

Pemahaman Konsep Awal Mahasiswa Pendidikan Fisika Terhadap Materi Benda-Benda Langit dalam Perkuliahan Astrofisika

Melly Ariska, Hamdi Akhsan, Muhammad Muslim, dan Siti Nur Azizah

Program Studi Pendidikan Fisika FKIP Universitas Sriwijaya

mellyariska@fkip.unsri.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pemahaman konsep awal pra-perkuliahan mahasiswa program studi pendidikan fisika FKIP Universitas Sriwijaya yang akan mengikuti perkuliahan astrofisika. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif yaitu mengidentifikasi pemahaman konsep awal materi benda-benda langit pada mata kuliah astrofisika. Topik benda benda langit merupakan salah satu topik yang dibahas dalam perkuliahan astrofisika yang merupakan perkuliahan pilihan wajib pada program studi pendidikan fisika. Penelitian ini menggunakan tes diagnostik dua tingkat yang terdiri dari opsi pertanyaan dan opsi alasan. Sampel penelitian yaitu 22 (dua puluh dua) mahasiswa yang akan mengikuti perkuliahan astrofisika. Penelitian ini menghasilkan bahwa pemahaman konsep awal tentang benda-benda langit yang dimiliki oleh mahasiswa sebelum perkuliahan diberikan cenderung heterogen. Pemahaman yang tepat tentang materi benda-benda langit masih beragam dengan pemahaman yang tidak tepat maupun hanya bersifat tebakan. Tergambar bahwa lebih banyak mahasiswa dengan pemahaman yang tidak komprehensif dibandingkan dengan yang pemahaman konsep yang tepat. Hasil penelitian yang berupa gambaran pemahaman konsep awal mahasiswa ini bisa diimplikasikan oleh pengampu mata kuliah astrofisika untuk menentukan teknik pembelajaran inovatif yang akan digunakan selama pembelajaran agar mahasiswa bisa memperbaiki pemahaman konsep awal yang belum tepat.

Kata Kunci: Astrofisika; Benda-Benda Langit; Pemahaman Konsep

Abstract

This study aims to understand the initial pre-lecture concept of students of the physics education program, FKIP Sriwijaya University, who will take astrophysics lectures. The method used in this study is a descriptive method to identify the understanding of the initial concept of celestial objects in the astrophysics course. Celestial bodies are topics discussed in astrophysics lectures, which are compulsory elective courses in physics education study programs. This study uses a two-level diagnostic test consisting of question options and reasonable options. The research sample is 22 (twenty-two) students who will take astrophysics lectures. This study showed that the initial concept of celestial objects that students had before the lecture was given tended to be heterogeneous. The correct understanding of the material of the celestial bodies is still diverse with an incorrect understanding or only guesswork. It is illustrated that more students have an incomplete understanding than those with a proper understanding of the concept. The study results in the form of an overview of students' initial concept understanding can be implied by astrophysics course supervisors to determine innovative learning techniques that will be used during learning so that students can improve their understanding of initial concepts that are not yet appropriate.

Keywords: Astrophysics; Sky Objects; Understanding of Concepts

Received : 1 Juni 2021

Accepted : 24 Oktober 2021

Published : 31 Oktober 2021

DOI : <https://doi.org/10.20527/jipf.v5i3.3523>

© 2021 Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika

How to cite: Ariska, M., Akhsan, H., Muslim, M., & Azizah, S. N. (2021). Pemahaman konsep awal mahasiswa pendidikan fisika terhadap materi benda-benda langit dalam perkuliahan astrofisika. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika*, 5(3), 405-413.

PENDAHULUAN

Sejak 1980an berkembang suatu teori yang bernama teori konstruktivisme yang didalamnya terdapat *prior knowledge* atau pengetahuan awal. Pengetahuan awal merupakan pengetahuan yang dimiliki sebelum mengikuti pembelajaran tertentu. Pengetahuan awal merupakan kombinasi pengetahuan dan keterampilan yang dibangun sebelum proses pembelajaran dimulai guna menciptakan pengalaman yang kuat untuk bisa memilah pengetahuan baru yang akan diterima (Payung et al., 2016). Pengetahuan awal ini bisa diperoleh seseorang dari pembelajaran formal sebelumnya atau dari pembelajaran informal seperti dari teman, keluarga dan fenomena di kehidupan sehari-hari. Menurut Libarkin dan Kurdziel (Abdullah, 2014; Pujani, 2015) pengetahuan awal ini juga memiliki peran penting dalam proses pembentukan pengetahuan baru seseorang. Namun pada kenyataannya, pengetahuan awal seseorang kebanyakan mengalami kekeliruan dalam memahami konsep dan terkadang tidak memahami konsep yang sesuai dengan konsep para ahli. (Nurfadila et al., 2020).

Seperti pada penelitian yang dilakukan oleh (Fauziah & Darvina, 2019a) yang menghasilkan bahwa 53,33% siswa mengalami miskonsepsi tentang tata surya, ada yang beranggapan bahwa tata surya adalah kumpulan planet-planet, tata surya adalah matahari, dan sebagainya. Lalu ada 66,67% siswa yang mengalami miskonsepsi tentang bintang, mereka beranggapan bahwa matahari bukan bintang karena hanya muncul di siang hari (Amnirullah, 2015).

Berdasarkan bahan yang dipelajari, ilmu fisika dibagi menjadi tiga keadaan yaitu Fisika mikro, Fisika visual dan Fisika alam semesta. Salah satu dari tiga keadaan ilmu fisika tersebut ialah Fisika alam semesta yang mana ini merupakan ilmu fisika yang mempelajari bumi dan antariksa yang ukurannya begitu besar dan tidak dapat dilihat jelas dengan mata.

Menurut Amnirullah (2015) fisika adalah pembelajaran yang mengutamakan penguasaan konsep. Pemahaman tentang konsep fisika sangat penting dalam pembelajaran fisika karena dengan menguasai konsep pengetahuan peserta didik akan cenderung bertahan lama meskipun materi sudah lama diajarkan (Amnirullah, 2015). Menurut Rusli et al. (2019) pembelajaran fisika merupakan ilmu yang digunakan untuk mengetahui dan memahami konsep-konsep dasar fisika yang ada di alam semesta (Aviyanti & Utama, 2012). Menurut (Susilowati et al., 2017) pembelajaran fisika bertujuan agar peserta didik mampu menguasai konsep fisika dan keterkaitannya serta mampu menggunakan metode metode ilmiah yang mendasar dengan sikap berfikir ilmiah untuk memecahkan masalah-masalah yang dihadapinya sehari-hari (Ariska, 2015).

Astrofisika (GFI230987) merupakan perkuliahan pilihan wajib dalam kelompok bidang kajian (KBK) Fisika Bumi dan Antariksa yang turut mempelajari bidang fisika alam semesta. Melalui perkuliahan ini mahasiswa

diharapkan memiliki pengetahuan dan wawasan yang lebih luas mengenai astrofisika serta mampu menerapkan ilmu fisika dan matematika dalam memahami keadaan alam semesta keseluruhan melalui penelaahan gejala alam secara fisis (Akhsan et al., 2020b).

Berdasarkan penelitian yang pernah dilakukan oleh (Syuhendri, 2014) yang berjudul “Pemahaman konsep dan miskonsepsi mahasiswa calon guru pada hukum kepler” didapatkan hasil bahwa mahasiswa masih memiliki tingkat pemahaman konsep rendah dan mengalami miskonsepsi pada hukum kepler setelah pembelajaran (Kamaluddin dan Fihri, 2013; Pujiyanto, 2013). Fenomena tersebut bisa terjadi karena berbagai faktor salah satunya karena sebelum pembelajaran, mahasiswa memiliki pemahaman konsep awal yang salah sehingga ketika menerima pengetahuan baru di proses pembelajaran akan mengalami kesulitan memahami konsep (Akhsan et al., 2020a; Fauziah & Darvina, 2019b). Oleh karena itu penting sekali bagi pendidik untuk melakukan identifikasi pemahaman konsep awal yang dimiliki mahasiswa agar bisa melakukan pembelajaran dengan menyesuaikan pengetahuan awal yang dimiliki mahasiswa sebelumnya.

Penelitian mengenai identifikasi pengetahuan awal dilakukan oleh (Salirawati, 2013; Sungkawan & Motlan, 2013) yang berjudul “Konsepsi awal mahasiswa fisika terhadap materi bintang dan evolusi bintang dalam perkuliahan Astrofisika” yang mana menghasilkan bahwa gagasan awal tentang bintang dan evolusinya yang dimiliki oleh mahasiswa sebelum perkuliahan cenderung beragam, dan terlihat bahwa lebih banyak mahasiswa dengan pemahaman yang parsial dibandingkan dengan mengenai konsep yang benar (Abdullah, 2014).

Mengingat penting sekali untuk mengidentifikasi pengetahuan awal yang

dimiliki mahasiswa, maka dari itu Penelitian ini dilakukan pada mahasiswa yang akan mengikuti perkuliahan astrofisika menggunakan instrumen *two-tier test multiple choice* dan bertujuan untuk menganalisis pemahaman konsep awal pra-perkuliahan mahasiswa program studi pendidikan fisika FKIP Universitas Sriwijaya sebelum perkuliahan. Hasil survei tersebut diharapkan dapat menjadi masukan dalam pengembangan bahan ajar mata kuliah astrofisika maupun referensi bagi pendidik dalam memilih teknik pembelajaran selama perkuliahan astrofisika agar mahasiswa memiliki pemahaman konsep yang baik dan tidak mengalami miskonsepsi setelah pembelajaran.

METODE

Metode yang digunakan dalam Penelitian ini adalah metode deskriptif. Penelitian ini dilakukan dengan mengambil sampel menggunakan teknik *purposive sampling* melibatkan dua puluh tiga mahasiswa semester 4 yang akan mengikuti mata kuliah pilihan Astrofisika. Karena penelitian ini dibutuhkan untuk kepentingan mata kuliah pilihan astrofisika maka Jumlah sampel penelitian ini sudah cukup karena menyesuaikan dengan jumlah mahasiswa yang akan mengambil mata kuliah pilihan tersebut. Teknik Pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini melalui Tes berjumlah 10 butir soal *Astronomical Misconceptions Survey* (AMS) yang didapat dari physport. Tes yang digunakan dengan instrumen tes diagnostik two-tier ini merupakan tes pilihan ganda bertingkat dua. Berikut kategori klasifikasi jawaban atas instrumen two-tier dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Kategori Klasifikasi Jawaban atas Instrumen *Two Tier*

Kategori	Jawaban	Alasan
----------	---------	--------

Paham Konsep	Benar	Benar
Miskonsepsi	Benar	Salah
Miskonsepsi	Salah	Benar
Tidak Paham	Salah	Salah

Langkah kedua yaitu menghitung persentase jawaban untuk tiap kategori. Untuk menghitung besar nilai persentase mahasiswa yang paham konsep, tidak paham konsep dan miskonsepsi menggunakan persamaan yang dikemukakan oleh (Febrianti et al., 2019; Rusli et al., 2019).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tes terdiri dari 10 butir soal *Astronomical Misconceptions Survey* (AMS) bersumber dari physport dan disajikan kepada 22 mahasiswa. Hasil

penelitian diperoleh data hasil *two tier test multiple choice*. Hasil analisis jawaban mahasiswa akan dibahas setiap sub kategori yaitu paham konsep, miskonsepsi dan tidak paham konsep. Persentase ketiga kategori tersebut dapat dilihat pada Tabel 2. Berdasarkan Tabel 2 dapat dilihat bahwa persentase kategori paham konsep masih beragam. Persentase kategori paham konsep tertinggi terdapat pada butir soal nomor 8 yaitu 95,4 %. Persentase tertinggi kategori tidak paham konsep terdapat pada butir soal nomor 5 yaitu 100%, dan persentase tertinggi kategori miskonsepsi terdapat pada butir soal nomor 3 yaitu 64,6%

Tabel 2 Data Hasil Tes Mahasiswa

No Soal	Kategori Tingkat Pemahaman (%)		
	Paham Konsep	Miskonsepsi	Tidak Paham Konsep
1	90,9	0,0	9,09
2	77,2	4,54	18,1
3	0,0	63,6	36,3
4	77,2	18,1	4,54
5	0,0	0,0	100
6	4,54	13,6	81,8
7	59,09	36,3	4,54
8	95,4	0,0	4,54
9	0,0	4,54	95,4
10	90,9	9,09	0,0

Tabel 2 menunjukkan bahwa Pada butir soal nomor 1 mengenai fase bulan sebanyak 90,9 % mahasiswa sudah memahami konsep, dimana mahasiswa menjawab pertanyaan dengan tepat serta bisa memberikan penjelasan tentang konsep gerhana matahari dengan tepat, dalam kata lain 90,9% mahasiswa sudah mengetahui bahwa gerhana matahari terjadi ketika bulan berada di fase baru dan ketika bulan menjadi jembatan antara matahari dan bumi. Lalu pada butir soal ini tidak ada mahasiswa yang miskonsepsi, akan tetapi ada 9,09% mahasiswa yang tidak paham konsep, mahasiswa yang tidak paham konsep ini

berfikir bahwa gerhana matahari terjadi ketika fase bulan penuh. Seperti penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Kanli (2014) yang menghasilkan bahwa sebanyak 16% guru fisika prajabatan, 14% guru sains prajabatan dan 10% guru fisika dalam jabatan beranggapan bahwa gerhana matahari terjadi pada fase bulan penuh.

Pada butir soal nomor 2 mengenai planet, sebanyak 77,2 % mahasiswa sudah memahami konsep, dimana mahasiswa sudah mengetahui planet yang memiliki suhu tertinggi ialah venus karena planet tersebut ditutupi awan tebal yang dilapisi karbon dioksida.

Lalu sekitar 4,54% mahasiswa mengalami miskonsepsi dalam konsep ini, mahasiswa bisa menjawab pertanyaan dengan tepat tetapi tidak bisa memberikan penjelasan yang tepat atas jawaban yang mereka pilih, mereka yang miskonsepsi ini beranggapan bahwa planet yang bersuhu tinggi hanya menerima energi matahari yang besar tanpa memiliki awan tebal yang dilapisi karbon dioksida. Kemudian sekitar 18,1% mahasiswa tidak memahami konsep, dimana mahasiswa memilih jawaban yang salah dan tidak bisa memberikan penjelasan untuk jawaban yang dipilih, mahasiswa yang tidak memahami konsep mengira bahwa planet yang memiliki suhu tertinggi ialah merkurius.

Pada butir soal nomor 3 mengenai gravitasi luar angkasa tidak ada mahasiswa yang memahami konsep ini, sebanyak 63,6% mahasiswa mengalami miskonsepsi, mahasiswa beranggapan bahwa yang menyebabkan astronot mengapung di dalam pesawat luar angkasa ialah karena tidak terdapat gaya gravitasi di luar angkasa, sedangkan di pesawat luar angkasa memiliki gaya gravitasi akan tetapi lebih kecil dibandingkan dengan gaya tarik bumi, gaya gravitasi yang kecil ini disebut gaya mikrogravitasi. Gaya mikrogravitasi ini yang menyebabkan astronot mengapung di luar angkasa. Kemudian 18,1% mahasiswa tidak memahami konsep, mereka memilih jawaban yang salah dan memberikan penjelasan yang salah mengenai gravitasi luar angkasa, mahasiswa yang tidak memahami konsep ini berpendapat bahwa penyebab astronot di pesawat luar angkasa mengapung saat mengorbit bumi karena berada di atas atmosfer bumi.

Pada butir soal nomor 4 mengenai hubungan massa planet dengan berat badan manusia, ada 77,2% dimana mahasiswa sudah bisa menjawab pertanyaan dengan tepat dan memberikan penjelasan mengenai

konsep ini dengan tepat juga. Lalu ada 18,1% mahasiswa mengalami miskonsepsi, mahasiswa yang miskonsepsi ini beranggapan bahwa berat manusia berkaitan dengan berat planet yang ditempati, akan tetapi berat manusia itu tidak bergantung pada berat planet melainkan bergantung pada massa planet yang ditempati. Kemudian ada 4,54% mahasiswa yang tidak memahami konsep pada butir soal ini. Mahasiswa yang tidak memahami konsep ini beranggapan bahwa untuk mendapatkan hasil timbangan setengah berat badan itu dengan cara mengurangi setengah berat bumi.

Pada butir soal nomor 5 mengenai lubang hitam, tidak ada mahasiswa yang memahami konsep, tidak ada pula mahasiswa yang miskonsepsi, lalu sebanyak 100% mahasiswa tidak paham mengenai konsep ini, mahasiswa memilih jawaban yang salah dan memberikan penjelasan yang salah mengenai lubang hitam, pada konsep ini mahasiswa beranggapan bahwa lubang hitam itu massa yang kecepatan lepasnya telah mencapai kecepatan cahaya dan apapun yang masuk dalam lubang tersebut tidak dapat keluar. Konsep yang tepat ialah lubang hitam merupakan lubang raksasa yang bergerak melalui ruang angkasa yang menyedot semua yang dilewatinya karena memiliki gravitasi yang besar.

Pada butir soal nomor 6 mengenai pusat alam semesta, sekitar 4,54% mahasiswa yang menjawab pertanyaan dengan tepat serta memberikan penjelasan konsep ini dengan tepat, mereka sudah mengetahui bahwa tidak ada pusat alam semesta karena big bang yang merupakan awal mula pembentukan alam semesta terjadi di semua tempat. Lalu 13,6% mahasiswa mengalami miskonsepsi, mereka beranggapan bahwa big bang yang merupakan awal mula pembentukan alam semesta terjadi di suatu tempat. Kemudian ada 81,8% mahasiswa tidak

memahami konsep ini, mereka beranggapan bahwa pusat alam semesta ialah matahari. Seperti yang tertulis dalam (Yu et al., 2015)) Big bag tidak harus dibayangkan seperti ledakan suatu petasan raksasa dan bahwa, setidaknya pada prinsipnya, anda bisa berdiri di salah satu sisinya dan menyaksikan. Tidak ada “salah satu sisi” karena dentuman besar merupakan awal dari ruang-waktu itu sendiri. Dari sudut pandang alam semesta kita sekarang, tidak ada posisi di ruang angkasa yang bisa menjadi tempat anda menunjuk dan berkata “dentuman besar terjadi di sana”. Kejadian itu terjadi di semua tempat yang ada.

Pada butir soal nomor 7 mengenai Bintang, sekitar 59,09% mahasiswa sudah memahami konsep, mereka sudah mengetahui bahwa bintang terpanas itu berwarna biru, berukuran besar dan seluruh atom hidrogennya terionisasi. Lalu ada 36,3% mahasiswa miskonsepsi, mereka beranggapan bahwa bintang terpanas itu atom hidrogennya hanya sebagian yang terionisasi. Kemudian masih ada 4,54% mahasiswa yang tidak memahami konsep, mereka mengira bahwa bintang terpanas itu berwarna merah.

Pada butir soal nomor 8 mengenai pengaruh massa bintang, ada 95,4% mahasiswa sudah memahami konsep, mereka sudah mengetahui bahwa jika bintang Y memiliki massa dua kali lipat dari bintang X maka bintang X akan menggunakan bahan bakar lebih dari dua kali lebih lambat dari bintang Y karena massa bintang berbanding terbalik dengan umur bintang. Lalu pada konsep ini tidak ada mahasiswa yang miskonsepsi, akan tetapi masih ada sekitar 4,54% mahasiswa yang tidak memahami konsep, mereka mengira bahwa massa bintang berbanding lurus dengan umur bintang.

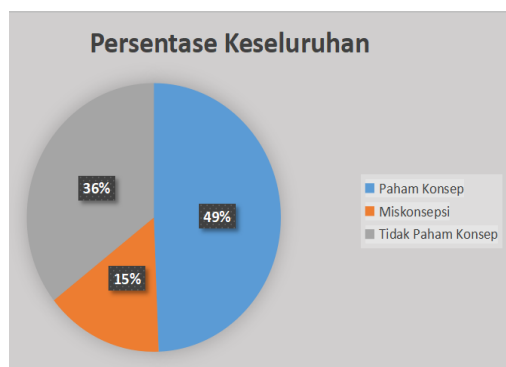
Pada butir soal nomor 9 mengenai pengaruh orbit bumi, tidak ada mahasiswa yang memahami konsep, lalu

ada 4,54% mahasiswa yang miskonsepsi, mereka yang miskonsepsi ini beranggapan bahwa bahwa perubahan musim bergantung pada revolusi bumi, padahal adanya revolusi bumi itu untuk membentuk berbagai jenis musim yang berbeda beda di tiap wilayah, sedangkan untuk perubahan musim itu sendiri bergantung pada kemiringan sumbu rotasi yang mana sudut posisi matahari terhadap ekuator terbentuk selama pengorbitan bumi terhadap matahari. Kemudian sebanyak 95,4% mahasiswa tidak memahami konsep ini, mereka mengira bahwa jika orbit bumi diubah menjadi lingkaran sempurna mengelilingi matahari maka terjadi perubahan musim yang ekstrem. Seperti terdapat pada penelitian yang dilakukan oleh (Diani et al., 2018; Kanli, 2015) dimana dihasilkan hanya 9% guru yang dapat menjelaskan penyebab musim dengan benar, dan ada 42% guru yang masih bingung mengenai penyebab musim. Mereka yang masih bingung beranggapan Karena Bumi bergerak orbit elips mengelilingi Matahari. Oleh karena itu, ketika mendekati Matahari, itu adalah musim panas dan ketika menjauh dari Matahari, itu adalah musim dingin.

Pada butir soal nomor 10 mengenai matahari, 90,9% mahasiswa sudah memahami konsep, mereka yang paham ini sudah mengetahui bahwa energi matahari berasal dari penggabungan elemen ringan menjadi elemen yang lebih berat dan berasal dari adanya reaksi berantai proton proton yang memancarkan energi yang sangat besar. Pada konsep ini tidak ada mahasiswa yang tidak memahami konsep, namun masih ada sekitar 9,09% mahasiswa yang miskonsepsi, mereka yang miskonsepsi ini beranggapan bahwa energi matahari terbentuk karena adanya sebuah reaksi di mana dua inti atom bergabung membentuk satu atau lebih inti atom kecil, akan tetapi pada matahari itu yang terjadi ialah reaksi

berantai proton proton yang memancarkan energi sangat besar.

Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh (Kanli, 2015; Kanli, 2014) yang menghasilkan bahwa 15% guru dan 20% mahasiswa yang beranggapan bahwa energi matahari berasal dari pemecahan elemen berat menjadi elemen yang lebih ringan (Nirahua et al., 2020; Nurfadila et al., 2020; Panggabean & Tamba, 2020). Data yang diperoleh dari hasil diagnostik *two tier* sangat bervariasi antara persentase paham konsep, miskonsepsi dan tidak paham konsep. secara keseluruhan, dari hasil perhitungan sesuai diagram dibawah ini persentase rata rata keseluruhan didapatkan 49% mahasiswa yang paham konsep, 15% mahasiswa miskonsepsi dan 36% mahasiswa yang tidak paham konsep. Berikut hasil mahasiswa yang paham konsep, miskonsepsi, dan tidak paham konsep dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1 Diagram Mahasiswa yang Paham Konsep, Miskonsepsi dan Tidak Paham Konsep

Berdasarkan hasil tes diagnostik, mahasiswa yang mengalami miskonsepsi ini memilih jawaban dengan tepat tetapi memberikan penjelasan yang salah atas jawaban yang dipilih, bisa dikatakan mereka hanya menebak saja dalam memilih jawaban tersebut. Sedangkan untuk mahasiswa yang tidak memahami konsep memang

cenderung memilih jawaban yang salah dan tidak bisa memberikan penjelasan atas jawaban yang dipilih. Hasil ini relevan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Aviyanti & Utama, 2012) yang menunjukkan bahwa gagasan awal tentang bintang dan evolusinya yang dimiliki mahasiswa sebelum perkuliahan diberikan cenderung beragam. Pemahaman yang benar tentang suatu hal masih sering dicampuradukkan dengan pemahaman yang salah maupun dugaan semata. Hasil penelitian ini bisa dijadikan tolak ukur oleh pengampuh mata kuliah astrofisika dalam memilih teknik pembelajaran inovatif agar mahasiswa bisa menerima pengetahuan selama pembelajaran dengan baik dan bisa memahami konsep sesuai dengan konsep sebenarnya (Panggabean & Tamba, 2020; Payung et al., 2016; Pujani, 2015).

SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dengan tes diagnostik *two-tier multiple choice*, dapat disimpulkan bahwa pemahaman awal mahasiswa untuk konsep astrofisika sebelum perkuliahan masih beragam. Untuk Persentase keseluruhan, Pemahaman awal sebelum perkuliahan ada 15% mahasiswa mengalami miskonsepsi dan 36% mahasiswa tidak memahami konsep yang berkaitan dengan astrofisika.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, W. (2014). Seberapa luas sih alam semesta itu?(Sebuah Tinjauan singkat beberapa miskonsepsi tentang alam semesta yang mengembang *Academia.Edu*, 1–23.
https://www.academia.edu/download/40466305/Seberapa_luas_sih_jagat_raya_itu.pdf
- Akhsan, H., Wiyono, K., Ariska, M., & Melvany, N. E. (2020a). Development of higher-order

- thinking test instrument on fluid material for senior high school students. *Journal of Physics: Conference Series*, 1467(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1467/1/012046>
- Akhsan, H., Wiyono, K., Ariska, M., & Melvany, N. E. (2020b). Development of HOTS (higher order thinking skills) test instruments for the concept of fluid and harmonic vibrations for high schools. *Journal of Physics: Conference Series*, 1480(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1480/1/012071>
- Amnirullah, L. (2015). Analisis kesulitan penguasaan konsep mahasiswa pada topik rotasi benda tegar dan momentum sudut. *Jurnal Fisika Indonesia*, 19(56), 34–37. <https://doi.org/10.22146/jfi.24356>
- Ariska, M. (2015). Studi pemahaman konsep siswa pada sub konsep rangkaian listrik arus searah di kelas xi sma negeri 1 palembang. *Jurnal Inovasi Dan Pembelajaran Fisika*, 2(2), 147–154. <https://doi.org/10.36706/jipf.v2i2.2616>
- Aviyanti, L., & Utama, J. A. (2012). Konsepsi awal mahasiswa fisika terhadap materi bintang dan evolusi bintang dalam perkuliahan astrofisika. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 7(2), 111–114. <https://doi.org/10.15294/jpfi.v7i2.1082>
- Diani, R., Latifah, S., Anggraeni, Y. M., & Fujiani, D. (2018). Physics learning based on virtual laboratory to remediate misconception in fluid material. *Tadris: Jurnal Keguruan Dan Ilmu Tarbiyah*, 3(2), 167. <https://doi.org/10.24042/tadris.v3i2.3321>
- Fauziah, A., & Darvina, Y. (2019a). Analisis miskonsepsi peserta didik dalam memahami materi gerak lurus dan gerak parabola pada kelas x sman 1 padang. *Pillar of Physics Education*, 12(1), 73–80. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Fauziah, & Darvina. (2019b). Analisis miskonsepsi peserta didik dalam memahami materi gerak lurus dan gerak parabola pada kelas x sman 1 padang. *Pillar of Physics Education*, 12(1), 73–80.
- Febrianti, J., Akhsan, H., & Muslim, M. (2019). Analisis miskonsepsi suhu dan kalor pada siswa sma negeri 3 tanjung raja. *Jurnal Inovasi Dan Pembelajaran Fisika*, 6(1), 90–102. <https://doi.org/10.36706/jipf.v6i1.7819>
- Kamaluddin, H., & Fihriin, H. (2016). Analisis pemahaman konsep gerak lurus pada siswa sma negeri di kota palu. *JPFT (Jurnal Pendidikan Fisika Tadulako Online)*, 4(3), 1-3.
- Kanli, U. (2015). Using a two-tier test to analyse students' and teachers' alternative concepts in astronomy. *Science Education International*, 26(2), 148–165.
- Kanli, U. (2014). A study on identifying the misconceptions of pre-service and in-service teachers about basic astronomy concepts. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 10(5), 471–479. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2014.1120a>
- Nirahua, J., Taihuttu, J., & Sopacua, V. (2020). Pengembangan Bahan ajar berbasis blended learning dan critical thinking skill pada mata kuliah astrofisika dalam menyongsong era revolusi industri 4.0. *Jambura Physics Journal*, 2(1), 24–36. <https://doi.org/10.34312/jpj.v2i1.6869>
- Nurfadila, S., Kaniawati, I., & Liliawati, W. (2020). Identifikasi miskonsepsi dan penyebabnya menggunakan tes diagnostik pada siswa sma kelas 11 materi gelombang mekanik.

- In Seminar Nasional Fisika*, 1(1), 99–107.
- Panggabean, R. F. S. B., & Tamba, K. P. (2020). Kesulitan belajar matematika: analisis pengetahuan awal [difficulty in learning mathematics: Prior knowledge analysis]. *JOHME: Journal of Holistic Mathematics Education*, 4(1), 17. <https://doi.org/10.19166/johme.v4i1.2091>
- Payung, L. M., Ramadhan, A., & Made, I. (2016). Pengaruh pengetahuan awal, kecerdasan emosional, dan motivasi belajar terhadap hasil belajar ipa siswa kelas viii smp negeri 3 Parigi. *Mitra Sains*, 4(3), 59–67.
- Pujani, N. M. (2015). Pengembangan Perangkat praktikum ilmu pengetahuan bumi dan antariksa berbasis kemampuan generik sains untuk meningkatkan keterampilan laboratorium calon guru fisika. *JPI (Jurnal Pendidikan Indonesia)*, 3(2), 471–484. <https://doi.org/10.23887/jpi-undiksha.v3i2.4463>
- Pujianto, A. (2013). Analisis konsepsi siswa pada konsep kinematika gerak lurus. *JPFT (Jurnal Pendidikan Fisika Tadulako Online)*, 1(1), 16–21. <https://doi.org/10.22487/j25805924.2013.v1.i1.2370>
- 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.
- Salirawati, D. (2013). Pengembangan instrumen pendeteksi miskonsepsi kesetimbangan kimia pada peserta didik sma. *Jurnal Penelitian Dan Evaluasi Pendidikan*, 15(2), 232–249. <https://doi.org/10.21831/pep.v15i2.1095>
- Sungkawan, R., & Motlan, M. (2013). Analisis penguasaan konsep awal fisika padapembelajaran menggunakan model advance organizer berbasis eksperimen terhadap hasil belajar fisika. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 2(2), 73. <https://doi.org/10.22611/jpf.v2i2.3480>
- Susilowati, S., Sajidan, S., & Ramli, M. (2017). Analisis keterampilan berpikir kritis siswa madrasah aliyah negeri di Kabupaten Magetan. In *Prosiding SNPS (Seminar Nasional Pendidikan Sains)* (pp. 223–231).
- Syuhendri. (2014). Konsepsi alternatif mahasiswa pada ranah mekanika: analisis untuk konsep impetus dan kecepatan benda jatuh. *Jurnal Inovasi dan Pembelajaran Fisika*, 1(1), 56–67. <http://ejournal.unsri.ac.id/index.php/jipf/article/view/1265>
- Yu, K. C., Sahami, K., Sahami, V., & Sessions, L. C. (2015). Using A digital planetarium for teaching seasons to undergraduates. *Journal of Astronomy & Earth Sciences Education (JAESE)*, 2(1), 33. <https://doi.org/10.19030/jaese.v2i1.9276>