



Jenis Artikel: *orginal research*

Analisis Miskonsepsi Fisika SMA pada Materi Gerak Jatuh Bebas Menggunakan Metode CRI

Akhmad Rosyidan Rifaldi¹, I Ketut Mahardika¹, Subiki Subiki¹, Eka Citra Rahayu¹, Naili Farika¹, Lisa Nur Afni¹

¹Program Studi Pendidikan Fisika, FKIP Universitas Jember

Corresponding e-mail: aldi20833@gmail.com

KATA KUNCI:

Miskonsepsi,
Certainty of Response Index,
Gerak Jatuh Bebas

ABSTRAK. Kesalahpahaman peserta didik tentang konsep gerak jatuh bebas masih sering terjadi. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui miskonsepsi siswa di SMAN 1 Bangorejo pada materi gerak jatuh bebas. Metode yang digunakan yaitu CRI (*Certainty of Response Index*). Pengumpulan data dilakukan dengan memberikan 20 soal tes pilihan ganda pada peserta didik yang dilengkapi dengan indeks keyakinan CRI. Metode analisis yang digunakan adalah analisis deskriptif kuantitatif. Hasil penelitian menunjukkan presentase rerata responden dalam Kategori tidak tahu konsep sebesar 31,2069%, kategori miskonsepsi sebesar 40,34483% dan kategori menguasai konsep sebesar 28,44828%. Miskonsepsi tertinggi pada pengaruh massa terhadap GJB sebesar 86,2069%. Mereka menganggap massa benda berpengaruh terhadap GJB, padahal yang berpengaruh adalah hambatan udara karena ketika 2 benda yang berbeda massanya ketika dijatuhkan dalam ruang vakum tanpa hambatan udara keduanya jatuh secara bersamaan.

Diserahkan: 23 Nov 2021

Direvisi: 1 Des 2021

Diterima: 21 Des 2021

Diterbitkan: 24 Jan 2022

Terbitan daring: 24 Jan 2022

1. Pendahuluan

Miskonsepsi merupakan faktor yang berpengaruh pada pemahaman siswa untuk memahami suatu konsep (Ovilia, 2021). Siswa dituntut untuk lebih paham konsep daripada hafalan pada pembelajaran fisika. Siswa mengalami kesulitan dalam mempelajari konsep-konsep yang sifatnya abstrak, perhitungan matematik,

pemahaman materi mengenai konsep yang bersifat kompleks, serta dalam menyelesaikan soal. Pada pembelajaran fisika harus dapat memahami konsep-konsep, hukum-hukum, teori-teori, pengertian secara benar (Rahayu dan Hariyono, 2019).

Kesalahan konsep fisika dapat muncul dari dalam diri peserta didik yang berasal dari pengalaman sehari-hari berinteraksi dengan alam sekitarnya (Rahma dkk., 2018). Pengalaman yang mereka dapat dari fenomena alam akan secara kontinu di pakai oleh peserta didik untuk mendeskripsikan peristiwa alam di sekitarnya. konsep yang sudah terekam dalam pengetahuan kognitif peserta didik ada yang salah ketika menerima materi di sekolah dan ada juga yang benar. Miskonsepsi akan terjadi jika peserta didik mulai mencari pengetahuan baru yang dimulai dari pembelajaran di sekolah dan dijadikan konsep awal oleh siswa. konsep yang dijelaskan oleh guru bisa diterima dengan baik oleh peserta didik jika guru paham konsep dengan baik. transfer ilmu atau konsep-konsep fisika bergantung pada pemahaman materi oleh guru. ketika pemahaman materi oleh guru kurang maka akan menimbulkan miskonsepsi pada siswa dan jika dibiarkan begitu saja maka konsep-konsep yang salah pada siswa akan terus melekat.

Hasil penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Rahayu dan Hariyono (2019) tentang materi gerak jatuh bebas siswa mengalami miskonsepsi dengan nilai persentase sebesar 40,67% siswa juga mengalami paham sebagian konsep sebesar 26,67%, tidak paham konsep sebesar 16,67%, dan paham konsep sebesar 15,33%. Rendahnya pemahaman konsep siswa serta dan metode mengajar guru yang tidak tepat menjadi salah satu faktor penyebabnya.

Begitu juga pada penelitian yang telah dilakukan oleh Ovilia (2021) pada materi gerak jatuh bebas diperoleh miskonsepsi tertinggi yaitu pada semua siswa 100% mengalami miskonsepsi dimana sebuah batu dan kertas yang menggumpal bila dijatuhkan secara bersamaan dan gaya gesek udaranya diabaikan maka batu akan jatuh terlebih dahulu ke lantai alasan peserta didik menganggap bahwa massa batu lebih berat dari massa kertas yang menggumpal. peserta didik juga beranggapan bahwa yang menentukan kecepatan benda yang jatuh adalah ketinggian benda dan massa benda.

Permulaan dari pemikiran Isaac Newton mengenai teori gravitasi yaitu ketika duduk dibawah pohon apel lalu apel tersebut jatuh mengenai kepalanya. Percepatan gravitasi akan semakin kecil jika semakin tinggi suatu tempat tersebut dari permukaan laut. Arah dari percepatan gravitasi bumi yaitu tegak lurus menuju pusat bumi. Melalui penemuan Isaac Newton, gravitasi adalah gaya tarik menarik bumi yang merupakan interaksi antara benda yang mempunyai massa. Jika benda dijatuhkan pada ketinggian tertentu, maka benda tersebut akan jatuh ke tanah. Peristiwa tersebut disebabkan oleh percepatan gravitasi. Peristiwa yang dialami Newton yaitu Ketika buah apel jatuh mengenai kepalanya merupakan peristiwa Gerak Jatuh Bebas. Gerak Jatuh Bebas adalah suatu gerak yang jatuh pada ketinggian tertentu dimana kecepatan awalnya sama dengan nol $V_0=0$ sehingga yang mempengaruhi gerak jatuh bebas hanya percepatan gravitasi. GJB termasuk dalam gerak lurus berubah beraturan. Berat benda tidak mempengaruhi waktu tempuh suatu benda sampai menyentuh lantai. Jadi ketika dua benda sama-sama dijatuhkan dari tempat dan ketinggian tertentu maka waktu kedua benda tersebut untuk sampai atau menyentuh lantai akan bersamaan meskipun berat dari kedua benda tersebut berbeda (Toda dkk., 2020).

GJB merupakan gerak jatuh benda dengan arah vertikal pada ketinggian tertentu dengan besar kecepatan awalnya sama dengan nol. Galileo menyatakan bahwa pada gerak jatuh bebas semua benda akan memiliki percepatan yang sama dengan tanpa udara dan hambatan lainnya. Percepatan konstan pada gerak jatuh bebas merupakan percepatan yang diakibatkan oleh gravitasi bumi (g). Berdasarkan teori, gaya gravitasi bumi mempengaruhi peristiwa gerak jatuh bebas, oleh sebab itu nilai dari percepatan benda yang mengalami gerak jatuh bebas yaitu mendekati nilai dari percepatan gravitasi bumi (Dasriyani dkk., 2014). Materi GJB wajib didapatkan oleh siswa kelas X di sekolah menengah atas. Pemahaman siswa mengenai gerak jatuh bebas sering ditemui masalah sebab miskonsepsi yang ada pada mereka, misalnya mengenai percepatan gerak jatuh benda. Siswa sering beranggapan jika massa dapat mempengaruhi percepatan pada benda yang jatuh vertikal ke bawah. Sebelum pada masa Galileo, terdapat juga orang yang mempercayai bahwa benda yang lebih berat

jatuh lebih cepat dari benda yang lebih ringan, dan bahwa laju jatuh benda dengan berat benda tersebut adalah sebanding (Toda dkk., 2020).

Saat ini pembelajaran fisika yang ada di sekolah-sekolah masih ditekankan pada konsep-konsep mengenai persamaan-persamaan matematis. Hal tersebut dapat membuat siswa sulit untuk mampu memahami pembelajaran fisika, sehingga dampak yang dapat ditimbulkan yaitu rendahnya hasil pembelajaran fisika dalam bidang fisika. Selain itu pembelajaran fisika pada SMA/MA lebih sering dilakukan di dalam kelas menggunakan metode auditif, dimana hal tersebut dapat membuat siswa menjadi lebih pasif serta kurangnya interaksi antara satu siswa dengan siswa yang lainnya termasuk juga dengan lingkungan sekitar. Padahal, ilmu fisika sangat erat hubungannya dengan alam serta gejalanya (Azhar, 2018).

Kajian miskonsepsi sudah banyak dilakukan oleh peneliti sebelumnya menggunakan teknik CRI. Hasil CRI menunjukkan tingkat keyakinan seseorang dalam menjawab suatu pertanyaan (Nasir, 2020). Menurut Safriana dan Satmi (2018) untuk membedakan mahasiswa yang tahu konsep, mahasiswa yang tidak tahu konsep dan yang mengalami miskonsepsi konsep mekanika, dapat menggunakan teknik CRI .

CRI adalah cara yang digunakan untuk membedakan yang tidak tahu konsep dengan miskonsepsi. CRI biasanya mengacu pada suatu skala yang tetap, misalnya skala sebelas atau skala enam (Haris, 2013). penelitian ini skala yang digunakan adalah skala enam (0-5) dan Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi miskonsepsi pada materi GJB sampai dapat dibedakan siswa yang mengalami miskonsepsi, tidak tahu konsep, dan menguasai konsep dengan baik. Hasil identifikasi kemudian dianalisis sehingga dapat diketahui hal-hal yang menjadi miskonsepsi pada materi yang diujikan setelah itu hasil penelitian ini dijadikan masukan dan saran untuk guru fisika agar supaya lebih memperhatikan konsep dengan baik untuk diajarkan pada peserta didik.

2. Metode

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode analisis deskriptif kuantitatif. Subjek penelitian ini adalah siswa/siswi kelas X MIPA 1 berjumlah 29 orang di SMA Negeri 1 Bangorejo tahun ajaran 2021/2022. Teknik pengumpulan data dilakukan dengan memberikan soal tes pilihan ganda pada siswa tentang materi gerak jatuh bebas. Soal tes berjumlah 20 soal tes yang dilengkapi dengan indeks keyakinan CRI. Berdasarkan Tabel 1 penilaian tingkat keyakinan siswa di setiap soal yang telah dikerjakan akan diberi skor dengan 5 skala CRI. Nilai tingkat keyakinan siswa 0-5 ini dapat dianalisis untuk membedakan peserta didik yang mengalami miskonsepsi dengan yang tidak tahu konsep.

Tabel 1. Tingkat Keyakinan Jawaban

Nilai	Tingkat Keyakinan Jawaban
0	untuk jawaban yang benar benar tidak tau (menebak)
1	untuk jawaban yang dipilih agak tau (menebak)
2	untuk jawaban yang tidak yakin
3	untuk jawaban yakin
4	untuk jawaban yang dipilih hampir pasti benar
5	untuk jawaban yang pasti benar, tidak menebak

Berdasarkan Tabel 2 data yang terkumpul dari 5 skala CRI disederhanakan dengan mengelompokkan menjadi 3 skala untuk mengetahui siswa yang tahu konsep, miskonsepsi, dan tidak tahu konsep. Jawaban benar dengan nilai CRI lebih dari 2,5 maka dikelompokkan ke menguasai konsep. Jawaban benar dengan nilai CRI kurang dari 2,5 maka dikelompokkan ke miskonsepsi. Jawaban salah dengan nilai CRI tinggi atau CRI rendah maka dikelompokkan ke tidak tahu konsep.

Tabel 2. Kriteria Jawaban dengan CRI Rendah (<2,5) atau CRI Tinggi (>2,5)

Kriteria jawaban	CRI Rendah (<2,5)	CRI Tinggi (> 2,5)
Jawaban benar	Tidak tahu konsep (menebak)	Menguasai konsep dengan baik
Jawaban salah	Tidak tahu konsep (menebak)	miskonsepsi

Berdasarkan Tabel 3 untuk mengetahui miskonsepsi siswa maka dirancang soal-soal tes yang dibuat sedemikian rupa dengan mengutamakan konsep konsep dasar tentang gerak jatuh bebas yang telah diterangkan oleh guru pada siswa kelas X. Sehingga jika siswa tidak mampu menjawab soal-soal tes dengan benar, dapat diasumsikan terjadi miskonsepsi pada siswa tersebut.

Tabel 3. Instrument konsep-konsep GJB yang diujikan

Konsep konsep GJB yang diujikan	Nomor soal
Definisi GJB	1,2
Faktor yang mempengaruhi GJB	3,4,5
Perbedaan GJB dan GVB	6
Ciri ciri GJB	7,16,19,20
Penerapan GJB di kehidupan	8
Pengaruh massa terhadap GJB	9
Pengaruh ketinggian dengan waktu jatuh	10,11
Pengaruh kecepatan dengan waktu jatuh	12
Pengaruh percepatan dengan waktu jatuh	13,17
Kecepatan sesaat benda jatuh	14
Waktu yang dibutuhkan saat GJB	15

3. Hasil dan Pembahasan

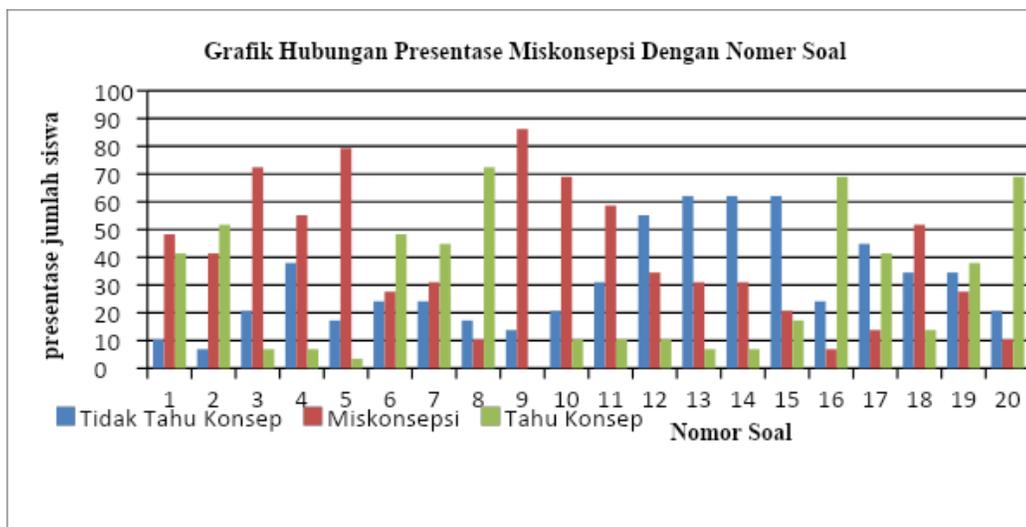
Berdasarkan Tabel 4 setelah melakukan penilaian dan pengelompokan nilai CRI, maka dapat diketahui siswa yang tidak tahu konsep, miskonsepsi dan menguasai konsep. Hasil pengelompokan persentase rata rata mahasiswa yang tahu konsep, tidak tahu konsep, dan miskonsepsi pada semua soal tes tentang gerak jatuh bebas dapat dilihat pada tabel. Hasil penelitian dengan nilai CRI menunjukkan dari 20 soal tes dan 29 responden persentase rerata responden dalam Kategori tidak tahu konsep sebesar 31,2069%. Sedangkan yang berada dalam Kategori miskonsepsi sebesar 40,34483% dan kategori menguasai konsep sebesar 28,44828%. Persentase terbesar dari keseluruhan responden berada pada Kategori miskonsepsi sebesar 40,34483% . Hal ini menunjukkan bahwa konsepsi siswa terhadap konsep Gerak Jatuh Bebas lebih banyak siswa yang mengarah pada miskonsepsi.

Tabel 4. Kategori Siswa

Kategori Siswa	%
Tidak tahu konsep	31,2069
Miskonsepsi	40,34483
Menguasai konsep	28,44828

Berdasarkan Gambar 1 dapat dilihat bahwa miskonsepsi paling banyak terjadi pada soal no 9 sebesar 86,2069% mengenai pengaruh massa terhadap GJB. Sedangkan miskonsepsi paling rendah diperoleh pada soal no 16 tentang ciri ciri GJB dengan persentase 6,896552%. Tingkat pemahaman siswa terbanyak yang tahu konsep terjadi pada soal no 8 dengan persentase 72,41379% tentang penerapan GJB dalam kehidupan sedangkan tingkat pemahaman paling sedikit terjadi pada soal no 9 tentang pengaruh massa benda terhadap GJB sebesar 0% (tidak ada 1 siswa pun yang menjawab dengan benar). Tingkat pemahaman siswa terbanyak yang tidak tahu konsep terjadi pada soal no 13, 14, 15 tentang hubungan ketinggian, kecepatan dan

percepatan terhadap waktu jatuh benda sebesar 62,06897% sedangkan Tingkat pemahaman siswa terendah yang tidak tahu konsep terjadi pada soal no 2 tentang Hubungan GJB dengan GLBB sebesar 6,896552%.



Gambar 1. Grafik Hubungan Persentase Miskonsepsi Dengan Nomor Soal

Berdasarkan Tabel 5 ternyata terdapat pemahaman pengetahuan siswa yang masih kurang tentang definisi GJB .Hal ini terlihat dari soal tes no 1 dan 2 dimana persentase siswa bernilai 48,27586% dan 41,37931% dari total 29 orang peserta didik. Gerak jatuh bebas merupakan gerak jatuh benda yang dipengaruhi gaya gravitasi dan tidak memiliki kecepatan awal. Peserta didik masih menganggap bahwa gerak jatuh bebas merupakan gerak yang memiliki kecepatan awal. GJB adalah suatu gerak yang jatuh pada ketinggian tertentu dimana kecepatan awalnya sama dengan nol ($V_0=0$) sehingga yang mempengaruhi gerak jatuh bebas hanya percepatan gravitasi. GJB termasuk dalam GLBB namun yang membedakan adalah arah lintasannya.

Tabel 5. Miskonsepsi Pada Definisi GJB

Konsep	Nomor soal	Miskonsepsi %
Definisi GJB	1	48,27586
	2	41,37931

Berdasarkan Tabel 6 konsep tentang faktor faktor yang mempengaruhi GJB juga kurang dipahami dengan baik oleh siswa-siswi dimana persentase miskonsepsi cukup tinggi pada no 3,4,5 sebesar 72,41379% 55,1724% dan 79,31034 % dari total 29 orang peserta didik. Mereka beranggapan bahwa yang mempengaruhi GJB adalah massa atau berat benda. Padahal sebenarnya yang mempengaruhi GJB adalah hambatan udara, ketinggian dan percepatan gravitasi. Berat suatu benda tidak berpengaruh pada waktu jatuh atau waktu tempuh suatu benda sampai menyentuh permukaan tanah. Jadi ketika dua benda yang massanya berbeda ketika dijatuhkan dari tempat dan ketinggian tertentu maka waktu jatuh kedua benda tersebut untuk sampai atau menyentuh permukaan tanah akan bersamaan. Galileo menyatakan bahwa pada gerak jatuh bebas semua benda yang bergerak jatuh bebas ke bawah akan memiliki percepatan yang sama dengan tanpa hambatan udara dan hambatan lainnya. Percepatan konstan pada GJB merupakan percepatan yang diakibatkan oleh gravitasi bumi.

Tabel 6. Miskonsepsi Pada Factor-Factor GJB

Konsep	Nomor soal	Miskonsepsi %
Faktor Faktor Yang Mempengaruhi GJB	3	72,41379
	4	55,17241
	5	79,31034

Berdasarkan Tabel 7 konsep tentang ciri ciri GJB juga masih terdapat miskonsepsi pada no 7,16,19,20 sebesar 31,03448%, 6,896552%, 27,58621% dan 10,34483% dari total 29 orang peserta didik. Ciri ciri GJB adalah Kecepatan awal nol, Mengalami percepatan gravitasi, Bergerak vertikal dari ketinggian tertentu. Namun terkadang mereka kurang memahami dengan baik tentang ciri ciri GJB. Ketidapahaman siswa pada ciri-ciri gerak jatuh bebas adalah siswa seringkali menganggap bahwa benda yang bergerak jatuh bebas selalu mempunyai kecepatan awal. Selain itu siswa juga seringkali mengatakan bahwa waktu jatuh suatu benda disebabkan oleh massa benda, dimana yang artinya bahwa benda yang mempunyai massa lebih besar akan jatuh terlebih dahulu daripada benda yang bermassa lebih ringan. Ketidapahaman siswa untuk mengenali ciri ciri GJB akan membuat siswa kesulitan untuk menerapkan konsep tersebut dalam permasalahan berupa hitungan matematis maupun konseptual.

Tabel 7. Miskonsepsi pada Ciri-Ciri GJB

Konsep	Nomor soal	Miskonsepsi %
Ciri ciri GJB	7	31,03448
	16	6,896552
	19	27,58621
	20	10,34483

Berdasarkan Tabel 8 konsep tentang hubungan hubungan variabel pada grafik GJB juga masih terdapat miskonsepsi pada no 9,11,12,13 sebesar 86,2069%, 58,62069%, 34,48276% dan 31,03448 % dari total 29 orang siswa-siswi. Pada no 9 merupakan miskonsepsi tertinggi dimana mereka menganggap batu dan kertas bila dijatuhkan di ruang hampa maka batu akan jatuh lebih dahulu. Padahal keduanya akan jatuh bersamaan karena diruang hampa tidak ada hambatan udara. Serta tentang grafik hubungan variabel pada GJB juga kurang baik dipahami oleh siswa. Hubungan ketinggian dengan waktu jatuh benda adalah berbanding terbalik, hubungan kecepatan dengan waktu jatuh benda berbanding lurus dan hubungan percepatan gravitasi dengan waktu jatuh benda adalah konstan.

Tabel 8. Miskonsepsi Pada Hubungan Hubungan Variabel Pada Grafik GJB

Konsep	Nomor soal	Miskonsepsi %
Hubungan Variabel Pada Grafik GJB	9	86,2069
	11	58,62069
	12	34,48276
	13	31,03448

Dari hasil analisis data yang diperoleh dari penelitian tentang miskonsepsi siswa pada materi GJB diperoleh persentase sebesar 86,2069% mengenai pengaruh massa terhadap GJB. Hasil ini tidak jauh berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh Ovilia (2021) dimana pada materi gerak jatuh bebas diperoleh miskonsepsi tertinggi yaitu pada semua siswa 100% mengalami miskonsepsi dimana sebuah batu dan kertas yang menggumpal bila dijatuhkan secara bersamaan dan gaya gesek udaranya diabaikan maka batu akan jatuh terlebih dahulu ke lantai. Peserta didik menganggap massa batu lebih berat dari massa kertas yang menggumpal sehingga batu jatuh lebih dulu. Serupa juga pada penelitian Safriana dan Fatmi (2018) tentang miskonsepsi materi mekanika tentang lama waktu yang dibutuhkan dua benda dengan massa yang berbeda dan jatuh dari ketinggian sama maka benda yang lebih berat akan jatuh lebih cepat dimana persentase miskonsepsi sebesar 89,30%.

Begitu juga penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Rahayu dan Hariyono (2019) tentang materi gerak jatuh bebas siswa mengalami miskonsepsi dengan persentase sebesar 40,67% siswa juga mengalami paham sebagian konsep sebesar 26,67%, tidak paham konsep sebesar 16,67%, dan paham konsep sebesar 15,33%. Sedangkan pada penelitian ini persentase siswa kategori tidak tahu konsep sebesar 31,2069%, kategori miskonsepsi sebesar 40,34483% dan kategori menguasai konsep sebesar 28,44828%. Rendahnya pemahaman konsep siswa dan metode mengajar guru yang kurang baik menjadi salah satu faktor penyebabnya. Dari hasil penelitian penelitian sebelumnya mengenai miskonsepsi GJB dapat dijadikan pelajaran bagi guru fisika atau calon guru fisika dalam mentransfer ilmu pengetahuan tentang GJB harus memperhatikan konsep-konsep dasar dengan baik dan benar sehingga miskonsepsi siswa dapat diminimalisir supaya tidak terjadi secara terus menerus dan berkelanjutan.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis tes konsepsi lembar jawaban dengan nilai CRI yang diberikan kepada siswa dapat disimpulkan bahwa hasil rerata persentase konsepsi siswa kelas X SMA Negeri 1 Bangorejo Kategori tidak tahu konsep sebesar 31,2069%, kategori miskonsepsi sebesar 40,34483% dan dalam kategori menguasai konsep sebesar 28,44828%. Miskonsepsi tertinggi pada soal no 9 sebesar 86,2069% mengenai pengaruh massa terhadap GJB. Sedangkan miskonsepsi terendah pada soal no 16 tentang ciri ciri GJB dengan persentase 6,896552%. Tingkat pemahaman siswa menguasai konsep terjadi pada soal no 8 dengan persentase 72,41379% tentang penerapan gerak jatuh bebas dalam kehidupan dan Tingkat pemahaman siswa yang tidak tahu konsep terjadi pada soal no 13, 14, 15 tentang hubungan ketinggian, kecepatan dan percepatan terhadap waktu jatuh benda sebesar 62,06897%.

Ucapan Terimakasih

Ucapan terimakasih untuk Kepala Sekolah SMA Negeri 1 Bangorejo yang sudah memberi izin untuk melakukan penelitian di kelas serta untuk guru fisika yang telah mengarahkan dalam kegiatan pengambilan data penelitian.

Keterlibatan Penulis

ARR merancang instrument, pembahasan dan revisi, ECR melakukan analisis data, NF menulis dasar teori. LNA menulis manuskrip original

Daftar Pustaka

- Azhar, Z., Aliyah, M., dan Binjai, N. (2018). Pembuatan Alat Praktikum Digital Pada Konsep Gerak Jatuh Bebas Sebagai Media Pembelajaran Fisika. *Jurnal Ikatan Alumni Fisika Universitas Negeri Medan*. 4(1).
- Dasriyani, Y., dan Hufri, Y. (2014). Pembuatan Set Eksperimen Gerak Jatuh Bebas Berbasis Mikrokontroler Dengan Tampilan Pc. *Jurnal Sainstek*. 6(1), 84-95.
- Firdaus, T., Erwin, E., dan Rosmiati, R. (2019). Eksperimen Mandiri Siswa dalam Penentuan Percepatan Gravitasi Bumi pada Materi Gerak Jatuh Bebas. *Jurnal Ilmiah Multi Sciences*. 11(1), 31-36.
- Gumay, O. P. U. (2021). Analisis Miskonsepsi Siswa Kelas X pada Materi Gerak. *Jurnal Pendidikan Ilmu Fisika*. 3(1), 58-69.
- Haris V. (2013). Identifikasi Miskonsepsi Materi Mekanika Dengan Menggunakan Cri (Certainty Of Response Index) . *Jurnal Ta'dib*. 16(1), 77-86.
- Maulida Rahmah, C., Nasir, M., dan Samsul, B. (2018). Identifikasi Miskonsepsi Menggunakan Certainty Of Response Index(CRI) pada Materi Kinematika Gerak Lurus di MAN 4 Aceh Besar. *Jurnal Phi*, 2, 5-10.
- Nasir, M. (2020). Profil Miskonsepsi Siswa Pada Materi Kinematika Gerak Lurus Di Sma Negeri 4 Wira Bangsa Meulaboh. *Jurnal Pendidikan Fisika*. 8(1), 61-66.
- Puji Rahayu, E. H. (2019). Profil Penguasaan Konsep Siswa Pada Sub Materi Gerak Jatuh Bebas Dengan Menggunakan Four Tier Diagnostic Test. *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika*. 8(2), 618-622.
- Safriana, S., dan Fatmi, N. (2018). Analisis Miskonsepsi Materi Mekanika pada Mahasiswa Calon Guru Melalui Force Concept Inventory dan Certainty of Response Index. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*. 6(2), 90-94.
- Toda, S., Tati, M., Bhoga, Y., dan Astro, R. (2020). Penentuan Percepatan Gravitasi Menggunakan Konsep Gerak Jatuh Bebas . *Jurnal Pendidikan Fisika* , 4(1), 30-37.