pada mata pelajaran matematika masih tergolong rendah. Adanya ketidakmampuan siswa dalam membedakan konsep yang benar mengakibatkan munculnya miskonsepsi. Untuk mengatasi adanya miskonsepsi ini perlu diterapkan penilaian yang bersifat diagnostik, tujuannya adalah untuk mengetahui penyebab terjadinya miskonsepsi dan nantinya akan ditetapkan solusi dari permasalahan tersebut (Kamal & Mulhayatiah, 2019)

Tes diagnostik adalah tes yang diperuntukan untuk mengukur kemampuan pemahaman konsep siswa utamanya pada kelemahan (miskonsepsi) pada materi tertentu, yang nantinya akan mendapatkan kelemahan yang dimiliki siswa dan akan dicarikan solusinya (Suwanto & Afghohani, 2011). Menurut (Suwanto, 2010) tes ini diperuntukkan untuk menilai sejauh mana kemampuan pemahaman siswa terhadap konsep kunci (key concept) pada materi tertentu, khususnya pada materi yang terjadi pemahaman konsep yang salah.

Tes diagnostik yang dinilai dapat mengukur kemampuan pemahaman siswa ialah Tes Two Tier Multiple Choice (TTMC). Menurut (Treagust, 1995) Tes Two Tier Multiple

Choice (TTMC) diperuntukkan untuk mendeteksi miskonsepsi peserta didik karena ada 2 point penting yang menjadi manfaat dari pertanyaan pilihan berganda. Pertama, siswa mampu menyelidiki dua aspek dari fenomena yang sama. Kedua, siswa mampu meminimalisir ketidakpastian dari dugaan-dugaan siswa.

Tes merupakan salah satu alat yang dimanfaatkan untuk melakukan evaluasi pembelajaran. Hal pertama yang harus dilakukan dalam mengembangkan tes ialah menetapkan spesifikasi tes, dimana spesifikasi ini meliputi pemaparan kualitas dan ciri-ciri yang harus dimiliki oleh tes yang nantinya dikembangkan (Satriana et al., 2019). Berdasarkan pernyataan tersebut, maka tes yang akan digunakan harus selaras dengan apa yang akan diukur serta instrumen tersebut telah terstandarisasi. Tes yang terstandarisasi ialah tes yang telah mempunyai derajat validitas serta reliabilitas yang tinggi berdasarkan uji coba terhadap sampel dalam jumlah yang besar dan representatif (Satriana et al., 2019)

Pemanfaatan instrumen pilihan ganda dinilai hanya dapat melihat pengetahuan tanpa adanya alasan mengapa memilih pilihan tersebut. (Pantiwati & Mahmudati, 2021) tidak diperkenankan untuk digunakan, terdapat beberapa alasan yang menyertainya. Yang pertama, pilihan ganda mendorong siswa untuk menebak jawaban. Kedua, konten tidak berdasarkan fenomena di kehidupan sehari-hari (kontekstual). Ketiga, dinilai tidak ramah untuk siswa dikarenakan karena tidak menghubungkan dengan fakta lapangan dan sifatnya menebak.

Terdapat 2 alasan lain yang disampaikan oleh (Nafi'ah et al., 2019) yang memperkuat bahwa soal pilihan ganda tidak efektif, pertama siswa sudah diekstrak pilihan jawaban yang benar oleh kombinasi salah. Kedua, instrumen pilihan ganda sangat bergantung pada kemampuan membaca dan memahami. Tes pilihan ganda sangat mudah diterapkan dan proses analisis nya cepat dan mudah namun dalam segi efektivitas masih kurang. Untuk mengatasinya, siswa direkomendasikan untuk membenarkan jawaban mereka. Maka dari itu, akan dilaksanakan perpanjangan tes pilihan ganda menjadi beberapa tingkatan, dua atau tiga tingkatan.

*Two-tier Multiple Choice (TTMC)* merupakan alat yang bentuknya pertanyaan namun lebih canggih daripada pertanyaan pilihan ganda (Damayanti et al., 2018). Tingkat pertama mirip dengan pilihan ganda tradisional yang pada umumnya soalnya berkaitan dengan pernyataan pengetahuan. Pada tingkat kedua mirip dengan pilihan ganda tradisional namun tujuannya untuk mendorong pemikiran dan penalaran berpikir tingkat tinggi (*Higher Order Thinking Skill*).

Pada pilihan ganda tingkat kedua ini formatnya meminta alasan terhadap respon siswa pada tingkat pertama. Pada tingkat pertama bentuk pilihan ganda masih tradisional yang pada umumnya berhubungan dengan pengetahuan siswa (Nasional & Sains, 2017) Pada tingkat kedua modelnya mirip dengan tingkat pertama namun tujuannya untuk mengasah penalaran siswa, Menurut (Treagust, 1995) kelebihan dari tes pilihan ganda dua tingkat ialah siswa dalam mengerjakan soal test dapat mengungkap konsep tertentu dan menyatakan alasan mengapa memilih jawaban tersebut. Dengan adanya pilihan dan alasan dalam menjawab, maka dapat mengasah kemampuan berfikir kreatif matematis siswa. Selain itu, tes pilihan ganda dua tingkat mudah dilaksanakan dan juga memudahkan guru dalam penilaian.

Keunggulan bentuk soal *two-tier multiple choice question*, salah satunya digunakan untuk tujuan tes yang mengukur kemampuan kognitif siswa pada level yang lebih tinggi

(Higher Order Thinking) (Treagust, 1995). Bentuk soal *two-tier multiple choice question* dapat digunakan untuk membantu mengukur kemampuan berpikir kreatif matematika siswa.

Berdasarkan uraian diatas, perlu adanya pengembangan instrumen tes Pilihan Ganda Dua Tingkat (*Two Tier Multiple Choice*) untuk Mengukur Miskonsepsi Siswa, karena masih belum banyak penggunaan tes tersebut diterapkan pada evaluasi pembelajaran. Dengan demikian, peneliti akan membahas penelitian mengenai bagaimanakah “Pengembangan Tes Pilihan Ganda Dua Tingkat (*Two Tier Multiple Choice*) untuk Mengukur Miskonsepsi Siswa di SMP”.

### Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode metode 4-D oleh Thiagarajan yakni *Defind, Design, Develop, Disseminate*. Adapun pada penelitian ini hanya sampai tahap ujicoba dan melakukan analisis data untuk menguji apakah soal valid dan reliabel untuk dapat mengidentifikasi miskonsepsi siswa.



Gambar 1. Prosedur penelitian

Tujuan dari pelaksanaan observasi dan wawancara adalah untuk mengidentifikasi kesulitan yang dialami siswa. Sedangkan alasan memilih soal terbuka adalah untuk menggali lebih dalam pemikiran dan konsep yang dimiliki siswa (Kaltakci-Gurel et al., 2017). Pada tahap penjarangan *option* diperoleh jawaban terbanyak siswa untuk dimasukkan kedalam pilihan berganda soal. Selanjutnya setelah melakukan validasi soal maka dilakukan ujicoba serta melakukan analisis data. Setelah analisis data menyatakan bahwa instrumen valid dan reliabel maka soal dapat disebar kembali untuk memperoleh deskripsi miskonsepsi yang dimiliki siswa.

Populasi dalam penelitian ini adalah siswa SMP yang telah mempelajari materi Bangun datar. Untuk kemudahan aksesibilitas, maka dipilih MTs Darul Hikmah Tulungagung. Secara keseluruhan populasi yang digunakan sebanyak 32 siswa.

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif. Hasil tes TTMC dianalisis berdasarkan jawaban yang dipilih siswa setiap pilihan jawaban, baik untuk tingkat pertama maupun pada tingkat kedua. Kemudian hasil analisis dibuat dalam bentuk persentase. Bentuk persentase dibuat dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{nilai presentasi} = \frac{a}{b} \times 100\%$$

Keterangan :

a = banyaknya siswa yang menjawab dengan jawaban tertentu untuk tiap soal

b = banyaknya siswa yang mengikuti tes TTMC

Jawaban siswa kemudian di kelompokkan menjadi kelompok memahami, miskonsepsi murni dan menebak. Siswa yang menjawab benar baik jawaban dan alasanannya akan menjadi kelompok memahami, sementara siswa yang jawabannya benar namun salah pada alasan menjadi kelompok miskonsepsi murni dan siswa yang jawabannya salah namun alasannya benar menjadi kelompok menebak. Pengelompokkan jawaban siswa tersebut dapat dilihat pada Tabel 1 berikut ini :

**Tabel 1 Kategori Jawaban Siswa berdasarkan tipe jawaban siswa**

<b>Katagori</b>	<b>Tipe jawaban Siswa</b>
Tahu Konsep	Jawaban Benar-Alasan Benar (B-B)
Miskonsepsi Murni	Jawaban Benar-Alasan Salah (B-S)
Miskonsepsi Menebak	Jawaban Salah-Alasan Benar (S-B)
Tidak Memahami	Jawaban Salah-Alasan Salah (S-S)

### **Hasil dan Pembahasan**

Penelitian dilakukan di MTs Darul Hikmah Tulunagung pada 13 Juni 2022 menggunakan tes Two-Tier Multiple Choice (TTMC) yang terdiri dari 10 butir soal dimana pada tingkat pertama siswa diminta memilih jawaban yang paling benar dan pada tingkat kedua siswa diminta memilih alasan yang paling tepat untuk jawaban yang diambil pada tingkat pertama yang dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2 Hasil Tes Two-Tier Multiple Choice (TTMC)

No	Pilihan Jawaban Tingkat Pertama	Pilihan Jawaban Tingkat Kedua (%)				No	Pilihan Jawaban Tingkat Pertama	Pilihan Jawaban Tingkat Kedua (%)			
		A	B	C	D			A	B	C	D
1.	A	0	0	0	0	6.	A	0,53	0,19	0	0
	B	0	0	0	0		B	*0,28	0	0	0
	C	*0,69	0,16	0	0		C	0	0	0	0
	D	0	0,06	0,09	0		D	0	0	0	0
2.	A	0	0	0	0	7.	A	0,09	0,06	0	0
	B	0	0	0	0		B	0	0	0	0
	C	0	0	0,06	*0,81		C	0,03	0	*0,81	0
	D	0	0,04	0	0,09		D	0	0	0	0
3.	A	0,06	0	0	0,03	8.	A	0	0	0,06	*0,34
	B	0,16	0	0,13	0		B	0	0	0,16	0,22
	C	0	0	0	0		C	0	0,22	0	0
	D	*0,59	0	0,06	0		D	0	0	0	0
4.	A	0	0	0	0	9.	A	0		0	0
	B	0	0	0	0		B	*0,28	0,19	0	0
	C	0,06	*0,63	0,09	0,22		C	0,22	0	0	0
	D	0	0	0	0		D	0	0	0	0,31
5.	A	0,37	0,22	0	0	10.	A	0	0	0	0,19
	B	0	0	0	0		B		0,25	0,19	0
	C	0	0	0	0,25		C	0	*0,25	0,31	0
	D	0	0	0	*0,16		D	0	0	0	0

Keterangan : \* adalah kunci jawaban

Tabel 2 diolah dan didapatkan hasil jawaban benar siswa pada tingkat pertama dan jawaban benar siswa pada kedua tingkat. Hasil dari jawaban siswa dipersentasekan sehingga didapat persentase untuk jawaban benar dari kedua tahap paling tinggi pada nomor 2 dan 7 (81%) dan terendah nomor 5 (16%). Jawaban benar pada kedua tingkat lebih kecil ataupun sebanding dengan jawaban benar pada tingkat pertama saja yang dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3 Jumlah Jawaban Benar pada Tingkat Pertama dan pada Kedua Tingkat

No	Subkonsep	Nomor Soal	Jumlah siswa yang menjawab benar				selisih
			Tingkat Pertama		Tingkat Kedua		
			n	%	n	%	
1.	sifat-sifat dari berbagai jenis segiempat	6	9	0,28	17	0,53	0,25
		7	27	0,84	26	0,81	0,03
2.	Menentukan rumus kelilingdan	5	5	0,16	13	0,41	0,25

	luas untuk berbagai jenis segiempat	8	13	0,4	18	0,56	0,16
3.	Menjelaskan definisi bangun datar segiempat	1	27	0,85	22	0,69	0,16
4.	Menyebutkan sifat-sifat dari berbagai jenis segiempat	2	28	0,87	29	0,9	0,03
		3	21	0,65	26	0,81	0,16
		4	32	1,00	20	0,63	0,37
5.	Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan luas dan keliling bangun datar segiempat	9	15	0,47	16	0,50	0,03
		10	18	0,56	16	0,50	0,06

Kategori jawaban siswa yang mengalami miskonsepsi dijabarkan kembali berdasarkan Tabel 1 sehingga identifikasi miskonsepsi terbagi menjadi 4 kategori yaitu paham, miskonsepsi, menebak, dan tidak paham konsep. Persentase kategori tersebut dapat dilihat pada Tabel 4 berikut ini

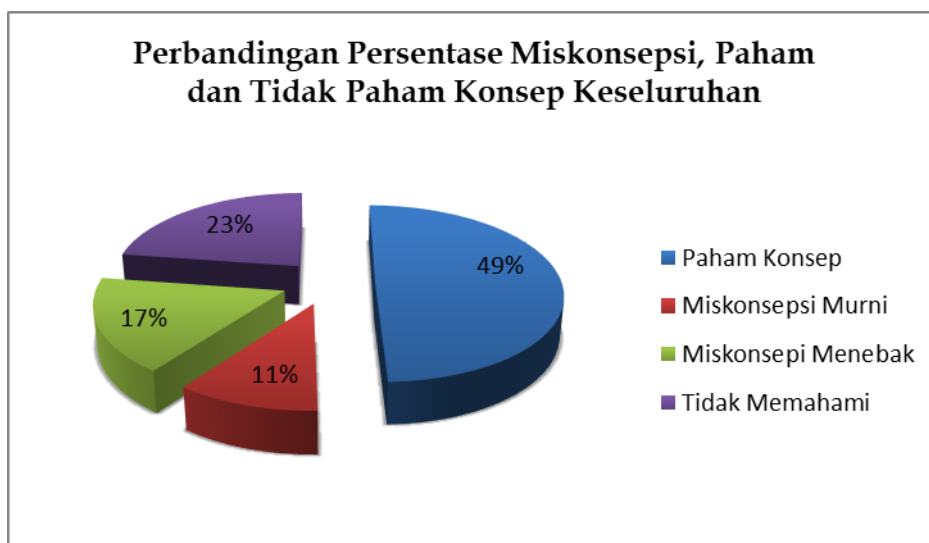
Tabel 4 Persentase 4 Kategori Penomor Soal

No	Subkonsep	Nomor Soal	Kategori Jawaban Siswa (%)							
			Memahami	Miskonsepsi				Tidak Paham (S-S)		
				Murni (B-S)		Menebak (S-B)				
				n	%	n	%			n
1.	sifat-sifat dari berbagai jenis segiempat	6	9	28	0	0,00	17	53	6	19
		7	26	81	1	3	0	0,00	5	15
		Rata-rata	54		1,5		26,5		17	
2.	Menentukan rumus keliling dan luas untuk berbagai jenis segiempat	5	5	16	0	0,00	8	25	19	59
		8	11	34	2	6	7	22	12	38
		Rata-rata	25		3		23,5		48,5	
3.	Menjelaskan definisi bangun datar segiempat	1	22	69	5	16	0	0,00	5	15
		Rata-rata	69		16		0,00		15	
4.	Menyebutkan sifat-sifat dari berbagai jenis segiempat	2	26	81	2	6	3	9	1	4
		3	19	59	2	6	7	22	4	13
		4	20	63	12	37	0	0,00	0	0,00
		Rata-rata	67		16		10,3		5	
5.	Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan	9	9	28	6	19	7	22	10	31
		10	8	25	10	31	8	25	6	19
		Rata-rata	26,5		25		23,5		25	

	dengan luas dan keliling bangun datar segiempat				
Total Rata-Rata		48,3	10,3	16,76	22,1

Pada Tabel 4 dapat dilihat persentase keseluruhan siswa yang memahami konsep segi empat dan segi tiga sebesar 48,3%, sementara siswa yang mengalami miskonsepsi murni sebesar 10,3%. Persentase untuk siswa yang menebak sebesar 16,76% dan siswa yang tidak paham konsep sangat besar yaitu 22,1%.

Secara keseluruhan, perbandingan rata-rata siswa yang mengalami paham, miskonsepsi murni, miskonsepsi menebak, dan tidak paham konsep dalam konsep termodinamika dapat dilihat pada Gambar 2 berikut ini.



**Gambar 2 Perbandingan Persentase Miskonsepsi, Paham dan Tidak Paham Konsep Keseluruhan**

Identifikasi miskonsepsi yang dialami siswa setelah pembelajaran dilakukan untuk mengukur tingkat pemahaman siswa. Pembelajaran yang dilaksanakan oleh siswa bersifat formal, terencana dan dilakukan dengan bimbingan guru sekolah. Baik bahan ajar, metode pembelajaran, dan alat bantu pembelajaran disiapkan sebaik mungkin sesuai dengan kurikulum sekolah.

Hasil yang diperoleh pada tes diagnostik miskonsepsi dengan tes pilihan ganda dua tingkat (TTMC) dapat dilihat jawaban siswa bervariasi antara persentase banyak siswa yang mengalami miskonsepsi, paham konsep, dan tidak paham konsep dalam setiap butir soal. Persentase keseluruhan siswa yang memahami konsep sebesar 49%, mengalami miskonsepsi murni sebesar 11%, miskonsepsi menebak sebesar 17% dan yang tidak memahami konsep sebesar 23% (Gambar 2). Pencapaian ketuntasan belajar siswa berdasarkan konsep belajar tuntas sebesar 75%-90% dari materi yang harus dikuasai oleh siswa (Hamrina Bakri, 2020). Namun, berdasarkan Tabel 4. diketahui bahwa rata-rata pencapaian hasil belajar siswa rendah (masih di bawah 50%).

Hasil observasi selama proses pembelajaran, ada beberapa kendala yang terjadi sehingga diketahui guru dan proses pembelajaran memberikan andil dalam terjadinya miskonsepsi pada siswa. 2 Hal tersebut dapat terlihat dari :



1. Melakukan penjelasan secara berulang terhadap materi-materi yang ditanyakan siswa dengan perumpamaan yang tidak konsisten dilakukan oleh guru.
2. Guru tidak mengoreksi bersama siswa tugas yang diberikan. Mengoreksi bersama-sama dapat meluruskan dan memberikan pemahaman kembali bagi siswa yang masih kurang paham ataupun ragu dalam mengerjakan soal.
3. Waktu pembelajaran yang terlalu singkat dikarenakan ada kegiatan diluar pembelajaran.

Adapun subkonsep yang mencapai 50% adalah subkonsep Menyebutkan sifat-sifat dari berbagai jenis segiempat. Persentase pemahaman tersebut menunjukkan pemahaman yang baik karena dapat dilihat pada Tabel 3 pada subkonsep tersebut tidak terlalu jauh perbedaan siswa yang menjawab benar pada tingkat pertama dan menjawab benar pada kedua tingkat. Namun, bila dilihat persentase di bawah 50%, terdapat beberapa subkonsep yang memiliki selisih yang cukup besar antara siswa yang menjawab benar pada tingkat pertama dan benar dikedua tingkat. Subkonsep tersebut adalah Menentukan rumus keliling dan luas untuk berbagai jenis segiempat. Menentukan sifat jajargenjang dan belahketupat, Selisih antara jawaban benar pada tingkat pertama dan benar pada kedua tingkat untuk subkonsep tersebut lebih dari 20%. Besarnya selisih tersebut dapat menjelaskan bahwa banyak siswa yang memahami konsep namun tidak secara utuh atau miskonsepsi. Hal ini terjadi karena siswa dapat menjawab pertanyaan yang diajukan dengan benar, namun siswa tidak mampu menjelaskan alasan yang tepat untuk memilih jawaban yang dipilih.

Rendahnya pemahaman siswa yang terungkap dari hasil belajar melalui tes TTMC menunjukkan bahwa siswa memiliki pemahaman konsep yang rendah. Dari Tabel 4 menunjukkan siswa yang paham konsep sebesar 49%, mengalami miskonsepsi murni sebesar 11%, miskonsepsi menebak sebesar 17% dan yang tidak memahami konsep sebesar 23%. Dengan menggunakan kategori ini, terdapat 23% siswa yang tidak memahami konsep. Subkonsep terbesar yaitu menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan materi segiempat dan segitiga. Kategori tidak paham konsep pada tes TTMC ini dilihat dari tipe jawaban siswa yang menjawab dengan salah pada kedua tingkat pertanyaan.

Untuk kategori miskonsepsi siswa baik miskonsepsi murni maupun miskonsepsi karena menebak, rata-rata persentase keseluruhan sebesar 11% dan 17%. Miskonsepsi murni ialah siswa yang menjawab benar pada tingkat pertama dan salah pada tingkat kedua, sedangkan miskonsepsi karena menebak adalah yang salah pada tingkat pertama namun benar pada tingkat kedua. Tiga dari lima subkonsep memiliki rata-rata miskonsepsi murni diatas 10,3% dengan subkonsep terbesar yaitu menyelesaikan masalah kontekstual. Sedangkan tiga subkonsep memiliki nilai miskonsepsi karena menebak diatas 16,74% dengan subkonsep terbesar yaitu menyelesaikan masalah kontekstual.

Miskonsepsi yang terungkap dengan menggunakan instrumen TTMC ini dapat menjadi catatan untuk guru dalam melaksanakan pembelajaran khususnya pada konsep termodinamika. Mengetahui letak miskonsepsi siswa akan mempermudah guru dalam melaksanakan pembelajaran remediasi (perbaikan) (Sari & Afriansyah, 2020).

Rincian kategori jawaban siswa dan miskonsepsi yang terjadi per subkonsep yang diujikan dilihat pada pembahasan di bawah ini.

1. Subkonsep sifat-sifat dari berbagai jenis segiempat  
Pada subkonsep ini, ada beberapa siswa yang mengalami miskonsepsi, meskipun pada subkonsep ini hanya sekedar mengetahui dari sifat-sifat dari bangun segiempat (Tingkat kognitif C1). Namun miskonsepsi murni terbesar terlihat pada nomor 7 yaitu soal tentang menentukan mana yang termasuk bangun belah ketupat dan untuk miskonsepsi dengan menebak pada nomor 6 yaitu tentang menentukan mana yang termasuk bangun. Meskipun pada subkonsep ini hanya mengingat, namun lumayan banyak siswa yang terkecoh. Hal tersebut dikarenakan siswa salah

menganalisis dan membedakan antara sifat peregi dengan belahketupat. Secara kasat mata belah ketupat dan bangun persegi memiliki kemiripan namun mereka memiliki sifat yang berbeda. Menurut Desrina Hardianti (2021) Belah ketupat merupakan bangun yang sudutnya sama besar dan sisi yang berhadapan sama panjang dan layang-layang merupakan bangun segiempat dengan salah satu diagonalnya membagi diagonal lain menjadi dua bagian yang sama panjang dan diagonal-diagonalnya saling tegak lurus

2. Subkonsep menentukan rumus keliling dan luas untuk berbagai jenis segiempat  
Pada subkonsep ini siswa masih mengalami miskonsepsi, dan miskonsepsi dengan persentase terbesar ada pada miskonsepsi menebak. Pada nomor 5 dan 8 siswa tidak memahami cara menyelesaikan permasalahan tersebut, dan bagaimana penerapannya. Siswa asal menebak saja sehingga jawaban salah namun alasan benar. Hal tersebut dikarenakan siswa tidak paham harus menggunakan rumus dan cara yang bagaimana sehingga asal menebak saja.
3. Subkonsep Menjelaskan definisi bangun datar segiempat  
Pada subkonsep ini termasuk yang paling sedikit miskonsepsi dikarenakan soalnya hanya C1 yaitu mengingat. Siswa dengan miskonsepsi murni terdapat 16% dimana siswa sudah benar dalam menjawab namun dalam memberi alasan kurang tepat
4. Subkonsep Menyebutkan sifat-sifat dari berbagai jenis segiempat  
Pada subkonsep ini siswa lumayan banyak terjadi miskonsepsi, hal tersebut dikarenakan siswa menganggap remeh soal yang nampaknya mudah namun siswa salah dalam menganalisis. Dalam menentukan sifata persegi panjang dan jajargenjang siswa hanya tahu bentuknya namun dalam menganalisis sifatnya terjadi banyak miskonsepsi.
5. Subkonsep Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan luas dan keliling bangun datar segiempat  
Pada subkonsep ini termasuk yang paling banyak terjadi miskonsepsi, hal tersebut dikarenakan siswa harus memahami dan menganalisis soal dahulu untuk bisa mengerjakan dan menyelesaikan. Siswa juga tidak mengingat luas masing-masing bangun datar sehingga terjadi miskonsepsi murni dan miskonsepsi menebak.

Bila dianalisis lebih mendalam secara menyeluruh untuk jawaban dari siswa, berdasarkan jumlah jawaban benar pada pertanyaan tier I dan yang menjawab benar pada kedua tingkat, didapatkan hasil jawaban siswa yang benar pada tier I lebih besar dibandingkan jawaban benar pada kedua tingkat. Hal ini dikarenakan respon pada pertanyaan tingkat pertama relatif mudah, tetapi pertanyaan tingkat kedua membutuhkan penyelidikan secara mendalam pemahaman dibalik jawaban pada tingkat pertama. Seperti penelitian yang dilakukan oleh Tanahoung et al (2009), yang menyebutkan kebanyakan siswa tidak dapat memberikan alasan yang benar untuk jawaban mereka.

## Simpulan

Kesimpulan dari penelitian Pengembangan *Tes Two Tier Multiple Choice* (TTMC) Materi Segiempat dan Segitiga Untuk Mengukur Miskonsepsi di MTs Darul Hikmah Tulungagung adalah sebagai berikut:

1. Kelayakan alat evaluasi meliputi:

- a) Dengan kriteria keberhasilan yang diberikan, pengembangan alat evaluasi telah berhasil dilakukan dengan kriteria ketuntasan belajar siswa sebesar 75% - 90% dari materi yang dikuasai oleh siswa.
- b) Dengan uji statistik yang dilakukan, pada instrumen telah memenuhi kriteria yang telah diberikan sehingga alat evaluasi dapat digunakan.
- c) Identifikasi miskonsepsi terbagi menjadi 4 kategori yaitu memahami, miskonsepsi murni, menebak, tidak paham konsep. Persentase keseluruhan siswa yang memahami konsep sebesar 49%, mengalami miskonsepsi murni sebesar 11%, miskonsepsi menebak sebesar 17% dan yang tidak memahami konsep sebesar 23%.

Berdasarkan hasil penelitian ini, maka peneliti mengemukakan beberapa saran sebagai berikut:

1. Tes evaluasi berbasis Tes Two Tier Multiple Choice (TTMC) ini dapat digunakan untuk mengidentifikasi miskonsepsi 4 kategori yaitu memahami, miskonsepsi murni, menebak, tidak paham konsep pada materi bangun datar segiempat dan segitiga sehingga hasilnya dapat ditindak lanjuti oleh guru mata pelajaran agar peserta didik tidak mengalami hambatan pada materi selanjutnya.
2. Dalam menyusun tes evaluasi diharapkan pendidik dapat memperhatikan kualitas soal tes tersebut.
3. Untuk penelitian selanjutnya, disarankan dapat menerapkannya pada materi yang lain.

## Daftar Rujukan

- Agustiana, N., Supriadi, N., & Komarudin, K. (2019). Meningkatkan Kemampuan Penalaran Matematis dengan Penerapan Pendekatan Bridging Analogy Ditinjau dari Self-Efficacy. *Inovasi Pembangunan : Jurnal Kelitbangan*, 7(1), 61. <https://doi.org/10.35450/jip.v7i1.117>
- Anggraini, N., & Wasis. (2014). Pengembangan soal ipa-fisika modeTIMSS (Trends in International Mathematics Science Study). *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika*, 03(01), 15-18.
- Damayanti, D. R., Yamtinah, S., & Utomo, S. B. (2018). Pengembangan Instrumen Penilaiantwo-Tier Multiple Choice Question Untuk Mengukur Keterampilan Proses Sains Siswa Pada Tema Mata Sebagai Alat Optik. *INKUIRI: Jurnal Pendidikan IPA*, 7(2), 252. <https://doi.org/10.20961/inkuiri.v7i2.22984>
- Fischer-Tenhagen, C., Heuwieser, W., & Arlt, S. (2016). Creative Learning Methods and Open Choice of Topics Facilitate Self-Directed Learning and Motivation of Veterinary Students. *Creative Education*, 07(14), 1906-1912. <https://doi.org/10.4236/ce.2016.714193>
- Istiyono, E., Mardapi, D., & Suparno, S. (2014). Pengembangan Tes Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Fisika (PysTHOTS) Peserta Didik SMA. *Jurnal Penelitian Dan Evaluasi Pendidikan*, 18(1), 1-12. <https://doi.org/10.21831/pep.v18i1.2120>

- Kaltakci-Gurel, D., Eryilmaz, A., & McDermott, L. C. (2017). Development and application of a four-tier test to assess pre-service physics teachers' misconceptions about geometrical optics. *Research in Science and Technological Education*, 35(2).  
<https://doi.org/10.1080/02635143.2017.1310094>
- Kamal, S., & Mulhayatiah, D. (2019). Identifikasi Miskonsepsi Menggunakan Tes Diagnostik Three-Tier Pada Hukum Newton Dan Penerapannya. *Journal of Teaching and Learning Physics*, 1(1), 34–39. <https://doi.org/10.15575/jotalp.v1i1.3441>
- Nafi'ah, Z., Mustikasari, V. R., & Pratiwi, N. (2019). Pengembangan instrumen tes two-tier multiple choice untuk mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik SMP pada materi suhu dan kalor. *JIPVA (Jurnal Pendidikan IPA Veteran)*, 3(2), 115. <https://doi.org/10.31331/jipva.v3i2.777>
- Nasional, S., & Sains, P. (2017). Uji Validitas Computerized Two-Tier Multiple Choice ( Cttmc ) Melalui Focus Group Discussion ( Fgd ) Untuk. *Prosiding SNPS ...*, 21, 260–265.
- Pantiwati, Y., & Mahmudati, N. (2021). Increased ability to arrange two tier multiple choice questions. *Journal of Community Service and Empowerment*, 2(1), 22–27. <https://doi.org/10.22219/jcse.v2i1.15855>
- Prihartanti, D., Yuliati, L., & Wisodo, H. (2017). Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Pada Konsep Impuls , Momentum , Dan Teorema Impuls Momentum. 1149–1159.
- Rs, N., Soewarno, & Wati, N. (2019). Analisis HOTS Menggunakan *Two-Tier Multiple Choice* Pada Materi Gerak Siswa Kelas Xi Di Sma Negeri 1 Darul Imarah. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa (JIM) Pendidikan Fisika*, 4(2), 11–19.
- 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>
- Satriana, T., Yamtinah, S., Indriyanti, N. Y., & Wijaya, S. (2019). Pengembangan instrumen computerized two tier multiple choice (CTTMC) untuk mendeteksi miskonsepsi siswa pada materi kesetimbangan kimia siswa kelas XI .... *Prosiding SNPS*, 21, 81–85.
- Suwarto. (2010). Pengembangan The Two-Tier Diagnostic Tes pada Bidang Biologi secara Terkomputersisasi. *Jurnal Penelitian Dan Evaluasi Pendidikan*, 14(2), 206–224.
- Suwarto, & Afghohani, A. (2011). Pengembangan Tes Diagnostik dalam Program Komputer. *Seminar Hasil Penelitian Dan Pengabdian Kepada Masyarakat*.
- Treagust, D. F. (1995). Development and use of diagnostic tests to evaluate students' misconceptions in science. *International Journal of Science Education*, 10(2), 159–169. <https://doi.org/10.1080/0950069880100204>