

Profil Miskonsepsi Mahasiswa Prodi S2 Pendidikan IPA pada Materi Optik menggunakan Tes Diagnostik *Four Tier Test*

A.A. Istri Agung Rai Sudiatmika¹, I Wayan Subagia²

¹Prodi S2 Pendidikan IPA, Universitas Pendidikan Ganesha.

²Prodi S2 Pendidikan IPA, Universitas Pendidikan Ganesha.

*Corresponding author: rai.sudiatmika@undiksha.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan miskonsepsi mahasiswa pada konsep optik. Jenis penelitian ini adalah penelitian deskriptif. Populasi penelitian ini sebanyak 15 mahasiswa program studi S2 Pendidikan IPA. Sampel penelitian diambil dengan menggunakan teknik quota sampling yaitu semua populasi menjadi sample, sehingga sample penelitian berjumlah 15 orang. Data miskonsepsi dikumpulkan dengan 7 soal tes diagnostik dan dianalisis dengan metode *Four Tier Test*. Hasil analisis menunjukkan bahwa: *four-tier diagnostic test* dapat digunakan untuk mengetahui miskonsepsi yang dialami mahasiswa pada konsep tertentu dengan baik. Terdapat sebaran dari konsepsi mahasiswa pada konsep optik yaitu mahasiswa yang memahami konsep berada pada rentang 26,67%-93,33%, tidak tahu konsep berada pada rentang 0-13,33%, menebak pada rentang 0-6,67%, dan miskonsepsi berada pada rentang 6,67%-60%. Hasil penelitian ini dapat dijadikan dasar dalam merancang pembelajaran pada mata kuliah di prodi S2 Pendidikan IPA agar pemahaman konsep fisika mahasiswa calon guru semakin baik.

Kata-kata kunci: *miskonsepsi, optik, four-tier diagnostic test.*

Abstract

This study aims to describe students' misconceptions on optical concepts. This type of research is descriptive research. The population of this study were 15 students of the S2 Science Education study program. The research sample was taken using the quota sampling technique, namely all the population as a sample, so that the research sample amounted to 15 people. The misconceptions data were collected with 7 diagnostic test items and analysed using the *Four Tier Test* method. The results of the analysis show that: the *four-tier diagnostic test* can be used to properly identify the misconceptions experienced by students on certain concepts. There is a distribution of students' conceptions of optical concepts, namely students who understand the concept are in the range of 26.67%-93.33%, do not know the concept are in the range 0-13.33%, guess in the range 0-6.67%, and misconceptions are in the range of 6.67%-60%. The results of this study can be used as a basis for designing learning in subjects in the Master of Science Education study program so that the understanding of physics concepts for prospective teacher students is getting better.

Keywords: *misconceptions, optics, four-tier diagnostic test.*

Pendahuluan

Tujuan utama pembelajaran IPA adalah membantu siswa mempelajari konsep-konsep utama dan menerapkannya untuk memecahkan masalah yang ditemukan dalam kehidupan sehari-hari. Pembelajaran IPA membahas tentang fenomena alam dan gejalanya. Secara umum konsep-konsep IPA, cenderung bersifat abstrak sehingga lebih sulit dipahami oleh siswa dibandingkan dengan konsep konkret (Abbas, 2016). Fenomena- fenomena alam tersebut dipahami oleh para ilmuwan dalam bentuk konsepsi yang bersifat ilmiah. Konsepsi dibedakan menjadi dua, yaitu prakonsepsi dan miskonsepsi. Prakonsepsi

merupakan konsepsi yang berdasarkan pengalaman-pengalaman formal dalam kehidupan sehari-hari, sedangkan miskonsepsi merupakan konsepsi yang tidak sesuai dengan konsep ilmiah. Dalam belajar harus memperhatikan prakonsepsi maupun miskonsepsi siswa, karena mereka belajar tidak dengan kepala kosong, tetapi sudah memiliki konsepsi tertentu. Miskonsepsi atau salah konsep merupakan konsep yang tidak sesuai dengan pengertian ilmiah atau pengertian yang diterima para ilmuwan pada bidang yang bersangkutan (Suparno, 2005).

Miskonsepsi siswa sering muncul karena mereka hanya menggunakan pola pikir intuitif atau akal sehat (*common sense*) dan tidak menggunakan pola berpikir ilmiah dalam menanggapi dan menjelaskan permasalahan yang mereka hadapi. Gagasan-gagasan siswa yang miskonsepsi cukup sulit untuk diubah menjadi konsepsi ilmiah dan akan menjadi resisten. Kucuk et al. (2005) mengungkapkan bahwa siswa-siswa membawa banyak konsep-konsep ke dalam kelas tanpa merubah bentuk konsep yang digunakan sehari-hari, sehingga miskonsepsi tersebut resisten terhadap perubahan. Oleh karena itu, guru perlu mengetahui miskonsepsi-miskonsepsi siswa, sehingga dapat mengembangkan dan menggunakan strategi mengajar dan aktivitas-aktivitas belajar yang sesuai untuk merubah miskonsepsi menjadi konsep ilmiah.

Suparno (2005) memaparkan bentuk miskonsepsi dapat berupa konsep awal, kesalahan hubungan yang tidak benar antar konsep-konsep, gagasan intuitif atau pandangan yang naif. Miskonsepsi dapat terjadi karena siswa tidak berhadapan langsung dengan konsep yang benar dalam kehidupan sehari-hari.

Beberapa hasil penelitian membuktikan miskonsepsi sulit diubah menjadi konsep ilmiah dan resisten. Penelitian yang dilakukan oleh Taqwa, dkk (2020), mahasiswa mengalami miskonsepsi pada seluruh topik yang disajikan seperti keseimbangan termal, pengaruh kalor terhadap perubahan suhu, pengaruh kalor terhadap perubahan wujud zat, perpindahan kalor, pemuaian, dan azas black. Mahasiswa calon guru fisika juga mengalami miskonsepsi pada sub materi pembentukan bayangan pada lensa cembung, sifat bayangan pada lensa cembung, bentukan bayangan pada cermin datar, fungsi lensa, pengertian lup, dan sifat bayangan yang dibentuk oleh lup (Sholikah, dkk, 2020). Miskonsepsi timbul akibat keterbatasan pengetahuan faktual dan pengetahuan konseptual yang dimiliki mahasiswa.

Penelitian Resbiantoro & Nugraha (2017), menyatakan miskonsepsi pada kelembaman benda yang bergerak, pengaruh resultan gaya yang searah gerak benda, pengaruh resultan gaya yang berlawanan arah gerak benda, resultan gaya pada benda stasioner, dan variabel yang mempengaruhi miskonsepsi mahasiswa adalah peninjau yaitu indeks prestasi, latar belakang sekolah menengah, latar belakang bidang keilmuan sekolah menengah, dan minat bidang kependidikan dasar. Mahasiswa dengan indeks prestasi kategori rendah memiliki miskonsepsi terbesar. Hal ini membawa implikasi bahwa perlu dikembangkan inovasi strategi pembelajaran, media pembelajaran, maupun substansi materi yang

bersifat kontekstual dan mampu mengarahkan mahasiswa untuk mengkonstruksi pemahaman yang benar.

Temuan lainnya, miskonsepsi siswa pada kelas kognitif tinggi lebih besar dari pada persentase miskonsepsi siswa pada kelas kognitif rendah. Hal ini disebabkan karena siswa pada kelas kognitif tinggi memiliki kemampuan berpikir tingkat tinggi. Siswa yang memiliki keterampilan berpikir tingkat tinggi cenderung lebih banyak mengalami miskonsepsi daripada siswa yang memiliki keterampilan berpikir tingkat rendah, karena siswa yang memiliki keterampilan berpikir tingkat tinggi memiliki lebih banyak alternatif konsep dan cenderung menafsirkan suatu konsep dalam pikirannya tetapi hampir semua konsep tersebut berbeda (Sidhu, dkk: 2017).

Temuan penelitian oleh Alpaydin (2017), menunjukkan terdapat calon guru IPA yang mengalami miskonsepsi tentang beberapa konsep yang berkaitan dengan materi dan sifat-sifatnya. Dijelaskan bahwa miskonsepsi yang dialami oleh calon guru merupakan hal yang harus diperhatikan karena calon guru akan mengajarkan konsep-konsep ini di masa mendatang. Oleh karenanya mendeteksi dan menghilangkan miskonsepsi yang dialami harus ditanggulangi untuk menjaga kualitas pembelajaran.

Dari beberapa hasil penelitian yang dipaparkan di atas, dapat disimpulkan bahwa miskonsepsi ini cenderung bersifat resisten serta mengakar dalam pemikiran mahasiswa. Temuan ini mengindikasikan pentingnya identifikasi terhadap miskonsepsi yang dimiliki oleh mahasiswa sedini mungkin, apalagi mahasiswa sebagai calon guru jangan sampai miskonsepsi siswa diakibatkan oleh gurunya sendiri. Faktor yang merupakan penyebab miskonsepsi pada siswa adalah: (1) siswa, (2) guru, (3) buku teks, (4) konteks, dan (5) metode mengajar (Suparno, 2005). Salah satu metode yang dapat digunakan untuk mengetahui miskonsepsi siswa yaitu melalui tes diagnostik karena dapat mendeteksi kelebihan dan kelemahan siswa terhadap penguasaan konsep suatu materi pelajaran tertentu secara tepat melalui soal yang diberikan (Zaleha et al., 2017). Tes yang digunakan yaitu *four tier multiple choice* (4TMCT) karena merupakan pengembangan dari *one tier*, *two tier*, dan *three tier multiple choice test*. Tes diagnostik empat tingkat (4TMCT) meliputi soal pilihan ganda dengan 4 pilihan jawaban, tingkat keyakinan siswa terhadap jawaban, 4 pilihan alasan siswa memilih jawaban, dan tingkat keyakinan siswa terhadap pilihan alasan. Tes diagnostik empat tingkat dipilih karena dapat membedakan antara tingkat keyakinan jawaban dan tingkat keyakinan alasan pilihan siswa sehingga dapat menggali lebih dalam tentang miskonsepsi yang dialami siswa (Sheftyan et al., 2018).

Selain hal yang disebutkan di atas, analisis terhadap miskonsepsi mahasiswa dibutuhkan untuk meningkatkan kualitas pendidikan, terutama bagi calon guru yang akan bertanggung jawab untuk membimbing peserta didik untuk belajar. Untuk itu peneliti tertarik untuk mengidentifikasi miskonsepsi mahasiswa prodi S2 Pendidikan IPA matakuliah kapita selecta II pada konsep Optik

Metode

Penelitian ini menggunakan metode penelitian deskriptif. Hasil penelitian ini adalah berupa 1) persentase miskonsepsi yang dialami setiap mahasiswa, 2) persentase miskonsepsi setiap soal atau topik yang disajikan, dan 3) deskripsi miskonsepsi mahasiswa pada konsep optik. Pengambilan sampel dilakukan dengan teknik *quota sampling*, yaitu semua mahasiswa yang mengambil mata kuliah Kapita Selekta II di semester genap 2020/2021, berjumlah 15 orang. Instrumen yang digunakan untuk mengidentifikasi karakteristik miskonsepsi mahasiswa digunakan instrumen *four-tier diagnostic test*. Instrumen tes yang digunakan berupa 7 soal empat tingkat (4TMCT) untuk mengidentifikasi letak miskonsepsi mahasiswa.

Untuk mendeskripsikan dan menjelaskan hasil identifikasi miskonsepsi, datanya diperoleh dari pemberian tes kepada mahasiswa. Dari data tersebut dianalisis pemahaman konsepnya, kemudian dikelompokkan konsepnya yang bukan miskonsepsi dan yang miskonsepsi. Tingkat pemahaman konsep mahasiswa ini dapat dikelompokkan berdasarkan jawaban mahasiswa seperti disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1 Kriteria Pemahaman Konsep *Four Tier Diagnostic Test*

No.	Kategori	Kombinasi Jawaban				Kode
		<i>Tier 1</i>	<i>Tier 2</i>	<i>Tier 3</i>	<i>Tier 4</i>	
1	Memahami Konsep	Benar	Yakin	Benar	Yakin	MK
2	Tidak tahu konsep	Benar	Yakin	Benar	Tidak	TTK 1
3		Benar	Yakin	Salah	Tidak	TTK 2
4		Benar	Tidak	Benar	Yakin	TTK 3
5		Benar	Tidak	Benar	Tidak	TTK 4
6	Menebak	Benar	Tidak	Salah	Tidak	TTK 5
7		Salah	Yakin	Benar	Tidak	TTK 6
8		Salah	Yakin	Salah	Tidak	TTK 7
9		Salah	Tidak	Benar	Tidak	TTK 8
10	Miskonsepsi	Salah	Tidak	Salah	Tidak	TTK 9
11		Salah	Yakin	Benar	Yakin	MB 1
12	Miskonsepsi	Salah	Tidak	Benar	Yakin	MB 2
13		Benar	Yakin	Salah	Yakin	M1
14		Benar	Tidak	Salah	Yakin	M2
15		Salah	Yakin	Salah	Yakin	M3
16		Salah	Tidak	Salah	Yakin	M4

Keterangan Jenis Konsepsi:

MK = Memahami Konsep

TTK = Tidak Tahu Konsep

MB = Menebak

M = Miskonsepsi

Setelah diperoleh kriterianya kemudian dihitung persentase masing-masing kriteria pemahaman konsepnya dengan rumus yang digunakan oleh Sugiyono (Sugiyono, 2012) sebagai berikut:

$$\text{Persentase MK} = \frac{MK}{N} \times 100 \% \dots\dots\dots (1)$$

$$\text{Persentase TTK} = \frac{TTK}{N} \times 100 \% \dots\dots\dots (2)$$

$$\text{Persentase MB} = \frac{MB}{N} \times 100 \% \dots\dots\dots (3)$$

$$\text{Persentase M} = \frac{M}{N} \times 100 \% \dots\dots\dots (4)$$

Keterangan:

MK = Jumlah mahasiswa yang memahami konsep

TTK = Jumlah mahasiswa yang tidak tahu konsep

MB = Jumlah mahasiswa menebak atau eror

M = Jumlah mahasiswa yang miskonsepsi.

N = Jumlah total mahasiswa.

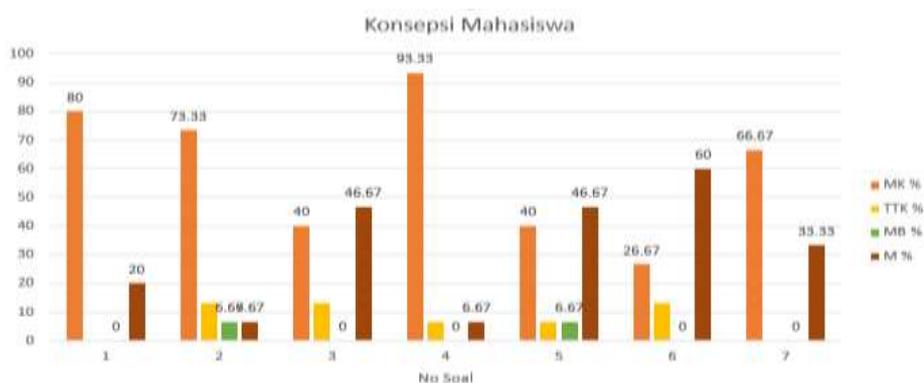
Hasil dan Pembahasan

Tes pemahaman kognitif (4TMCT) untuk mengidentifikasi miskonsepsi mahasiswa dilakukan setelah pembelajaran pada materi optik selesai diajarkan. Berdasarkan hasil analisis data diperoleh hasil sebagai berikut.

Tabel 2. Konsepsi Mahasiswa Tiap Butir Soal

No butir	Memahami Konsep		Tidak Tahu Konsep		Menebak		Miskonsepsi	
	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%
1	12	80	0	0	0	0	3	20
2	11	73.33	2	13.33	1	6.67	1	6.67
3	6	40	2	13.33	0	0	7	46.67
4	13	93.33	1	6.67	0	0	1	6.67
5	6	40	1	6.67	1	6.67	7	46.67
6	4	26.67	2	13.33	0	0	9	60
7	10	66.67	0	0	0	0	5	33.33

Tabel 2. Menunjukkan data konsepsi mahasiswa untuk tiap butir soal kognitif. Dari table tersebut dapat digambarkan konsepsi mahasiswa yang memahami konsep, tidak tahu konsep, menebak dan miskonsepsi dalam bentuk grafik seperti pada Gambar 1 di bawah ini.



Gambar 1. Grafik persentase konsepsi mahasiswa

Berdasarkan data Table 2. sebaran dari konsepsi mahasiswa pada konsep optik yaitu mahasiswa yang memahami konsep berada pada rentang 26,67%-93,33%, tidak tahu konsep berada pada rentang 0-13,33%, menebak pada rentang 0-6,67%, dan miskonsepsi berada pada rentang 6,67%-60%. Sesuai hasil Tes pemahaman kognitif (4TMCT) yang telah dikerjakan, dapat juga diidentifikasi beberapa profil miskonsepsi mahasiswa pada materi optik sesuai table berikut.

Tabel 3. Profil temuan konsepsi mahasiswa

No	Jenis Konsepsi	Keterangan
1	Tidak tahu konsep	Tidak tahu konsep tentang bayangan yang dibentuk oleh cermin cekung jika benda terletak di pusat kelengkungan bayangan terbentuk di pusat kelengkungan
2	Tidak tahu konsep	bayangan yang dibentuk cermin cekung jika benda berada pada fokus cermin cekung maka bayangannya berada di belakang cermin dengan jarak bayangan > jarak benda, pada pembiasan jika pengamat berada pada posisi tegak lurus terhadap permukaan air, maka sinar biasanya sejajar dengan arah pengamat sehingga sudut bias = nol, pada pembiasan sinar yang menuju ke pengamat adalah sebagai sinar bias
3	Menebak	Sebuah benda diletakkan pada fokus cermin cekung maka bayangan yang terbentuk berada pada jarak S^A . Sifat bayangan yang terbentuk adalah nyata, terbalik dan sama besar karena Jarak benda = jarak bayangan dan bayangan terletak di depan cermin
4	Menebak	Seekor ikan berada di dasar kolam. Pengamat melihat ikan secara tegak lurus dari atas kolam. Jika indeks bias air (nair)= 4/3, maka posisi ikan terlihat oleh pengamat adalah pada posisi D (sedikit menyimpang kekanan dari posisi tegak lurus) karena Sinar datang dari ikan dengan sudut datang =90o dan sinar bias ke pengamat dengan sudut bias < 90o.

Berdasarkan Table 3, sebaran konsepsi yang dialami mahasiswa pada materi optic sangat bervariasi, mulai dari tidak tahu konsep, menebak dan miskonsepsi. Berdasarkan Table 2, rentang miskonsepsi berkisar pada rentang 6,67%-60%. Mahasiswa mengalami miskonsepsi dikarenakan tidak mampu memecahkan masalah yang bersifat abstrak. Hal ini dicermati dari jawaban yang mereka tuliskan misalnya pada konsep pembiasan misalnya seekor ikan berada di dasar kolam, pengamat melihat ikan secara tegak lurus dari atas kolam. Banyak mahasiswa yang menjawab bahwa posisi ikan tegak lurus dengan pengamat. Hal ini karena kemampuan memecahkan masalah yang bersifat abstrak, mereka hanya menebak jawaban karena belum melakukan percobaan akan hal itu. Hal tersebut sesuai dengan perkembangan kognitif Piaget yaitu seseorang harus bisa berpikir logis melalui ide-ide dan alternatif pemecahan masalah, tetapi seseorang tersebut ternyata masih belum mampu memecahkan contoh permasalahan yang abstrak tersebut sehingga mengalami miskonsepsi (Herpratiwi, 2016). Permasalahan

lain juga dapat dicermati ketika mahasiswa diberikan pertanyaan tentang bayangan yang dibentuk oleh ermin cekung jika benda berada pada pusat kelengkungan cermin, rata-rata mahasiswa disini menjawab secara asal-asalan karena mereka tidak tahun konsep yang benar tentang hal tersebut, yang tentunya mahasiswa belum mampu memecahkan masalah yang bersifat abstrak. Sehingga pada dasarnya kemampuan seorang peserta didik juga memiliki pengaruh terhadap miskonsepsi yang dialami. Peserta didik dengan kemampuan rendah akan mengalami kesulitan atau kurang mampu memahami dan menangkap konsep yang benar, terlebih lagi pada konsep abstrak (Asy'ari, 2018). Hal tersebut sesuai dengan teori belajar bermakna dari Ausubel yang menyatakan bahwa minat seseorang dalam proses belajar sangat menentukan motivasi untuk belajar memahami suatu konsep (Syamsuddin, 2017). Sebaliknya jika tidak memiliki minat belajar serta bertanya, memperbaiki, dan mengubah konsep yang salah, maka akan semakin banyak juga miskonsepsi yang dimiliki mahasiswa tersebut. Mahasiswa yang telah membawa pemahaman salah dari ketika memasuki perkuliahan akan terus membawa miskonsepsi itu hingga akhir perkuliahan apabila tidak terjadi proses akomodasi pengetahuan dalam struktur kognitifnya. Sudah tentu menjadi kewajiban pengajar (dosen) untuk bisa memfasilitasi mahasiswa agar mampu mengubah miskonsepsi menjadi konsepsi ilmiah selama proses pembelajaran berlangsung.

Penutup

Berdasarkan hasil dan pembahasan maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut. Pertama, *four-tier diagnostic test* dapat digunakan untuk mengetahui miskonsepsi yang dialami mahasiswa pada konsep tertentu dengan baik. Terdapat sebaran dari konsepsi mahasiswa pada konsep optik yaitu mahasiswa yang memahami konsep berada pada rentang 26,67%-93,33%, tidak tahu konsep berada pada rentang 0-13,33%, menebak pada rentang 0-6,67%, dan miskonsepsi berada pada rentang 6,67%-60%. Hasil penelitian ini diharapkan nantinya dapat dijadikan dasar dalam merancang pembelajaran pada mata kuliah di prodi S2 Pendidikan IPA agar pemahaman konsep fisika mahasiswa calon guru semakin baik.

Daftar Pustaka

- Alpaydin, S. (2017). Determining the Level of Understanding and Misconceptions of Science Teacher Candidates about the Concepts Related to Material and Its Properties. *Journal of Education and Practice*. 8 (30), 25-31.
- Asy'ari, M. (2018). Identifikasi Miskonsepsi Mahasiswa Pendidikan Fisika pada Materi Rangkaian Listrik. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika "Lensa,"* 4(2), 98–105.
- Herpratiwi. (2016). *Teori Belajar dan Pembelajaran*. Yogyakarta: Media Akademi.
- Kucuk, M., Cepni, S., & Gokdere, M. (2005). Turkish primary school students' alternative conceptions about work, power, and energy. *Journal of Physics Teacher Education Online*. 3(2). (22-28).

- Resbiantoro, G., & A.W. Nugraha (2017). Miskonsepsi Mahasiswa pada Konsep Dasar Gaya dan Gerak. *Jurnal Pendidikan Sains*. 5 (2), 80-87
- Sadhu, S., M.T. Tima, V.P. Cahyani, A.F. Laka, D. Annisa, A.R. Fahriyah. (2017). Analysis of acid-base misconceptions using modified certainty of response index (CRI) and Diagnostic Interview for Different Student Levels Cognitive. *International Journal of Science and Applied Science*. 1 (2), 91-100.
- Sheftyawan, 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.
- Sholikah, A., D.S. Febriyanti, B.R. Kurniawan. (2020). Analisis miskonsepsi mahasiswa calon guru fisika menggunakan Quizziz pada pokok bahasan Optik Geometri. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*. 11 (1), 27-35 T
- Suparno, P. (2005). *Miskonsepsi dan perubahan konsep pendidikan fisika*. Jakarta: PT Grasindo.
- Syamsuddin. (2017). Upaya Meningkatkan Prestasi Belajar IPA dengan Metode Pembelajaran Penemuan Terbimbing pada Siswa Kelas V SDN Tunjung 3 Kecamatan Burneh-Bangkalan Tahun Pelajaran 2016/2017. *Jurnal Pendidikan*, 9(2), 162–172.
- Taqwa, M.R.A., A. Suyudi, & Sulur. (2020). Analisis Miskonsepsi Topik Suhu dan Kalor Mahasiswa Pendidikan Fisika Universitas Negeri Malang. *Jurnal Riset dan Konseptual*, 5 (3), 522-530
Jurnal Riset dan Konseptual. 5 (3), 522-530.