

Implementasi Tes Formatif Berbasis Multirepresentasi Untuk Analisis Pemahaman Konsep Siswa

R L Maulidyah* dan A Zainuddin

Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Negeri Surabaya, Jl. Ketintang Surabaya

*E-mail: maulidyahrinda@gmail.com

Received: 04 Maret 2022, Accepted: 11 Maret 2022, Published: 30 April 2022

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kemampuan pemahaman konsep siswa berdasarkan tes formatif berbasis multirepresentasi. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif dengan teknik pengumpulan data menggunakan tes dan wawancara. Tes yang digunakan adalah pilihan ganda dengan alasan terbuka serta tingkat keyakinan. Subyek yang digunakan dalam penelitian ini adalah 141 siswa kelas X MIPA di MAN 2 Lamongan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terjadi miskonsepsi pada materi gerak jatuh bebas dan gerak vertikal ke bawah di setiap representasi. Persentase siswa yang mengalami miskonsepsi pada representasi gambar sebesar 10,2%, representasi grafik sebesar 56%, representasi matematik sebesar 29,8% dan representasi verbal sebesar 56,5%. Representasi grafik dan verbal termasuk dalam miskonsepsi kategori tingkat sedang. Sedangkan pada representasi matematik dan gambar termasuk dalam kategori miskonsepsi tingkat rendah.

Kata kunci: Multirepresentasi, Pemahaman Konsep, Tes Formatif

Abstract. This study aims to analyze students' concept understanding abilities based on multirepresentation-based formative tests. The study used descriptive methods with data collection techniques using tests and interviews. The test used is a multiple choice with open excuses as well as a level of confidence. The subjects used in the study were 141 students of class X MIPA at MAN 2 Lamongan. The results showed that there was a misconception of the free fall motion material and downward vertical motion in each representation. The percentage of students who experienced misconceptions on image representation by 10.2%, graph representation by 56%, mathematical representation by 29.8% and verbal representation by 56.5%. Graph and verbal representations fall under the misconceptions of moderate-level categories. While in mathematical representations and images fall into the category of low-level misconceptions.

Keywords: Multirepresentation, Concept Understanding, Formative Assessment

1. Pendahuluan

Pembelajaran abad 21 sangat erat kaitannya dengan model pembelajaran yang inovatif dan melibatkan proses penilaian pencapaian kompetensi pembelajaran [1]. Pada abad ke-21, setiap orang memerlukan sebuah keterampilan yang dapat membantunya dalam menghadapi globalisasi. Keterampilan abad 21 meliputi beberapa aspek, yaitu pikiran kritis, kreativitas dan inovasi, komunikasi dan kerja sama, kesadaran informasi dan media, literasi kemampuan inovasi komunikasi, kehidupan, dan keterampilan karir (fleksibel dan adaptif, inisiatif, kemahiran dalam bermasyarakat dan budaya, efisiensi dan tanggung jawab; kepemimpinan dan kewajiban) [2][3]. Pembelajaran abad 21 lebih fokus dalam pengembangan kemampuan 4C (*Collaboration, Communication, Critical Thinking, and Creativity*)[4]. Keterampilan dasar yang harus didominasi setiap orang untuk menang dalam kesulitan, masalah, kehidupan, dan karir di abad ke-21 merupakan definisi dari keterampilan abad 21. Tantangan dalam pembelajaran abad 21 adalah mengukur proses dan hasil belajar siswa. Setiap siswa pasti memiliki potensi masing-masing yang dapat dikembangkan dengan membangun penilaian yang tepat. Maka dari itu, model

pembelajaran dan penilaian yang inovatif diperlukan untuk memberikan hasil yang dapat diukur dan valid serta mengakomodasi keberagaman siswa [1].

Tes formatif pada umumnya merupakan tes/penilaian/evaluasi yang bertujuan untuk memperoleh *feedback* sebagai upaya memperbaiki pembelajaran agar lebih optimal. Hal ini yang mendasari evaluasi formatif yang dilaksanakan dalam jangka waktu singkat akan memberikan informasi atau kritik sebagai acuan guru dalam meningkatkan intensitas sistem pembelajaran di setiap subyek belajar melalui peningkatan kesamaan antara tiga komponen, yaitu landasan pengetahuan subyek belajar, spesifikasi konsepsi yang dipelajari, dan metodologi pembelajaran yang digunakan [5]. Penilaian formatif dilakukan setelah pembelajaran satu pertemuan selesai yang digunakan sebagai umpan balik siswa untuk menemukan pemahaman tentang materi yang dicapai. Namun, tidak sedikit guru yang masih melakukan penilaian saat proses pembelajaran berlangsung. Hal ini yang dapat memunculkan beberapa permasalahan seperti tidak terintegrasinya *asesment* yang mengakibatkan terhambatnya pemahaman konsep siswa [6].

Menurut hindriyani, dkk., penilaian formatif dalam pembelajaran merupakan sebagai umpan balik bagi siswa untuk menyadari pencapaian tujuan pembelajaran yang dituju [7]. Penggabungan penilaian formatif formal dan informal banyak digunakan dalam pembelajaran yang dijadikan guru sebagai metode untuk peningkatan pemahaman konsepsi siswa [8]. Hal ini karena penilaian formatif dapat meningkatkan pemahaman konsepsi siswa yang ditinjau berdasarkan perubahan hasil belajar yang sangat signifikan [9][10][11].

Kemampuan mengartikan suatu data/informasi dalam berbagai kata dan dapat menguraikan atau membuat kesimpulan dari tabel, data, grafik, dan sejenisnya merupakan pengertian dari pemahaman konsepsi. Pemahaman konsepsi adalah kontributor signifikan terhadap proses berpikir kritis, baik dalam sistem pembelajaran itu sendiri maupun dalam kehidupan sehari-hari [12], dan pemahaman materi dalam representasi teori, persamaan, ataupun grafik/diagram yang digantikan dalam struktur yang lebih mudah dimengerti [13]. Memahami konsep menjadi modal penting dalam penyelesaian permasalahan tertentu, mengingat bahwa dalam menyelesaikan suatu permasalahan yang ada membutuhkan penguasaan konsep dasar dari masalah tersebut.

Ilmu Fisika adalah salah satu bagian dari ilmu pengetahuan yang mempelajari terkait gejala dan fenomena alam secara sistematis yang lebih menekankan pada pemahaman konsep. Pemahaman konsepsi dalam pembelajaran Fisika merupakan suatu hal penting yang menunjukkan bahwa siswa telah mempelajari materi dengan baik dan akan diperoleh hasil belajar yang maksimal. Salah satu tujuan pembelajaran ilmu Fisika yaitu agar siswa dapat memahami konsepsi, hukum, prinsip dan teori Fisika yang berguna untuk mengatasi persoalan dalam kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan implementasi konsep Fisika [14]. Namun, kesalahpahaman konsep banyak terjadi pada siswa karena kurangnya pemahaman konsep. Pemahaman konsep yang tepat akan memunculkan sebuah pemahaman tentang hukum, prinsip dan teori. Banyak dari siswa yang hanya mempelajari rumus tanpa memahami konsep Fisika yang telah disampaikan oleh guru dalam pembelajaran. Hal ini dapat memberikan pengaruh terhadap hasil belajar dan pemahaman tentang konsep lain yang saling berkaitan.

Fisika tidak hanya memahami sebuah konsep, namun juga mengharapkan siswa untuk menguasai berbagai penggambaran (grafik, verbal, matematik, dan gambar). Siswa diharapkan mampu untuk menjelaskan suatu informasi dengan berbagai cara [15]. Menurut Ainsworth, terdapat tiga fungsi yang dimiliki multirepresentasi, yaitu pertama, sebagai pelengkap proses kognitif. Kedua, satu penggambaran/representasi merupakan sebuah pembatas kemungkinan kesalahan menggambarkan dalam representasi yang lain. Ketiga, multirepresentasi sebagai pendukung siswa dalam membangun pemahaman [16]. Dari uraian di atas, tujuan utama dari penelitian ini adalah untuk menganalisis kemampuan pemahaman konsep siswa berdasarkan tes formatif berbasis multirepresentasi.

2. Metode

Metode penelitian ini menggunakan deskriptif kualitatif, yaitu penelitian yang menjelaskan atau mendeskripsikan tentang suatu keadaan berdasarkan fakta dari populasi tertentu. Tujuan penelitian ini yaitu menganalisis kemampuan siswa dalam memahami konsep. Subyek penelitian ini merupakan

siswa-siswi kelas X MIPA sebanyak 141 siswa di MAN 2 Lamongan pada semester genap tahun ajaran 2021/2022.

Penelitian ini dilakukan dengan pemberian tes formatif berbasis multirepresentasi dalam bentuk 13 butir soal pilihan ganda beralasan. Soal disajikan dalam beberapa representasi yaitu gambar, simbolik, matematik dan verbal. Instrumen soal yang digunakan pada penelitian ini berisi subbab materi gerak jatuh bebas dan gerak vertikal ke bawah. Soal yang telah disusun divalidasi oleh dua dosen ahli terlebih dahulu dengan memperhatikan aspek bahasa dan isi.

Hasil penelitian yang diperoleh dianalisis secara deskriptif. Analisis disajikan dalam bentuk persentase pemahaman konsep siswa untuk setiap representasi. Pengukuran pemahaman konsep siswa menggunakan metode CRI dengan standar penilaian sebagai berikut:[17]

Tabel 1. Standar penilaian dengan teknik modifikasi CRI

Jawaban	Alasan	Nilai CRI	Keterangan
Salah	Salah	<2,5	Tidak Paham Konsep (TPK)
Salah	Benar	<2,5	Tidak Paham Konsep (TPK)
Salah	Salah	>2,5	Miskonsepsi (M)
Salah	Benar	>2,5	Miskonsepsi (M)
Benar	Salah	<2,5	Paham Konsep Sebagian (PKS)
Benar	Benar	<2,5	Paham Konsep Tapi Tidak Yakin (PKTTY)
Benar	Salah	>2,5	Miskonsepsi (M)
Benar	Benar	>2,5	Paham Konsep (PK)

Adapun skala ukuran pemahaman konsep ditunjukkan pada tabel 2 berikut [18].

Tabel 2. Skala ukuran tingkat pemahaman konsep

Persentase	Kategori
0-30	Rendah
31-60	Sedang
61-100	Tinggi

Wawancara dilakukan dengan responden dalam penelitian ini. Wawancara ini bertujuan sebagai bahan pertimbangan terkait alasan dari setiap pemilihan jawaban dan digunakan sebagai data pendukung dalam pembahasan.

3. Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis kemampuan pemahaman konsep siswa dengan bantuan tes formatif berbasis multirepresentasi pada subbab materi Gerak Jatuh Bebas dan Gerak Vertikal Ke Bawah. Sampel sebanyak 141 siswa diberikan 13 butir soal pilihan ganda beralasan disertai tingkat keyakinan yang terdiri dari 4 representasi, yaitu representasi matematik, gambar, verbal dan grafik. Tes formatif dilakukan pada akhir pembahasan materi. Data yang diperoleh berupa jawaban siswa yang terdiri dari jawaban pilihan ganda dan jawaban alasan terbuka serta tingkat keyakinan siswa dalam menanggapi soal yang kemudian diidentifikasi melalui metode yang disebut dengan *Certainty Of Response Index* (CRI) untuk mengetahui keyakinan jawaban siswa. Metode CRI dapat membantu dalam mengungkap siswa yang mengalami miskonsepsi (M), paham konsep (PK) dan tidak paham konsep (TPK) dengan melihat kriteria penilaian dengan teknik modifikasi CRI.

Berdasarkan hasil analisis dengan metode CRI (*Certainty of Response Index*), selanjutnya dilakukan persentase di setiap representasi untuk melihat tingkat miskonsepsinya. Hasil analisis persentase siswa yang mengalami miskonsepsi dari tiap representasi ditampilkan pada tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata persentase miskonsepsi dari tiap representasi

Representasi	Rata-Rata Persentase			Kategori (M)
	TPK	M	PK	
Gambar	16,5	10,2	73,3	Rendah
Grafik	21,8	56	22,2	Sedang

Matematik	6,4	29,8	63,8	Rendah
Verbal	4,5	56,5	39	Sedang

Tabel 3 menunjukkan bahwa siswa tidak memahami konsep paling tinggi pada representasi grafik dengan persentase 21,8%. Sedangkan siswa yang mengalami miskonsepsi paling kuat pada dua representasi, yaitu representasi grafik dan verbal. Tidak semua representasi kurang dikuasai oleh siswa. Terdapat dua representasi yang cukup dipahami oleh siswa, yaitu representasi matematik dan gambar yang termasuk dalam kategori tingkat tinggi. Namun pada setiap representasi terdapat siswa yang mengalami miskonsepsi. Adapun hasil tes tertulis siswa yang mengalami miskonsepsi berdasarkan tes formatif kemampuan pemahaman konsep, sebagai berikut.

4. Seekor monyet tidak sengaja menjatuhkan buah apel dari ketinggian h di atas permukaan tanah. Berapa besar perbandingan kecepatan apel tersebut ketika mencapai $1/3$ ketinggian dan $1/5$ ketinggian dari posisi awal apel tersebut...

5. Perhatikan gambaran di bawah ini, manakah gambar yang tepat untuk menjelaskan ketinggian yang dialami oleh buah apel pada kasus nomor 4...

Alasan:

Dari soal no. 4. Monyet tidak sengaja menjatuhkan apel dengan kecepatan v ($v_0 = v$).
Ketinggian $1/5 < 1/3$.

Gambar 1. Penyelesaian representasi gambar

Pada gambar 1 merupakan salah satu miskonsepsi yang terjadi di banyak siswa. Tingkat persentase siswa yang miskonsepsi pada representasi gambar termasuk dalam kategori rendah, yaitu sebesar 10,2%. Siswa beranggapan apabila benda yang bergerak dengan jatuh bebas memiliki kecepatan awal atau ($v_0 \neq 0$). Pada saat wawancara, responden mengatakan bahwa masih kurang memahami pengertian dari gerak jatuh bebas. Menurut Suparno, miskonsepsi yang dialami dapat disebabkan oleh informasi yang kurang lengkap yang mengakibatkan siswa kesulitan dalam menarik kesimpulan [19]. Informasi terkait konsep yang disampaikan guru selama pembelajaran lebih menitikberatkan pada penyampaian rumus matematik. Hal ini mengakibatkan kemampuan representasi gambar sebagian siswa belum terlatih, karena siswa fokus pada soal matematik terlebih dahulu. Namun pada representasi gambar ini, tingkat persentase siswa yang paham konsep termasuk dalam kategori tinggi, yaitu 73,3%. Sejalan dengan kebiasaan sehari-hari siswa yang sering menemukan soal dengan bentuk representasi gambar, siswa yang paham konsep terhadap representasi gambar lebih banyak daripada siswa yang mengalami miskonsepsi maupun tidak paham konsep.

2. Berdasarkan kasus nomor 1, gerakan paket bantuan memenuhi grafik sebagai berikut:

Bagaimana bentuk grafik yang menunjukkan percepatan gerak paket bantuan dalam kasus di atas...

Alasan:

Pada soal grafik kecepatan berubah. Semakin besar Kecepatan semakin besar waktu. Begitu pula dengan Percepatan yg berubah. Grafik a sama dengan v.

Gambar 2. Penyelesaian representasi grafik

Pada gambar 2, siswa diminta untuk menentukan grafik yang tepat melalui informasi yang diberikan. Pada representasi grafik, siswa yang miskonsepsi cukup tinggi sebesar 56%. Siswa

menganggap bahwa percepatan berubah seiring dengan kecepatan yang berubah pada gerak jatuh bebas. Jawaban yang paling banyak dipilih oleh siswa adalah grafik yang menunjukkan bahwa fenomena gerak jatuh bebas memiliki konsep semakin besar percepatannya semakin besar juga waktunya. Tetapi ini tidak sesuai dengan teori yang menyatakan bahwa percepatan pada gerak jatuh bebas adalah konstan atau tetap, yaitu sama dengan percepatan gravitasi. 56% dari semua siswa mengalami adanya miskonsepsi. 40% responden dari siswa yang mengalami miskonsepsi mengatakan bahwa sulit untuk menghubungkan informasi yang diperoleh ke dalam bentuk representasi grafik. Berdasarkan hasil wawancara dengan responden, siswa hampir tidak pernah diajarkan untuk menginterpretasi grafik dalam pembelajaran Fisika yang diterima, melainkan hanya diajarkan untuk mengetahui gambaran umum grafik Fisika saja. Hal ini yang menjadikan pentingnya menyampaikan materi tidak hanya menggunakan persamaan/rumus. Kemampuan siswa dalam menginterpretasi grafik dan data sangatlah penting dalam membantu siswa apabila dihadapkan dengan suatu percobaan/praktikum. Siswa harus mampu menginterpretasi data hasil percobaan ke dalam representasi grafik [20], karena dalam sebuah percobaan, grafik digunakan untuk menggambarkan informasi dengan detail dalam bentuk sederhana. Rendahnya kemampuan interpretasi grafik juga disebabkan kesulitan siswa dalam memahami konsep grafik yang disampaikan guru. Seperti penemuan Hasbullah yang menyatakan bahwa kemampuan representasi grafik siswa masih tergolong rendah, karena adanya faktor kurangnya pemahaman konsep grafik dalam pembelajaran sebelumnya [21]. Sehingga siswa mengalami kesulitan dalam mengerjakan soal representasi grafik. Oleh karena itu, pemahaman siswa dalam representasi grafik menjadi penting karena dapat melengkapi pemahaman berbagai bentuk representasi.

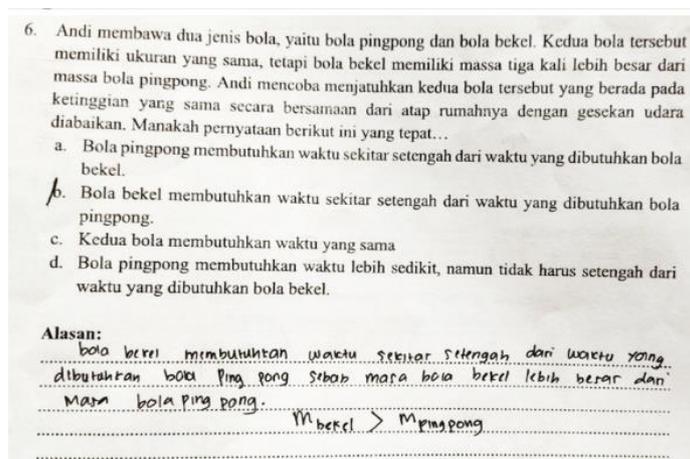
11. Dua bola A dan B berada pada ketinggian 75 m di atas permukaan tanah. Kedua bola dilepaskan secara bersamaan, namun bola A dilepaskan secara bebas dan bola B dilepaskan dengan kecepatan awal 10 m/s. Berapa besar perbandingan lama waktu yang dibutuhkan bola A dan B menyentuh tanah...

10 a. Diket: $h = 75 \text{ m}$
 $V_a = 0 \text{ m/s}$
 $V_b = 10 \text{ m/s}$
 Dit = perbandingan $t_a : t_b$

Jawab: $t_a = \frac{s}{v_{ta}} = \frac{75}{\sqrt{2 \cdot 10 \cdot 75}} = \frac{75}{\sqrt{1500}}$
 $t_b = \frac{s}{v_{tb}} = \frac{75}{\sqrt{10^2 + 2 \cdot 10 \cdot 75}} = \frac{75}{\sqrt{1600}}$
 $t_a : t_b = \frac{75}{\sqrt{1500}} : \frac{75}{\sqrt{1600}}$
 $= \frac{1}{\sqrt{1500}} \times \sqrt{1600}$
 $= \sqrt{\frac{1600}{1500}} = \frac{\sqrt{16}}{\sqrt{15}} = \frac{4}{\sqrt{15}}$

Gambar 3. Penyelesaian representasi matematik

Pada gambar 3 merupakan jawaban dari salah satu siswa yang miskonsepsi pada representasi matematik. Berdasarkan data yang diperoleh, terlihat lebih banyak siswa yang menjawab benar atau memahami konsep pada representasi matematik daripada siswa yang mengalami miskonsepsi. Hal ini ditunjukkan dengan persentase miskonsepsi yang diperoleh lebih kecil dari persentase paham konsep, yaitu sebesar 29,8%. Pemahaman siswa yang kurang dapat menyebabkan miskonsepsi, seperti pada gambar di atas. Siswa masih kesulitan dalam membedakan gerak vertikal ke bawah dengan kecepatan awal dan tidak memiliki kecepatan awal (gerak jatuh bebas). Persamaan atau rumus yang digunakan siswa dalam menjawab soal cenderung salah sehingga menimbulkan jawaban akhir yang salah. Dari hasil wawancara yang dilakukan, responden mengatakan mereka kesulitan dalam menentukan persamaan yang digunakan di setiap soal. Kesulitan yang dialami menyebabkan siswa akan mengalami kesalahan dalam menghitung yang dapat mempengaruhi keseluruhan perhitungannya, sehingga siswa tidak dapat menyelesaikannya [22].



Gambar 4. Penyelesaian representasi verbal

Pada gambar 4, siswa diminta untuk menjelaskan sebuah konsep yang berkaitan dengan gerak jatuh bebas dalam bentuk representasi verbal. Representasi verbal merupakan konsepsi fisika yang ditunjukkan dalam bentuk teks atau kalimat bahasa [23]. Siswa beranggapan bahwa waktu tempuh benda jatuh bebas dengan gesekan udara diabaikan tergantung pada massa benda tersebut. Menurut siswa, apabila terdapat dua bola yang memiliki massa berbeda dijatuhkan pada ketinggian yang sama, maka bola yang memiliki massa lebih besar sampai ke tanah lebih cepat dibandingkan bola yang memiliki massa lebih ringan. Namun konsep yang benar adalah waktu tempuh bola tidak bergantung pada massanya, melainkan bergantung pada ketinggian bola tersebut. Hampir seluruh siswa mengalami miskonsepsi pada konsep ini. Namun secara keseluruhan pada representasi verbal, siswa yang mengalami miskonsepsi sebesar 56,5%. Miskonsepsi yang terjadi dikarenakan informasi yang kurang dipahami siswa dan konsepsi awal siswa yang diterapkan dalam kelas. Menurut Suharsono, dkk. banyak siswa yang hanya mengingat rumus tanpa menguasai konsep yang telah disampaikan guru [24]. Berdasarkan wawancara dengan responden, mereka tidak terlalu paham dengan konsep melainkan hanya mengetahui rumusnya atau tidak dapat menghubungkan rumus ke konsep.

Data penelitian ini sesuai dengan penelitian terdahulu yang diteliti oleh Suharsono, dkk. dengan topik analisis kemampuan multirepresentasi siswa. Hasil dari penelitian tersebut menunjukkan bahwa kemampuan multirepresentasi siswa lebih kuat pada representasi matematik dan gambar [24]. Kemampuan siswa dalam memahami konsep ke representasi matematik relatif tinggi karena siswa terbiasa mengerjakan pertanyaan-pertanyaan yang berkaitan dengan hitungan dalam pembelajaran sehari-hari. Faktor penyebab kecenderungan siswa berasal dari pembelajaran guru yang hanya menggunakan satu representasi sehingga penguasaan multirepresentasi siswa belum cukup berkembang. Sehingga perlu adanya pembiasaan oleh guru dalam melatih representasi siswa untuk meningkatkan kemampuan multirepresentasi [25]. Kemampuan multirepresentasi siswa memiliki hubungan yang searah dengan pemahaman konsep, artinya rendahnya kemampuan multirepresentasi siswa berpengaruh terhadap tingkat kemampuan siswa dalam memahami konsep [26]. Ketika pembelajaran menggunakan pendekatan multirepresentasi dalam memahami materi yang diterima dengan baik, maka siswa akan terbiasa dengan representasi sehingga konsep yang diterima menjadi lebih dipahami [27]. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilaksanakan oleh Hasbullah yang mengungkapkan bahwa pendekatan multirepresentasi yang berkaitan dengan peningkatan kemampuan multirepresentasi siswa akan berdampak pada peningkatan pemahaman konsep siswa [21].

Hasil dari tes formatif dapat digunakan sebagai acuan untuk fokus pada setiap permasalahan indikator sehingga guru akan merancang pembelajaran di masa depan yang sesuai untuk mengatasi persoalan siswa dalam memahami konsep. Pemahaman siswa dapat diketahui dengan menggunakan tes formatif yang dilakukan secara teratur guna mengambil langkah selanjutnya serta umpan balik [28]. Tes formatif ini dipandang sebagai upaya meningkatkan hasil belajar siswa karena selama proses pembelajaran dari awal hingga akhir, guru maupun siswa terlibat aktif di dalamnya [29][30]. Ketika siswa memiliki kemampuan pemahaman konsep dengan baik, maka kemampuan representasi

siswa juga akan baik dan mampu menyelesaikan pertanyaan dengan konsisten [31]. Kebanyakan siswa hanya memahami sebagian dari konsep yang telah dipelajari, mereka mengalami kegagalan dalam pemahaman konsep fisika secara utuh, bahkan terdapat siswa yang mengalami kekeliruan pemahaman atau miskonsepsi [32]. Namun, hal ini dapat dibantu dengan adanya penilaian formatif yang dapat mengidentifikasi miskonsepsi siswa. Sehingga guru dapat melakukan perbaikan konsepsi yang salah dengan strategi pengajaran yang tepat [33]. Guru berperan penting dalam membantu proses belajar siswa untuk mencapai pemahaman konsepnya yang dapat meningkatkan hasil belajar Fisika [34]. Implementasi tes formatif dapat digunakan sebagai strategi untuk mencapai tujuan dari mata pelajaran Fisika yaitu membantu siswa untuk memiliki kemampuan memahami konsep dalam berbagai representasi dan memiliki sikap percaya diri dalam mengatasi permasalahan dalam kehidupan sehari-hari yang terkait dengan fenomena alam. Pemberian umpan balik dalam tes formatif dapat memunculkan motivasi belajar siswa yang berdampak pada tumbuhnya keaktifan siswa untuk memperoleh dan menerapkan informasi yang telah mereka pelajari [35].

4. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat ditarik kesimpulan bahwa terjadi miskonsepsi pada materi gerak jatuh bebas dan gerak vertikal ke bawah di setiap representasi. Persentase siswa yang miskonsepsi pada representasi gambar sebesar 10,2%, representasi grafik sebesar 56%, representasi matematik sebesar 29,8% dan representasi verbal sebesar 56,5%. Representasi grafik dan verbal termasuk dalam miskonsepsi kategori tingkat sedang. Beberapa konsep salah yang ditemukan pada penelitian ini antara lain: (1) definisi gerak jatuh bebas yang dianggap memiliki kecepatan awal dan percepatannya berubah (2) pemahaman siswa yang kurang terhadap materi gerak jatuh bebas dalam menentukan pengaruh ketinggian benda, massa benda terhadap waktu jatuhnya benda serta (3) penentuan persamaan yang digunakan kurang tepat.

Ucapan Terima Kasih

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada guru Fisika dan siswa MAN 2 Lamongan yang telah bersedia dalam membantu penelitian ini. Keluarga serta teman yang selalu mendukung peneliti dalam menyelesaikan penelitian.

Daftar Pustaka

- [1] Zulfiani, Suwarna I P dan Sumantri M F 2020 *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia* **9** 194–207
- [2] Chu S K W, Reynolds R B, Tavares N J, Tidaktari M dan Lee C W Y 2017 *Abad Ke 21 Pengembangan Keterampilan Melalui Pembelajaran Berbasis Inkuiri* (Singapura: Springer)
- [3] Saavedra A R dan Opfer V D 2012 *Phi Delta Kappan* **94** 8–13
- [4] Rosyad S, Diantoro M dan Kusairi S 2020 *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian dan Pengembangan* **5** 1480–4
- [5] Djaali dan Muljono P 2008 *Pengukuran dalam Bidang Pendidikan* (jakarta: grasindo)
- [6] López-Lozano L, Solís E dan Azcárate P 2018 *Research in Science Education* **48** 915–37
- [7] Hindriyani A, Kusairi S dan Yuliati L 2020 *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian dan Pengembangan* **5** 1237–42
- [8] Sari I P, Mustikasari V R dan Pratiwi N 2019 *JIPVA (Jurnal Pendidikan IPA Veteran)* **3** 52–62
- [9] Mufidah J, Diantoro M dan Parno 2020 *BRILIANT: Jurnal Riset dan Konseptual* **5** 749–61
- [10] Ramadhani D P, Nurhaliza P, Mufit F dan Festiyed 2021 *LENZA (Lentera Sains): Jurnal Pendidikan IPA* **11** 110–20
- [11] Aini N, Ulya H, Maulida L dan Ainur D 2018 *International Innovation, Design and Articulation i-IdeA* **1** 174–9
- [12] Negoro R A, Hidayah H, Subali B dan Rusilowati A 2018 *Jurnal Pendidikan (Teori dan Praktik)* **3** 45–51
- [13] Putra I A, Sujarwanto E dan Pertiwi N A S 2018 *Jurnal Riset dan Kajian Pendidikan Fisika* **5** 10–6
- [14] Rosuli N, Koto I dan Rohadi N 2019 *Jurnal Kumparan Fisika* **2** 185–92

- [15] Rosengrant D, Etkina E dan Heuvelen A V 2007 *AIP Conference Proceedings* vol 883 pp 149–52
- [16] Ainsworth S 1999 *Computers & Education* **33** 131–52
- [17] Maryam E 2020 *SILAMPARI Jurnal Pendidikan Ilmu Fisika* **2** 149–62
- [18] Nurhayati, Alsagaf S L H dan Wahyudi 2019 *Jurnal Pendidikan* **4** 47–54
- [19] Suparno P 2013 *Miskonsepsi dan Perubahan Konsep dalam Pendidikan Fisika* (Jakarta: Gramedia)
- [20] Riwanto D, Azis A dan Arafah K 2019 *Jurnal Sains dan Pendidikan Fisika* **15** 23–31
- [21] Hasbullah H, Halim A dan Yusrizal Y 2019 *Jurnal IPA & Pembelajaran IPA* **2** 69–74
- [22] Dienyati N H, Werdhiana I K dan Wahyono U 2020 *Jurnal Kreatif Online* **8** 74–84
- [23] Dharma N D dan Sudarti 2021 *Edus Sains: Jurnal Pendidikan Sains dan Matematika* **9** 116–23
- [24] Suharsono D L, Wasis dan Zainuddin A 2021 *Jurnal Penelitian Pendidikan Fisika* **6** 52–8
- [25] Anugraheni N S dan Handhika J 2018 *Seminar Nasional Quantum* vol 25 pp 533–7
- [26] Kurniasari L Y dan Wasis W 2021 *Jurnal Pijar Mipa* **16** 142–50
- [27] Kurniasih D, Novia H dan Jauhari A 2020 *Jurnal Pendidikan Fisika dan Fisika Terapan* **1** 5–11
- [28] Nuraini D A, Lestari P D dan Kurniawan B R 2020 *Jurnal Riset Pendidikan Fisika* **5** 106–12
- [29] Amiroh D, Kusairi S dan Sugiyanto 2020 *BRILIANT: Jurnal Riset dan Konseptual* **5** 488–98
- [30] Wahyuni M 2018 *Journal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika* **2** 62–9
- [31] Amaliah N U dan Purwaningsih E 2021 *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia* **9** 671–82
- [32] Patriot E A 2019 *Jurnal Ilmu Fisika dan Pembelajarannya* **3** 34–41
- [33] Soeharto, Csapó B, Sarimanah E, Dewi F I dan Sabri T 2019 *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia* **8** 247–66
- [34] Doyan A, Taufik M dan Anjani R 2018 *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA* **4** 35–45
- [35] Ardianyah R dan Diella D 2019 *Biosfer: Jurnal Biologi dan Pendidikan Biologi* **3** 6–13