

IDENTIFIKASI PEMAHAMAN DAN LEVEL MISKONSEPSI SISWA PADA MATERI KINEMATIKA MENGGUNAKAN INSTRUMEN *FOUR TIER* *DIAGNOSTIC TEST*

Jasmi Roza

Madrasah Aliyah Negeri Batam
Jalan Brigjen Katamso No. 10 Sagulung, Batam, Kepulauan Riau, Indonesia
email: jasmiroza1602@gmail.com

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi pemahaman konsep dan miskonsepsi siswa pada materi kinematika. Subjek dalam penelitian sebanyak 64 orang siswa yang terdiri dari 30 orang siswa kelas X MIPA 1 dan 34 orang siswa kelas X MIPA 3. Jenis penelitian yang digunakan adalah deskriptif kuantitatif. Penelitian dilaksanakan di MAN Batam pada semester ganjil TP 2019/2020. Teknik pengumpulan data berupa tes. Tes yang digunakan adalah tes diagnostik pilihan ganda *four-tier*. Instrumen tes diagnostik *four-tier* dapat digunakan untuk mendeteksi pemahaman konsep siswa dan miskonsepsi siswa. Siswa kelas X MIPA di MAN Batam teridentifikasi mengalami miskonsepsi pada materi kinematika dan perlu ditingkatkan pemahamannya. Pemahaman siswa berada pada level rendah sementara miskonsepsi siswa berada pada level sedang. Oleh karena itu perlu dilakukan remediasi terkait materi kinematika dan sebaiknya dilakukan penelitian lanjutan.

Kata Kunci : *Four-Tier Diagnostic Test*, Pemahaman Konsep, Miskonsepsi, Kinematika

Abstract: *This study aims to identify students' understanding of concepts and misconceptions on kinematics material. The subjects in the study were 64 students consisting of 30 students of class X MIPA 1 and 34 students of class X MIPA 3. The research method used was descriptive quantitative. The research was carried out at MAN Batam in the odd semester of 2019/2020 TP. Data collection techniques in the form of tests. The test used is a four-tier multiple choice diagnostic test. The four-tier diagnostic test instrument can be used to detect students' understanding of concepts and students' misconceptions. Students of class X MIPA at MAN Batam were identified as having misconceptions on kinematics material and their understanding needed to be improved. Students' understanding is at a low level while students' misconceptions are at a moderate level. Therefore, it is necessary to do remediation related to kinematics material and further research should be carried out.*

Keywords: *Four-Tier Diagnostic Test, Concept understanding, Misconceptions, Kinematics*

1. Pendahuluan

Fisika merupakan salah satu cabang dari IPA, yang merupakan suatu disiplin ilmu yang memiliki banyak konsep penting. Konsep sangat perlu dipahami oleh siswa guna dapat menyelesaikan suatu permasalahan. Dalam ilmu fisika pemahaman konsep sangat penting untuk membangun proses berpikir siswa dalam memahami permasalahan-permasalahan sederhana hingga yang rumit.

Pemahaman konsep merupakan kemampuan mendasar dan penting yang harus dimiliki siswa (Hill, dkk., 2015). Pemahaman berada pada level kognitif C2

pada taksonomi Bloom. Pemahaman konsep dibutuhkan dalam tingkatan level kognitif setelahnya, yaitu menerapkan, menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta. Standar kompetensi lulusan yang tertulis dalam UU No. 20 Tahun 2016 menyatakan bahwa siswa SMA/MA/SMALB/Paket C memiliki keterampilan kreatif, produktif, kritis, mandiri, kolaboratif, dan komunikatif. Beberapa keterampilan membutuhkan keterampilan berpikir tingkat tinggi (*higher order thinking skill* (HOTS)). Karena keterampilan HOTS berda pada level kognitif menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta, maka pemahaman konsep yang baik sangat diperlukan (Anderson & Krathwohl, 2001). Pemahaman konsep merupakan kemampuan mendasar dan penting yang harus dimiliki siswa (Hill, dkk., 2015). Pemahaman berada pada level kognitif C2 pada taksonomi Bloom.

Pemahaman siswa terhadap suatu konsep dipengaruhi oleh banyak hal, salah satunya adalah anggapan awal siswa dan konsepsi siswa terhadap suatu fenomena maupun konsep tertentu. Anggapan awal siswa dalam menjelaskan suatu fenomena terkadang tidak sesuai dengan konsep para ahli. Anggapan awal tersebut apabila tidak segera diubah maka akan menjadi suatu konsep dan akhirnya menjadi pemahaman siswa. Pemahaman siswa yang tidak sesuai dengan konsep para ahli inilah yang disebut sebagai miskonsepsi.

Miskonsepsi merupakan pemahaman yang diyakini secara kuat namun pemahaman yang diyakini tidak sesuai dengan konsep-konsep para ahli (Pesman dalam Ahsin, 2015). Apabila miskonsepsi tidak segera ditangani maka akan terintegrasi dalam struktur kognitif siswa. Hal tersebut sangat berbahaya karena dapat membuat siswa memodifikasi bahkan menolak konsep-konsep yang sebenarnya. Miskonsepsi tidak dapat diketahui secara langsung, melainkan harus melalui tes diagnostik agar guru benar-benar yakin bahwa siswa mengalami miskonsepsi dan bukan karena ketidaktahuan mengenai konsep yang diajarkan.

Salah satu cara yang bisa digunakan untuk mengungkapkan miskonsepsi siswa adalah tes pilihan ganda dengan alasan terbuka. Namun, proses pengolahan data untuk alasan terbuka kurang efisien karena guru juga harus melakukan wawancara untuk menyinkronkan jawaban yang siswa tulis apakah karena mengalami miskonsepsi atau karena ketidaktahuan konsep. Oleh sebab itu, digunakanlah tes diagnostik miskonsepsi berformat *four-tier*, salah satunya dikembangkan oleh Caleon dan Subramaniam yang dapat mendiagnosis miskonsepsi secara langsung tanpa harus melakukan wawancara pada siswa. *Four-tier test* untuk mendiagnosis miskonsepsi pengembangan dari tes dua tingkat. Format *four-tier* ini, satu soal terdiri pertanyaan, tingkat keyakinan memilih jawaban, alasan, dan tingkat keyakinan memilih alasan.

Instrumen tes berformat *four-tier* untuk mendiagnosis level konsepsi pada konsep fisika masih jarang digunakan dan sedikit/terbatas peneliti yang telah mencobakan. Keunggulan yang dimiliki tes diagnostik *four-tier* adalah guru dapat: 1) Membedakan tingkat keyakinan jawaban dan tingkat keyakinan alasan yang dipilih siswa sehingga dapat menggali lebih dalam tentang miskonsepsi siswa, 2) Mendiagnosis miskonsepsi yang dialami siswa lebih dalam, 3) Menentukan bagian-

bagian materi yang memerlukan penekanan lebih, 4) Merencanakan pembelajaran yang lebih baik untuk membantu mengurangi miskonsepsi siswa (Rusilowati, 2015).

Desain instrumen tes yang memuat keempat *tier* inilah yang digunakan oleh peneliti dalam mengidentifikasi level miskonsepsi siswa. Desain tes diagnostik level konsepsi siswa berupa *four-tier test* seperti Gambar 1.

Soal ke-n

<p>n.1 (Deskripsi Soal) A. (pilihan jawaban 1) B. (pilihan jawaban 2) C. (pilihan jawaban 3) D. (pilihan jawaban 4) E. (pilihan jawaban 5)</p> <p> </p> <p>n.2 Tingkat keyakinan anda terkait pada soal nomor n.1: A. Yakin B. Tidak yakin</p> <p>n.3 Alasan anda terkait pilihan jawaban pada soal nomor n.1 A. (alasan 1) B. (alasan 2) C. (alasan 3) D. (alasan 4) E. (alasan lain yang dimiliki siswa)</p> <p>n.4 Tingkat keyakinan anda terkait alasan jawaban pada soal nomor n.3: A. Yakin B. Tidak yakin</p>
--

Gambar 1. Desain Tes Diagnostik *Four-Tier Test*

Berdasarkan penjelasan-penjelasan tentang tes diagnosis miskonsepsi sebelumnya, peneliti tertarik melakukan penelitian untuk mengidentifikasi miskonsepsi pada materi kinematika dengan menggunakan instrumen diagnosis miskonsepsi *Four-tier Test*. Materi kinematika dipilih dengan alasan materi kinematika berkaitan gerak merupakan materi prasyarat yang diperlukan untuk dasar mempelajari materi fisika yang lebih lanjut. Kinematika merupakan materi yang fenomenanya banyak dijumpai dalam kehidupan sehari-hari mengundang banyak miskonsepsi.

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi pemahaman konsep dan miskonsepsi siswa pada materi kinematika.

2. Metode Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif kuantitatif. Hasil penelitian ini berupa gambaran mengenai pemahaman dan level miskonsepsi siswa pada materi kinematika. Subjek pada penelitian adalah 64 siswa MAN Batam yang terdiri dari 30 siswa kelas X MIPA 1 dan 34 siswa kelas X MIPA 3, terdiri atas 20 orang laki-laki dan 44 orang perempuan. Teknik pengambilan sampel pada penelitian ini adalah *purposive sampling* dengan pertimbangan siswa tersebut telah mempelajari materi gerak sebelumnya di kelas VIII pada semester I. Jadi pada penelitian ini, subjek tidak diberikan perlakuan apa pun. Data kuantitatif dan kualitatif diperoleh melalui tes pemahaman konsep. Tes pemahaman konsep ini diberikan untuk mengetahui nilai rata-rata pemahaman siswa dan miskonsepsi yang dialami siswa pada materi kinematika. Pengambilan data saat penelitian dilakukan pada Hari Kamis, 4 September 2019 di ruang labor komputer kelas X MIPA 1 dan ruang auditorium kelas X MIPA 3.

Instrumen penelitian yang digunakan ialah FCI berformat *four-tier test*. Instrumen FCI diadopsi dari jurnal internasional yang disusun oleh David, dkk (1992) yang berjudul *Force Concept Inventory* (FCI). FCI merupakan instrumen yang telah baku dan didesain untuk menilai pemahaman peserta didik mengenai konsep dasar fisika yang berkaitan dengan gaya dan gerak. FCI telah banyak digunakan oleh peneliti-peneliti lain dan telah teruji validitas dan reliabilitasnya (Brewer, dkk., 2016; Coletta & Phillips, 2005; Coletta, dkk., 2007; Han, dkk., 2016). Tidak semua soal dalam FCI digunakan dalam penelitian ini. Jumlah soal tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah 14 soal dari total 30 soal FCI. Soal ini dipilih karena soal tersebut berkaitan dengan indikator yang telah dibuat peneliti pada materi kinematika. Instrumen FCI berformat *four-tier* ini dikembangkan agar menjadi instrumen tes diagnostik level konsepsi pada konsep kinematika dilakukan oleh peneliti sebagai fokus penelitian.

Teknis analisis data pada penelitian ini sebagai berikut:

1. Subjek diberikan tes diagnostik berbentuk *four tier-test*.
2. Mengelompokkan hasil jawaban siswa kedalam beberapa kategori paham konsep, paham sebagian, tidak paham konsep dan miskonsepsi. Pengelompokkan keputusan *four tier-test* diadaptasi dari zulfikar (2017) dan zaleha (2017) seperti terlihat pada Tabel 1.
3. Menghitung besar persentase nilai siswa yang memahami konsep (P), paham sebagian (PS), tidak paham konsep (TPS), dan miskonsepsi (M) menggunakan persamaan yang dikemukakan oleh Sudijono (2005) dalam Annisa (2019) sebagai berikut:

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

Keterangan:

P = persentase jawaban siswa

f = frekuensi jawaban siswa

N = total subjek keseluruhan

Tabel 1. Kombinasi Jawaban *Four Tier Test*

<i>Tier 1</i>	<i>Tier 2</i>	<i>Tier 3</i>	<i>Tier 4</i>	Keputusan (Level Konsepsi)
Benar	Yakin	Benar	Yakin	Paham Konsep
Benar	Yakin	Benar	Tidak Yakin	Paham Sebagian
Benar	Tidak Yakin	Benar	Yakin	
Benar	Tidak Yakin	Benar	Tidak Yakin	
Benar	Yakin	Salah	Yakin	
Benar	Yakin	Salah	Tidak Yakin	
Benar	Tidak Yakin	Salah	Yakin	
Benar	Tidak Yakin	Salah	Tidak Yakin	
Salah	Yakin	Benar	Yakin	
Salah	Yakin	Benar	Tidak Yakin	
Salah	Tidak Yakin	Benar	Yakin	
Salah	Tidak Yakin	Benar	Tidak Yakin	Miskonsepsi
Salah	Yakin	Salah	Yakin	
Salah	Yakin	Salah	Tidak Yakin	
Salah	Tidak Yakin	Salah	Yakin	Tidak Paham Konsep
Salah	Tidak Yakin	Salah	Tidak Yakin	
Terdapat <i>tier</i> yang tidak dijawab atau menjawab lebih dari satu pilihan yang tersedia				Tidak dapat dikodekan

- Mengidentifikasi butir soal dan indikator soal untuk mengetahui tingkat miskonsepsi yang dimiliki siswa berdasarkan level miskonsepsi yang dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Level Persentase Tingkat Miskonsepsi

Persentase Miskonsepsi (%)	Kategori
0 – 30	Rendah
31 – 60	Sedang
61 – 100	Tinggi

Minarni (2018)

3. Hasil dan Pembahasan

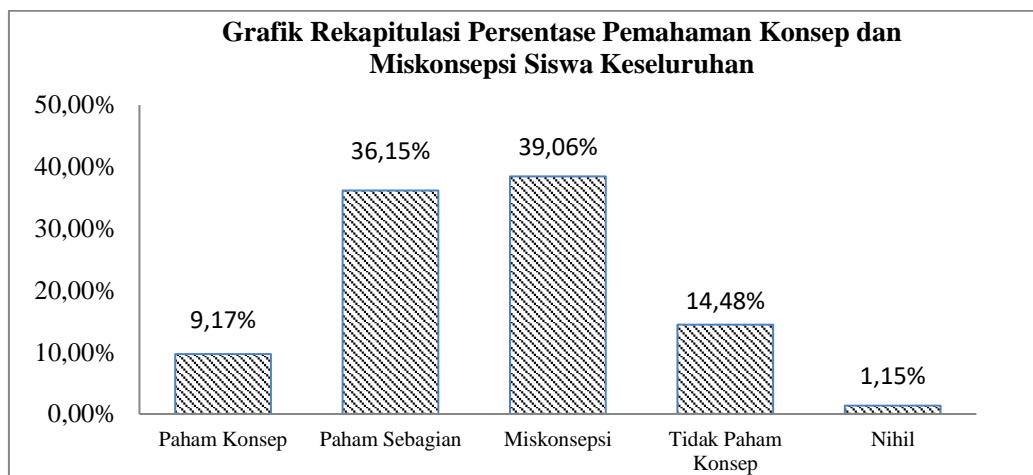
A. Persentase Pemahaman dan Miskonsepsi Siswa Secara Keseluruhan

Data hasil tes diagnostik miskonsepsi dengan menggunakan soal pilihan ganda empat tingkat (*Four-Tier Diagnostic Test*) dikelompokkan secara keseluruhan dan dihitung persentase siswa yang termasuk dalam kategori paham konsep, paham sebagian, tidak paham konsep, dan miskonsepsi disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Jumlah Siswa yang Paham Konsep, Paham Sebagian, Miskonsepsi, dan Tidak Paham Konsep

Nomor Soal	Jumlah Siswa				
	Paham Konsep	Paham Sebagian	Miskonsepsi	Tidak Paham Konsep	Tidak dpt kd
1	20	12	19	13	
2	8	18	27	11	
3	8	26	22	8	
4	6	23	26	9	
5	4	20	34	6	
6	5	20	26	11	2
7	4	27	25	8	
8	3	25	24	12	
9	4	20	23	14	3
10	4	32	20	8	
11	2	25	32	5	
12	8	25	23	8	
13	4	26	24	7	3
14	6	20	27	8	3
15	2	28	23	11	
Jumlah	88	347	375	139	11
Persentase	9,17%	36,15%	39,06%	14,48%	1,15%

Berdasarkan data pada Tabel 3, terlihat tingkat pemahaman konsep siswa sangat rendah 9,17%, sementara miskonsepsi memiliki persentasi paling besar 39,06%. Lebih rinci persentasi rekapitulasi diperlihatkan Gambar 2.



Gambar 2. Grafik Rekapitulasi Persentase Pemahaman Konsep dan Miskonsepsi Siswa Keseluruhan

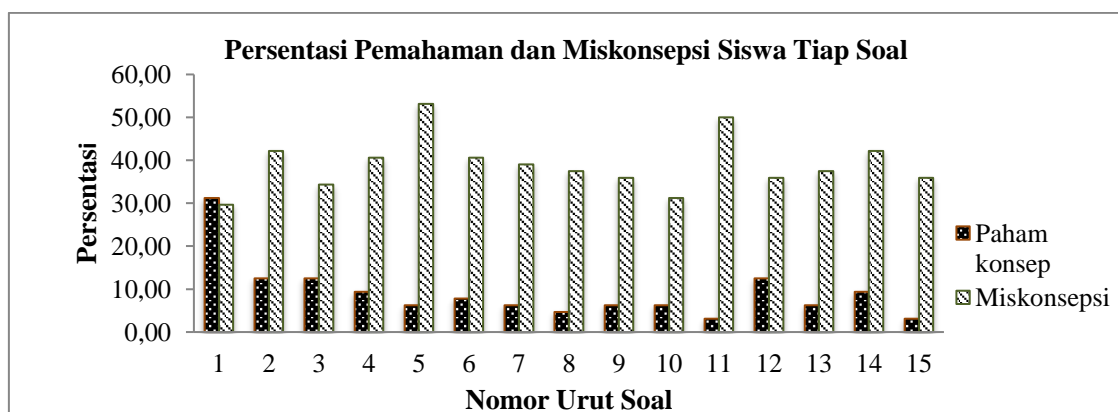
Selanjutnya jawaban siswa dikelompokkan menjadi data miskonsepsi setiap konsepnya. Adapun data persentase setiap konsep yang diperoleh siswa ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Persentasi Pemahaman Siswa pada Setiap Sub Konsep

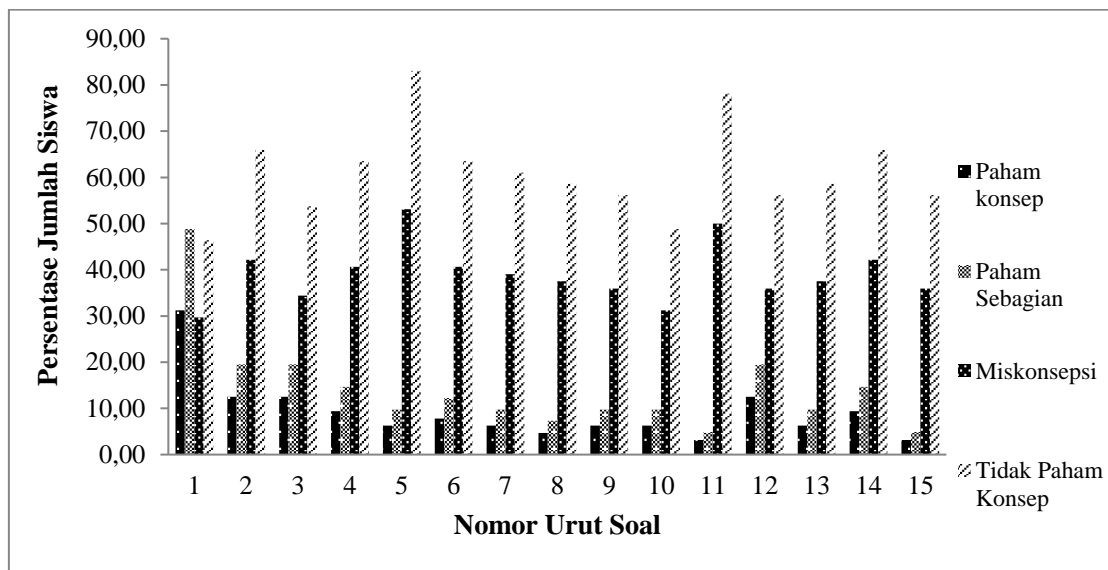
Sub Konsep	Nomor Soal	Persentase Siswa (%)				
		Paham Konsep	Paham Sebagian	Miskonsepsi	Tidak Paham Konsep	Tidak dpt kd
Gerak Jatuh Bebas	1	31,25	18,75	29,69	20,31	
	2	12,5	28,13	42,19	17,19	
GLBB	3	12,5	40,62	34,38	12,50	
	4	9,38	35,94	40,62	14,06	
	5	6,25	31,25	53,13	9,38	3,12
GLB	6	7,81	31,25	40,62	17,19	
	7	6,25	42,19	39,06	12,50	
Gerak Parabola	8	4,69	39,06	37,50	18,75	
	9	6,25	31,25	35,94	21,88	4,69
Gerak Melingkar Beraturan	10	6,25	50,00	31,25	12,50	
	11	3,13	39,06	50,00	7,81	
Representasi GLB	12	12,50	39,06	35,93	12,50	
	13	6,25	40,62	37,50	10,94	4,69
Representasi GLBB	14	7,81	31,25	42,19	12,50	4,69
Representase GJB	15	3,13	43,75	35,94	17,19	

Berdasarkan Tabel 4., terlihat persentase pemahaman siswa setiap sub konsep yang memiliki pemahaman paling tinggi adalah konsep gerak jatuh bebas pada soal nomor satu dengan persentase 31,25%. Sementara pemahaman konsep siswa paling rendah adalah sub konsep gerak melingkar dan representasi gerak jatuh bebas dengan persentase sama yaitu 3,13%. Lebih jelas persentasi pemahaman dan miskonsepsi siswa tiap soal diperlihatkan pada Gambar 3 dan Gambar 4.

Berdasarkan pengamatan peneliti saat siswa menjawab soal nomor satu, sebagian siswa mencobakan langsung dengan menjatuhkan dua buah benda pada ketinggian yang sama. Hasil yang mereka peroleh disesuaikan dengan pertanyaan yang ada di soal, sehingga kebanyakan mereka banyak yang menjawab dengan benar. Namun sebagian mereka mengalami kesalahan pada saat memberi alasan, akibatnya pemahaman mereka menjadi paham sebagian.



Gambar 3. Grafik Persentasi Kuantitas Pemahaman dan Miskonsepsi Siswa



Gambar 4. Grafik Identifikasi Jumlah Mahasiswa yang Miskonsepsi, Paham Konsep dan Tidak Paham Konsep

Grafik pada Gambar 3 memperlihatkan bahwa persentase miskonsepsi siswa paling tinggi adalah sub konsep GLBB dengan persentase 53,13% berada pada soal nomor lima. Sementara persentasi miskonsepsi siswa paling kecil sebesar 31,25% adalah sub konsep gerak melingkar beraturan dengan nomor urut soal nomor sepuluh. Hal ini tidak jauh berbeda dengan hasil penelitian materi kinematika gerak lurus yang dilakukan Hasan & Fitria (2021) diperoleh persentase jumlah siswa yang mengalami paham konsep adalah 20,34%, paham konsep tetapi kurang yakin sebanyak 23,84%, miskonsepsi sebanyak 27,8%, dan tidak paham konsep sebanyak 7,68%.

Penelitian sejenis diperoleh hasil terdapat 34,17% siswa mengalami miskonsepsi dalam materi mekanika dan hanya 21,35% siswa yang memahami konsep dengan baik (Nasir, 2020). Penelitian lainnya juga memperoleh hasil bahwa sebanyak 36,6% siswa masih mengalami miskonsepsi pada materi kinematika gerak lurus. Sementara itu, jumlah siswa yang paham konsep hanya 19,4% (Nuraini, 2018). Hasil analisis data menunjukkan bahwa sebanyak 21,03% siswa kelas X masih mengalami miskonsepsi pada topik kinematika gerak lurus (Adhitama, 2018). Hal ini menunjukkan bahwa jumlah siswa yang mengalami miskonsepsi pada materi kinematika gerak lurus cukup tinggi padahal materi ini akan mempengaruhi pemahaman materi selanjutnya, seperti Hukum Newton.

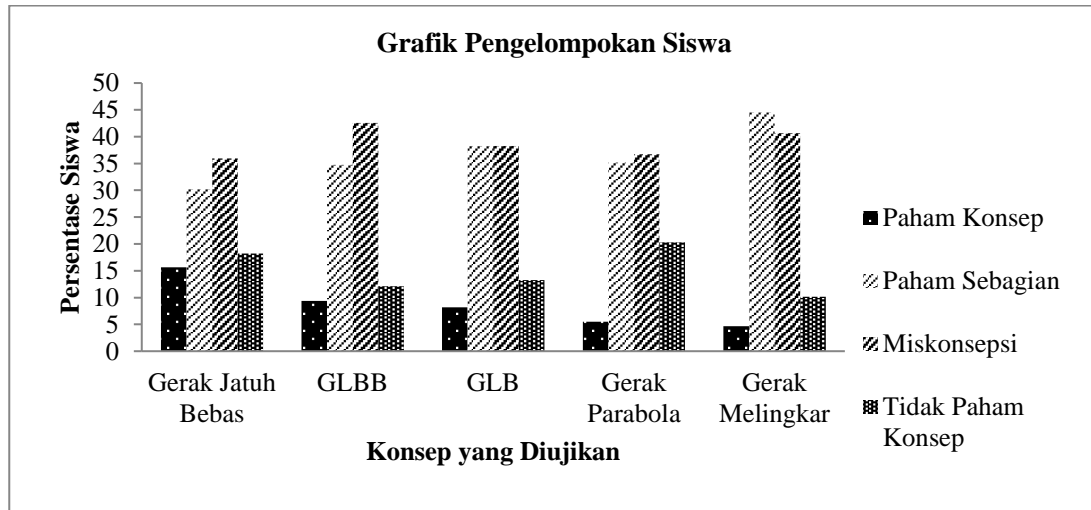
B. Level Miskonsepsi Siswa setiap Sub Konsep

Berdasarkan analisis data keseluruhan, berikut disajikan data persentasi pemahaman dan miskonsepsi siswa beserta level miskonsepsi setiap sub konsep seperti pada Tabel 5.

Tabel 5. Persentasi Pemahaman Siswa dan Level Miskonsepsi pada Setiap Sub Konsep

Sub Konsep	Persentase Siswa (%)					Level Miskonsepsi
	Paham Konsep	Paham Sebagian	Miskonsepsi	Tidak Paham Konsep	Nihil	
Gerak Jatuh Bebas	15,63	30,21	35,94	18,23	0,00	Sedang
GLBB	9,38	34,77	42,58	12,11	1,17	Sedang
GLB	8,20	38,28	38,28	13,28	1,95	Sedang
Gerak Parabola	5,47	35,16	36,72	20,31	2,34	Sedang
Gerak Melingkar	4,69	44,53	40,63	10,16	0,00	Sedang

Tabel 5, terlihat bahwa hubungan persentase antara banyaknya siswa yang sudah paham konsep dengan miskonsepsi bervariasi. Persentasi siswa yang telah paham konsep besar akan memiliki persentasi miskonsepsi yang rendah. Hal ini terlihat pada sub konsep gerak jatuh bebas. Sementara untuk sub konsep-sub konsep yang lain, kemampuan pemahaman konsep dan miskonsepsi siswa bervariasi. Namun, secara keseluruhan setiap sub konsep pada materi kinematika berada pada level miskonsepsi sedang. Persentase terhadap pemahaman dan miskonsepsi siswa lebih rinci amati Gambar 5.



Gambar 5. Grafik Pengelompokan Siswa terhadap Pemahaman Konsep

Berdasarkan Tabel 5, terlihat bahwa setiap sub konsep memiliki level miskonsepsi sedang, sehingga disarankan perlu memberikan remediasi yang tepat kepada siswa sehingga miskonsepsi berkurang dan bahkan hingga mereka tidak mengalami miskonsepsi lagi.

Selama analisis data, ada hal menarik yang peneliti temukan pada saat analisis item soal khusus pada kemampuan representasi siswa. Kemampuan representasi siswa konsep kinematika berada pada soal nomor 12, 13, 14 dan 15. Berikut disajikan data

pemahaman dan miskonsepsi siswa khusus kemampuan representasi siswa materi kinematika pada Tabel 6.

Tabel 6. Persentasi Pemahaman Representasi Siswa dan Level Miskonsepsi pada Setiap Sub Konsep

Sub Konsep	Persentase Siswa (%)					Level Miskonsepsi
	Paham Konsep	Paham Sebagian	Miskonsepsi	Tidak Paham Konsep	Paham Sebagian	
Representasi GLB	9,38	39,84	36,72	11,72	0,00	Sedang
Representasi GLBB	9,38	31,25	42,19	12,50	4,69	Sedang
Representasi Gerak Jatuh Bebas	3,13	43,75	35,94	17,19	4,69	Sedang

Berdasarkan Tabel 6, kemampuan pemahaman konsep representasi siswa baru memiliki persentasi 9,38% pada sub konsep GLB dan GLBB. Miskonsepsi tertinggi siswa adalah sub konsep GLBB dengan persentasi 42,19%. Secara keseluruhan setiap sub konsep level miskonsepsi siswa berada pada level sedang, sementara level pemahaman konsep siswa masih dibawah 10%, artinya berada pada level rendah. Hal ini sebuah temuan baru dan tantangan bagi peneliti untuk melakukan penelitian lebih lanjut, khusus terkait kemampuan representasi siswa.

4. Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis data yang dilakukan pada siswa kelas X di MAN Batam menggunakan instrumen diagnostik *four-tier test*, untuk mendeteksi pemahaman konsep siswa dan miskonsepsi siswa dapat disimpulkan sebagai berikut:

- Sub konsep tertinggi yang mengalami miskonsepsi adalah GLBB dengan persentasi 42,58%. Sub konsep yang mengalami miskonsepsi paling kecil adalah gerak jatuh bebas dengan persentasi 35,94%.
- Level pemahaman konsep siswa MAN materi kinematika secara keseluruhan teridentifikasi berada pada level rendah, sementara level miskonsepsi siswa setiap sub konsep berada pada level sedang.
- Level pemahaman konsep siswa MAN materi kinematika khusus representasi secara keseluruhan juga berada pada level rendah

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, disarankan beberapa hal sebagai berikut:

- Memperbaiki konsepsi yang dimiliki oleh siswa dengan cara membantu siswa dalam menghubungkan antar konsep fisika dan melibatkan siswa secara aktif dalam kegiatan pembelajaran sehingga siswa mampu membangun sendiri pengetahuannya.
- Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut pada konsep fisika yang lain.
- Penelitian ini sebagai studi awal yang dapat digunakan sebagai lanjutan untuk meremediasi miskonsepsi siswa pada materi kinematika di MAN Batam.

Daftar Pustaka

- Adhitama, E. (2018). Identifikasi Miskonsepsi Siswa pada Materi Kinematika Gerak Lurus Menggunakan Tes Diagnostik Empat Tahap pada Siswa Kelas XI di Valaya Alongkorn Rajabhat. *Journal of University Demonstrations School*, 4-10.
- Ahsin, A. A. (2015). Identifikasi Level Miskonsepsi Siswa Sekolah Menengah Pertama Pada Materi Gaya dan Gerak Menggunakan Four-Tier Test. *repository.upi.edu.online*. Diakses pada tanggal 31 Agustus 2019.
- Anderson, L. W. & Krathwohl, D. R. (2001). *A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing*. Boston: Addison Wesley Longman, Inc.
- Annisa, R., Astuti, A., & Mindyarto, B.N. (2019). Tes diagnostik four tier untuk identifikasi pemahaman dan miskonsepsi siswa pada materi gerak melingkar beraturan. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Keilmuan (JPFK)*. 5(1), Maret 2019, 25-32.
- Fadaei, A. S., & Mora, C. (2015). An investigation about misconceptions in force and motion in high school. *US-china education review*, 5(1), 38-45.
- Hasan, S.N.& Fitria, E. (2021). Identifikasi Miskonsepsi Siswa Sma pada Materi Kinematika Gerak Lurus. *Jurnal Pembelajaran dan Sains Fisika*. 2(2), 80-87. <https://doi.org/10.5281/zenodo.5730948>
- Hestenes, D., & Halloun, I. (1995). Interpreting the force concept inventory: A response to March 1995 critique
- Hestenes, dkk. (1992). Force concept inventory. *The Physics Teacher*, 30(3), 141.
- Hill, M. dkk. (2015). How online learning modules can improve the representational fluency <http://doi.org/10.1119/1.2343497>.
- Ismail, I. I., Samsudin, A., Suhendi, E., & Kaniawati, I. (2015). Diagnostik Miskonsepsi Melalui Listrik Dinamis Four Tier Test. *Prosiding Simposium Nasional Inovasi dan Pembelajaran Sains*, 381-384.
- Minarni, M., Kurniawan, Y., & Mulyani, R. (2018). Identifikasi Kuantitas Siswa Yang Miskonsepsi Pada Materi Listrik Dinamis Menggunakan Three Tier-Test (TTT). *JIPF (Jurnal Ilmu Pendidikan Fisika)*, 3(2), 38-41.
- Muhammad Nasir. (2020). Profil Miskonsepsi Siswa pada Materi Kinematika Gerak Lurus di SMA Negeri 4 Wira Bangsa Meulaboh. *Jurnal fisika UIN Alaudin*. 8(1).
- Nuraini, N. R. (2018). Profil Miskonsepsi Siswa pada Materi Kinematika Gerak Lurus menggunakan Tes Diagnostik Empat Tahap dengan Computer Based Test. *Jurnal Pendidikan Fisika IAIN Surakarta*, 3-16.

- Rusilowati, A. (2015). Pengembangan tes diagnostik sebagai alat evaluasi kesulitan belajar fisika. *Prosiding Seminar Nasional Fisika dan Pendidikan Fisika*. 6(2): 2-7. 9 November 2015. *UNNES*. 113.
- Rusli, W., & Haris, A. (2016). Studi Miskonsepsi Peserta Didik Kelas IX SMP Negeri 1 Makassar Pada Pokok Bahasan Gerak dan Gaya. *Jurnal Sains dan Pendidikan Fisika*, 12(2), 192-199.
- Sheftyan, W. B., Prihandono, T., & Lesmono, A. D. (2018). Identifikasi Miskonsepsi Siswa Menggunakan Four-Tier Diagnostic Test pada Materi Optik Geometri. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 7(2), 147-153.
- Suparno, P. (2013). Miskonsepsi & Perubahan Konsep dalam Pendidikan Fisika. *Jakarta: PT Grasindo Anggota Ikapi*.
- Tiandho, Y. (2018). Miskonsepsi gaya gesek pada mahasiswa. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Keilmuan (JPFK)*, 4(1), 1-9.
- Yolenta, D., & Sutrisno, L. (2014). Deskripsi Miskonsepsi Siswa SMA Sekecamatan Kapuas Tentang Gerak Melingkar Beraturan Menggunakan Three-Tier Test. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, 4(3).
- Zaleha, Samsudin, A., & Nugraha M.G. (2017). Pengembangan Instrumen Tes Diagnostik VCCI Bentuk Four-Tier Test pada Konsep Getaran. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Keilmuan (JPFK)*, 3(1): 36-42
- 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.