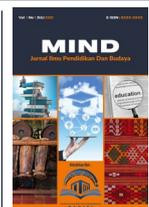




MIND
JURNAL ILMU PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
E-ISSN : 2809-5022
Tersedia Secara Online Pada Website : <https://jurnal.radisi.or.id/index.php/JurnalMIND>



ANALISIS PENGUASAAN KONSEP FISIKA MAHASISWA MELALUI FOUR TIER DIAGNOSTIK TEST BERBASIS MOODLE

FERAWATI ARTAULI HASIBUAN^{1*}

Fakultas Teknik
Universitas Graha Nusantara
ferawati.fa@gmail.com

ARIS MUNANDAR HARAHAP²

Fakultas Teknik
Universitas Graha Nusantara
munandararis334@gmail.com

TETTI HASIBUAN³

SMA Negeri 3 Sibolga
hasibuan.tetty01@gmail.com

<https://doi.org/10.55266/jurnalmind.v4i2.424>

ABSTRAK

Pembelajaran fisika merupakan salah satu pelajaran yang sangat sulit untuk dipahami karena sifatnya yang abstrak. Hal ini menyebabkan banyak mahasiswa mengalami miskonsepsi mengenai Pelajaran fisika yang diajarkan. Untuk mengatasi hal tersebut, tenaga pendidik dan dalam penelitian ini adalah dosen selalu berupaya untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas proses pembelajaran dengan menggunakan media pembelajaran moodle. Salah satu upaya tersebut yaitu memberikan soal-soal kepada mahasiswa berupa four tier pilihan berganda berbasis moodle untuk melihat tingkat pemahaman konsep fisika mahasiswa. Adapun metode penelitian yang dilakukan yaitu deskriptif kualitatif. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh kesimpulan bahwa tingkat pemahaman konsep fisika tergolong sedang dengan menggunakan four tier tes berbasis moodle. mahasiswa yang benar-benar paham konsep fisika hanya sebesar 28%, dan paham sebagian sebesar 35%, dan selebihnya sebesar 37%. Mahasiswa yang mengalami miskonsepsi terhadap materi pelajaran tergolong rendah yaitu sebesar 19%..

Article History:

Received : 22/07/2024

Revised : 29/07/2024

Approved : 31/07/2024

Corresponding Author:

ferawati.fa@gmail.com
(Ferawati Artauli
Hasibuan)

Kata Kunci : Four Tier Diagnostik Test, Moodle, Penguasaan Konsep

A. PENDAHULUAN

Kemajuan teknologi saat ini membawa manfaat yang sangat besar pada Pembangunan setiap negara baik dalam bidang ekonomi, sosial, budaya terutama dalam bidang pendidikan. Berbagai kegiatan yang dilakukan dapat diselesaikan dengan menggunakan berbagai aplikasi teknologi. Untuk perkembangan dan kemajuan pendidikan, berbagai macam aplikasi dibuat oleh para ilmuwan agar dapat diterapkan oleh para tenaga pendidik dalam proses pembelajaran. Dengan perkembangan teknologi juga menuntut setiap insan untuk mampu menjadi sumber daya manusia yang mampu bersaing serta menciptakan insan-insan penerus bangsa yang tidak ketinggalan dalam



penggunaan teknologi. Hal ini dapat diperoleh melalui pendidikan dan proses pembelajaran baik di sekolah maupun di luar sekolah.

Pendidikan adalah proses pembelajaran untuk membekali diri di masa mendatang yang diperoleh dari adanya pengetahuan atau pengalaman baru dalam kehidupannya. Pembelajaran adalah suatu kegiatan atau adanya interaksi antar individu baik sebagai seorang tenaga pendidik maupun peserta didik untuk memperoleh pengetahuan baru, baik melalui pelatihan maupun bimbingan. Salah satu pembelajaran yang sulit dipahami adalah pembelajaran di bidang fisika. Fisika adalah salah satu mata kuliah yang wajib dipelajari oleh mahasiswa di kampus pada jurusan Teknik sipil. Pembelajaran fisika telah diberlakukan dalam berbagai tingkat Pendidikan formal, yang didalamnya membahas tentang konsep, prinsip, hukum, serta hubungan prinsip dan antar konsep dalam berbagai fenomena fisik yang terjadi, diamati dan dibangun dalam diri siswa agar dapat diimplementasikan dalam kehidupannya (Wibowo, 2017 dan Sutrisno, 2019).

Tujuan dari adanya pembelajaran fisika yaitu untuk memberikan pemahaman konsep dan prinsip fisika kepada mahasiswa, yang dapat digunakan dalam mengembangkan ilmu pengetahuan dan teknologi (Nurulwati & Rahmadani, 2019). Pembelajaran fisika merupakan salah satu cabang IPA yang membahas tentang berbagai ilmu pengetahuan dan konsep-konsep sains untuk memberikan kemudahan bagi umat manusia dalam menjalankan kehidupan di era globalisasi saat ini (Laksmi Prihantono dalam Trianto, 2016). Pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran fisika akan memudahkan para tenaga pendidik maupun peserta didik dalam mengembangkan Pendidikan sehingga hasil dan tujuan pembelajaran itu sendiri dapat tercapai (Arif Harimukti Hidayatulloh, Yushardi, Sri Wahyuni, 2015). Keunggulan penggunaan teknologi dalam proses pembelajaran akan meningkatkan dinamika aktivitas karena dapat menjangkau seluruh elemen manusia yang membutuhkan serta tidak adanya batasan waktu.

Hasil dari sebuah proses pembelajaran adalah pemahaman, pengetahuan, dan keterampilan. Indikator keberhasilan tersebut adalah kemampuan dalam menjelaskan dan mengimplementasikan suatu informasi atau ilmu pengetahuan yang telah diperoleh dalam kehidupan sehari-hari. Pemahaman dari proses pembelajaran ditunjukkan melalui memberikan ide atau tindakan yang dapat menjelaskan suatu peristiwa serta mengimplementasikan pemahaman konsep tersebut dalam proses pembelajaran (Elisa et al., 2017). Untuk lebih memahami dan mampu mendeskripsikan konsep fisika, mahasiswa perlu menerapkan metode pembelajaran di dalam ruang kelas. Pemahaman konsep fisika mahasiswa perlu ditingkatkan karena fisika terdiri dari konsep dan prinsip yang bersifat abstrak (Arifin, 2017). Seseorang yang telah mengikuti proses pembelajaran mengharapkan kemampuan untuk memahami sesuatu akan meningkat (Fahrudhin, dkk., 2018). Pemahaman yang dimaksud yaitu kemampuan mendeskripsikan konsep atau prinsip yang telah dipelajari, dapat diaplikasikan secara tepat, akurat, dan berguna untuk orang lain (Eriana, dkk., 2019). Tingkat pemahaman konsep mahasiswa dipengaruhi oleh dirinya sendiri, cara dan sistem pembelajaran, lingkungan, sarana dan prasarana, serta sistem penilaian yang kurang sesuai (Susilaningsih, dkk., 2019).

Untuk mengetahui tingkat pemahaman konsep mahasiswa adalah dengan memberikan tes diagnostik dalam bentuk *Four-Tier*. Tes diagnostik *four-tier* (empat tingkat) adalah instrument tes diagnostik pilihan ganda empat tingkat yang meliputi pertanyaan deskriptif (tingkat pertama), pertanyaan keyakinan dari jawaban tingkat pertama (tingkat kedua), pertanyaan alasan dari jawaban pada tingkat pertama (tingkat ketiga), dan pertanyaan keyakinan siswa dalam menjawab pertanyaan alasan pada tingkat ketiga (tingkat keempat). Dengan menerapkan *four tier diagnostic test*, tenaga pendidik akan mampu: 1) membuat perbedaan tingkat keyakinan jawaban dan alasan yang dipilih peserta didik sehingga dapat menggali lebih dalam tingkat pemahaman konsep peserta didik, 2) mendiagnosa kesalahpahaman yang dihadapi peserta didik, 3) mengidentifikasi materi Pelajaran yang membutuhkan perhatian lebih, 4) merancang dan melakukan pembelajaran yang lebih efektif untuk mengatasi kesalahpahaman peserta didik (Shefityawan et al., 2018). Hasil dari *four tier diagnostic test* terdiri dari beberapa jenis data sehingga dalam penginputan sering terjadi kesalahan dan membutuhkan waktu yang cukup lama. Untuk mengatasi kendala tersebut, dalam penelitian ini digunakan salah satu aplikasi elektronik dengan komputer dikenal dengan *computerbased test (CBT)* (Garas & Hassan, 2018) atau media pembelajaran *moodle*.

Media pembelajaran *moodle* merupakan suatu media pembelajaran dalam bentuk web dan didalamnya berisi bahan belajar yang membantu peserta didik aktif belajar dan aktif dalam ruang kelas digital. Aplikasi ini membantu peserta didik mengakses bahan dan sumber Pelajaran, baik itu materi Pelajaran, soal-soal, kuis, jurnal yang relevan, dan lain-lain (Utami, 2016). *Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment (Moodle)* merupakan sebuah layanan pembelajaran online berbasis web, digunakan sebagai tempat tempat belajar yang dinamis dengan menggunakan model dan berorientasi objek. Pemanfaatan *CBT* dalam *four tier diagnostic test* ini diharapkan dapat membantu dan memudahkan siswa menjawab pertanyaan yang memiliki empat bagian dalam satu soal, menghemat penggunaan kertas, serta menghindari kecurangan yang dilakukan oleh mahasiswa karena soal yang harus dikerjakan oleh mahasiswa berbeda (Dafitri, 2017; Sugiyono, dkk., 2019). Adapun kelebihan dari penggunaan aplikasi *moodle* ini adalah instalasi computer yang mudah, tempat penyimpanan data besar, proses pengelolaan data cepat, serta tidak menyulitkan user walaupun keahliannya tidak maksimal (Yuliasuti, dkk., 2014). Pada penelitian ini, penulis akan mengembangkan *four-tier diagnostic test* untuk mengidentifikasi tingkat pemahaman konsep fisika mahasiswa dengan menggunakan *moodle* pada materi saluran tertutup.

B. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode deskriptif kuantitatif. Penelitian deskriptif kuantitatif adalah penelitian yang dilakukan dengan cara menemukan data dalam bentuk kata-kata, gambar, maupun angka dan selanjutnya dideskripsikan dan disajikan dalam bentuk laporan Sugiyono (2015). Untuk mendapatkan data tersebut digunakan populasi atau sampel tertentu. Adapun sumber data dikumpulkan melalui instrument *Four Tier Diagnostic Test* berbantuan *moodle*. Sampel penelitian dilakukan secara random yaitu

mahasiswa semester II (dua) program studi yeknik sipil Fakultas Teknik Universitas Graha Nusantara. Instrumen penelitian yang digunakan agar data terkumpul terdiri dari 30 butir soal berkaitan dengan materi ajar saluran terbuka. Hasil tes berupa jawaban mahasiswa yang kemudian dianalisis berdasarkan kriteria penilaian bentuk four-tier diagnostic test. Selanjutnya, penulis membuat rekapitulasi dan mengelompokkan profil pemahaman konsep fisika mahasiswa berdasarkan kesamaan pilihan alasan. Persentase jawaban mahasiswa dapat diperoleh dengan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$\% = \frac{\sum N}{N_t} \times 100\% \dots\dots\dots (1)$$

dimana :

% : Persentase jumlah mahasiswa yang menjawab pada setiap kategori

$\sum N$: Jumlah mahasiswa pada setiap kategori

N_t : Jumlah total mahasiswa

Selanjutnya data tersebut dianalisis dengan metode *certainty of response index* (CRI) yaitu skala tetap untuk mengukur tingkat keyakinan atau kepastian jawaban pada setiap pertanyaan (Afadil & Diah, 2017) seperti yang ditunjukkan pada tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1
Skala dan Kriteria Tingkat Keyakinan (CRI) Jawaban Mahasiswa

Skala	Kriteria
5	Pasti (certain): Tidak ada mahasiswa menebak jawaban (0%)
4	Hampir pasti (almost certain): 1%-24% mahasiswa menebak jawaban
3	Yakin (sure): 25%-49% mahasiswa menebak jawaban
2	Tidak yakin (not sure): 50%-74% mahasiswa menebak jawaban
1	Hampir menebak (almost guessed): 75%-99% mahasiswa menebak jawaban
0	Menebak (totally guessed answer): 100% mahasiswa menebak jawaban

Interpretasi hasil jawaban mahasiswa kemudian digolongkan dalam beberapa kategori diantaranya Paham Konsep (PK), Paham Sebagian (PS), Miskonsepsi (M), dan Tidak Paham Konsep (TPK) seperti yang ditunjukkan pada tabel 2 berikut ini (Gurel et al., 2015).

Tabel 2
Interpretasi Hasil Jawaban Mahasiswa

No	Kategori	Kombinasi Jawaban			
		Pilihan (Tier I)	Tingkat Yakin Pertama (Tier II)	Alasan (Tier III)	Tingkat Yakin Kedua (Tier IV)
1	Paham Konsep (PK)	Benar	Yakin	Benar	Yakin
2	Paham Sebagian (PS)	Benar Benar Benar	Yakin Tidak Yakin Tidak Yakin	Benar Benar Benar	Tidak Yakin Yakin Tidak Yakin

		Benar	Yakin	Salah	Yakin
		Benar	Yakin	Salah	Tidak Yakin
		Benar	Tidak Yakin	Salah	Yakin
		Benar	Tidak Yakin	Salah	Tidak Yakin
		Salah	Yakin	Benar	Yakin
		Salah	Yakin	Benar	Tidak Yakin
		Salah	Tidak Yakin	Benar	Yakin
		Salah	Tidak Yakin	Benar	Tidak Yakin
3	Miskonsepsi (M)	Salah	Yakin	Salah	Yakin
4	Tidak paham Konsep (TPK)	Salah	Yakin	Salah	Tidak Yakin
		Salah	Tidak Yakin	Salah	Yakin
		Salah	Tidak Yakin	Salah	Tidak yakin

Kisi-kisi instrumen tes yang digunakan ditunjukkan pada tabel 3 di bawah ini.

Tabel 3
Skala dan Kriteria Tingkat Keyakinan (CRI) Jawaban Mahasiswa

Skala	Kriteria	
1	Penerapan prinsip statika fluida pada kasus hidrostatika.	1, 2, 5, 7
2	Penerapan prinsip kinematika fluida pada kasus aliran saluran terbuka	4, 8, 9, 12, 13
3	Menentukan hubungan antara kecepatan aliran dengan tekanan dan luas penampang.	3, 6, 10, 11, 15, 16
4	Merencanakan sistem perpipaan.	14, 17, 19, 20, 21, 22
5	merencanakan sistem saluran terbuka.	27, 28, 29, 30

C. HASIL PENELITIAN

Instrumen penelitian terdiri dari 30 soal pilihan berganda *four tier diagnostic test* berbasis moodle pada materi pelajaran saluran terbuka yang didalamnya ditambahkan soal alasan mahasiswa memilih jawaban tersebut yang kemudian hasilnya akan dianalisis. Berikut ini tabel 4 yang merupakan data analisis pemahaman konsep fisika mahasiswa pada materi saluran terbuka.

Tabel 4
Hasil Jawaban Tes Diagnostik Four-Tier Berbasis Moodle

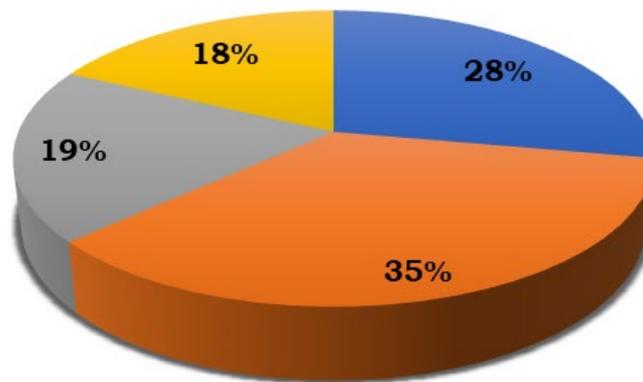
No	Indikator	Nom or Soal	P		PS		M		TPK	
			n	%	n	%	n	%	n	%
1	Penerapan prinsip statika fluida pada	1	3	13,0	5	21,7	8	34,8	7	30,4
		2	2	8,7	7	30,4	9	39,1	5	21,7

	kasus hidrostatika.	5	6	26,1	8	34,8	5	21,7	4	17,4
		7	4	17,4	5	21,7	7	30,4	7	30,4
2	Penerapan prinsip kinematika fluida pada kasus aliran saluran terbuka	4	6	26,1	7	30,4	3	13,0	7	30,4
		8	7	30,4	10	43,5	3	13,0	3	13,0
		9	9	39,1	9	39,1	2	8,7	3	13,0
		12	8	34,8	7	30,4	3	13,0	5	21,7
		13	8	34,8	9	39,1	3	13,0	3	13,0
3	Menentukan hubungan antara kecepatan aliran dengan tekanan dan luas penampang.	3	3	13,0	12	52,2	5	21,7	3	13,0
		6	4	17,4	10	43,5	5	21,7	4	17,4
		10	3	13,0	7	30,4	9	39,1	4	17,4
		11	3	13,0	7	30,4	7	30,4	6	26,1
		15	5	21,7	5	21,7	8	34,8	5	21,7
		16	5	21,7	6	26,1	4	17,4	8	34,8
4	Merencanakan sistem perpipaan.	14	6	26,1	8	34,8	3	13,0	6	26,1
		17	8	34,8	10	43,5	2	8,7	3	13,0
		19	6	26,1	10	43,5	4	17,4	3	13,0
		20	6	26,1	12	52,2	3	13,0	2	8,7
		21	5	21,7	11	47,8	5	21,7	2	8,7
		22	4	17,4	10	43,5	5	21,7	4	17,4
5	merencanakan sistem saluran terbuka.	27	10	43,5	7	30,4	2	8,7	4	17,4
		28	11	47,8	5	21,7	2	8,7	5	21,7
		29	9	39,1	3	13,0	7	30,4	4	17,4
		30	7	30,4	6	26,1	6	26,1	4	17,4
6	Perencanaan stabilitas bendungan.	18	9	39,1	9	39,1	2	8,7	3	13,0
		23	8	34,8	11	47,8	2	8,7	2	8,7

		24	10	43,5	11	47,8	1	4,3	1	4,3
		25	10	43,5	8	34,8	2	8,7	3	13,0
		26	7	30,4	9	39,1	4	17,4	3	13,0

Dari tabel 4 di atas diperoleh persentase pemahaman konsep fisika mahasiswa yang berjumlah 23 orang terdiri dari 30 soal dan 6 kategori soal tentang saluran terbuka. Hasil tersebut dapat digambarkan seperti pada gambar 1 di bawah ini.

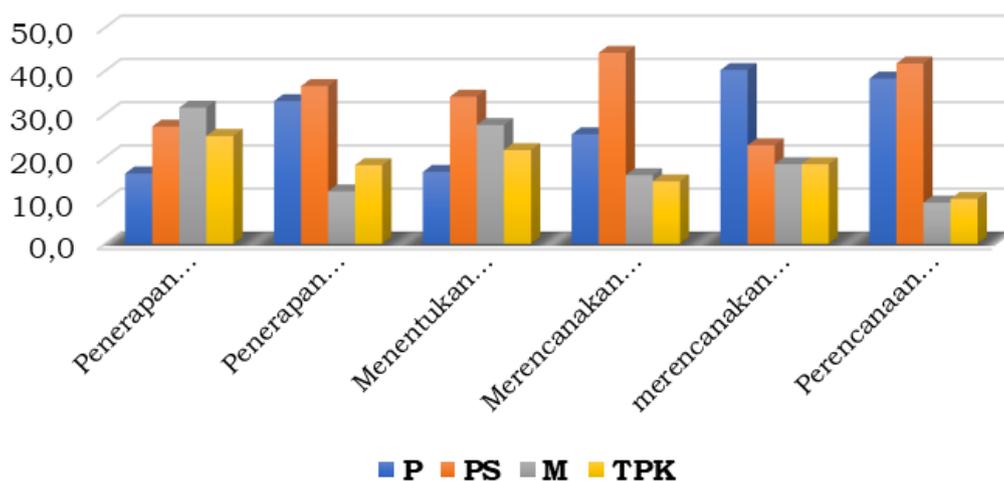
Gambar 1
Persentase Pemahaman Konsep Fisika Mahasiswa



■ P ■ PS ■ M ■ TPK

Persentase pemahaman konsep mahasiswa secara keseluruhan yang dibagi dalam 6 kategori materi Pelajaran ditunjukkan pada grafik 2 di bawah ini.

Gambar 12
Grafik Persentase Pemahaman Konsep Fisika Mahasiswa Berdasarkan Kategori Materi Pelajaran



■ P ■ PS ■ M ■ TPK

Gambar di atas menunjukkan persentase jawaban mahasiswa yang dikategorikan dalam 4 kategori terdiri dari 28% mahasiswa paham tentang konsep fisika yang diajarkan, 35% mahasiswa menjawab dengan menebak

(paham Sebagian), 19% mahasiswa mengalami kesalahpahaman (miskonsepsi) mengenai materi pelajaran, dan 18% mahasiswa tidak paham konsep fisika tentang materi yang diajarkan.

D. PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian diatas diperoleh tingkat pemahaman konsep fisika mahasiswa dengan menggunakan four tier diagnostic test berbasis moodle dapat digolongkan sedang. Dari 30 soal yang diberikan dalam 6 indikator soal. Persentase yang diperoleh untuk kategori pertama yaitu kemampuan mahasiswa dalam menerapkan prinsip statika fluida pada kasus hidrostatis tergolong rendah dimana 16,3% mahasiswa paham, 27,2% paham sekalian, 31,5% mahasiswa mengalami miskonsepsi, dan 25% mahasiswa tidak paham dengan konsep yang diajarkan. Tingkat pemahaman konsep fisika mahasiswa untuk kategori penerapan prinsip kinematika fluida pada kasus aliran saluran terbuka yaitu digolongkan dalam paham sebagian yaitu 36,5%, 33% mahasiswa paham, 12,2% miskonsepsi, serta 18,3% mahasiswa tidak paham konsep sama sekali. Kemampuan mahasiswa dalam menentukan hubungan antara kecepatan aliran dengan tekanan dan luas penampang yaitu tergolong paham sebagian yaitu sebesar 34,1%, 16,7% paham, 27,5% mahasiswa miskonsepsi, dan 21,7% tidak paham konsep. Identifikasi pemahaman konsep fisika mahasiswa untuk kategori soal tentang merencanakan sistem perpipaan tergolong sedang yaitu sebesar 44,2% mahasiswa paham sebagian, sebesar 25,4% mahasiswa paham, sebesar 15,9% mahasiswa mengalami miskonsepsi, dan sebesar 14,5% mahasiswa tidak paham konsep. Pemahaman konsep mahasiswa mengenai merencanakan sistem saluran terbuka berada pada kategori tinggi dimana mahasiswa yang paham konsep yaitu sebesar 40,2%, mahasiswa yang paham sebagian 22,8%, mahasiswa yang miskonsepsi sebesar 18,5%, dan yang tidak paham konsep sebesar 18,5%. Pemahaman konsep mahasiswa mengenai perencanaan stabilitas bendungan tergolong sedang karena mahasiswa yang paham sebagian lebih tinggi yaitu sebesar 41,7%, mahasiswa yang paham sebesar 38,3%, mahasiswa yang mengalami miskonsepsi sebesar 9,6%, serta mahasiswa yang tidak paham konsep sebesar 10,4%.

Dari data hasil penelitian yang diperoleh dari jawaban mahasiswa berupa tes diagnostic four tier pilihan berganda berbasis moodle menunjukkan bahwa tes tersebut mampu mengidentifikasi tingkat kemampuan mahasiswa dalam memahami konsep fisika yang diajarkan. Dari keseluruhan soal dalam 6 indikator pertanyaan diperoleh hasil bahwa tingkat kemampuan mahasiswa dalam memahami konsep fisika masih tergolong sedang dimana mahasiswa yang paham sebagian akan pertanyaan yang disampaikan berada lebih tinggi yaitu sebesar 35%, selebihnya mahasiswa yang paham konsep fisika sebesar 28%, mahasiswa yang mengalami miskonsepsi sebesar 19%, dan mahasiswa yang tidak paham sama sekali konsep fisika sebesar 19%. Setelah pelaksanaan four tier diagnostic test berbasis moodle selesai dilakukan, peneliti memberikan beberapa wawancara kepada mahasiswa terkait pelaksanaan proses pembelajaran yang telah berlangsung. Hal ini dilakukan untuk mengetahui respon mahasiswa apakah melalui tes tersebut mahasiswa semakin tertarik pada pembelajaran fisika dan penggunaan aplikasi moodle ini

dapat memudahkan tenaga pendidik dalam mengajar. Dari hasil wawancara diperoleh bahwa mahasiswa serius dan antusias untuk menyelesaikan seluruh soal dengan baik.

E. KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil penelitian diperoleh kesimpulan bahwa mahasiswa yang benar-benar paham konsep fisika dan paham sebagian sebesar 63%, dan selebihnya sebesar 37%. Artinya tingkat pemahaman konsep fisika mahasiswa dengan menggunakan *four tier tes* berbasis moodle tergolong sedang. Mahasiswa yang mengalami miskonsepsi terhadap materi pelajaran tergolong rendah yaitu sebesar 19%. Berdasarkan hasil wawancara diperoleh respon mahasiswa terhadap *four tier diagnostic test* berbasis moodle sangat positif dapat dilihat dari antusias mahasiswa dalam mengerjakan soal-soal dan mendapatkan nilai yang memuaskan. Di samping itu, melalui penelitian ini, tenaga pendidik dapat menerapkan media pembelajaran untuk kemudahan dalam proses belajar mengajar. Hasil dari penelitian ini juga dapat dijadikan sebagai refleksi untuk meningkatkan kualitas pembelajaran terutama pada mahasiswa.

REFERENSI

- Afadil & Diah, A.W.M. (2017). Effectiveness Of Learning Materials With Science-Philosophy Oriented to Reduce Misconception of Students on Chemistry. Atlantis Press: Advances in Social Science, Education and Humanities Research, 174, 192-196.
- Arif Harimukti Hidayatullah, Yushardi, Sri Wahyuni. 2015. Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Web Interaktif dengan Aplikasi E-learning Moodle Pada Pokok Bahasan Besaran dan Satuan di SMA. Jurnal Pendidikan Fisika, 4(2),111-115.
- Arifin, Z. (2017). Mengembangkan Instrumen Pengukur Critical Thinking Skills Siswa Pada Pembelajaran Matematika Abad 21. Theorems (The Original Research Of Mathematics), 1(2), 92-100.
- Dafitri, H. (2017). Pemanfaatan Wondershare Quiz Creator dalam Tes Berbasis Komputer. Query: Jurnal Sistem Informasi, 1(1):8-18.
- Elisa, E., Mardiyah, A., & Ariaaji, R. (2017). Peningkatan Pemahaman Konsep Fisika Dan Aktivitas Mahasiswa Melalui Phet Simulation. Peteka, 1(1), 15-20.
- Eriana, Kartono, & Sugianto.(2019). Understanding Ability of Mathematical Concepts and Students' Self-Reliance Towards Learning by Implementing Manipulative Props (APM) on Jigsaw Technique. Journal of Primary Education, 8(2),176-183.
- Fahrudhin, A.G., Zuliana, E., & Bintoro, H.S. (2018). Peningkatan Pemahaman Konsep Matematika Melalui Realistic Education Berbantu Alat Peraga Bongpas. Anargya: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika, 1(1), 14-20.
- Garas, S. & Hassan, M. (2018). Student performance on computer-based tests versus paper-based tests in introductory financial accounting: UAE evidence. Academy of Accounting and Financial Studies Journal, 22(2), 1-14.
- Gurel, D. K., Eryilmaz, A., & McDermott, L. C. (2015). A Review and Comparison of Diagnostic Instruments to Identify Students' Misconceptions in Science.

- Eurasia Journal of Mathematics, Science, 11(5), 989-1008.
- Nurulwati, N., & Rahmadani, A. (2019). Perbandingan Hasil Diagnostik Miskonsepsi Menggunakan Threetier Dan Fourtier Diagnostic Test Pada Materi Gerak Lurus. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia (Indonesian Journal Of Science Education)*, 7(2), 101–110.
- 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.
- Sugiyono. (2015). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung : Alfabeta.
- Sugiyono, Sutarman, & Rochmadi, T. (2019). Pengembangan Sistem Computer Based Test (CBT) Tingkat Sekolah. *Indonesian Journal of Business Intelligence*, 2(1),1-8.
- Susilaningsih, E., Fatimah, S., & Nuswowati , M. (2019). Analysis Of Students' Conceptual Understanding Assisted By Multirepresentation Teaching Materials in the Enrichment Program. *KnE Social Sciences*, 3(18), 85–98
- Sutrisno. (2019). Survey Pemahaman Konsep dan identifikasi miskonsepsi Siswa SMA pada materi Kinematika Gerak. *Wahana Pendidikan Fisika*, 4(1), 106-112.
- Trianto. (2016). *Model Pembelajaran Terpadu*. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Utami. (2016). Implementasi E-learning untuk Meningkatkan Aktivitas Belajar Siswa. *Jurnal Komputer Terapan*. 2(2), 169-178.
- Wibowo, F. C., Suhandi, A., Samsudin, A., Darman, D. R., Suherli, Z., Hasani, A., & Coştu, B. (2017). Virtual Microscopic Simulation (VMS) to promote students' conceptual change: A case study of heat transfer. *Asia-Pacific Forum on Science Learning & Teaching*, 18 (2).
- Yuliasuti, N., Pujayanto, & Ekawati, E.Y. (2014). Pengembangan Media Pembelajaran IPA Terpadu Berbasis E-Learning dengan Moodle untuk Siswa Sekolah Menengah Pertama pada Tema Pengelolaan Sampah. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 2(1), 15-20.