

Peningkatan Hasil Belajar Mahasiswa Menggunakan Pengembangan Tes Diagnostik Fisika untuk Meremidiasi Miskonsepsi pada Materi Usaha dan Energi

Aprillia Dwi Ardianti^{1*}, M. Ivan Ariful Fathoni²

^{1,2} Universitas Nahdlatul Ulama Sunan Giri

Jl. Ahmad Yani No. 10 Bojonegoro

* E-mail: aprilliadwia@unugiri.ac.id

Abstrak

Kesulitan dalam mempelajari fisika dapat menyebabkan terjadinya miskonsepsi. Penelitian ini merupakan penelitian deskripsi kualitatif dengan tujuan untuk mengetahui konsepsi mahasiswa tentang usaha dan energi, dan mencari solusi untuk memperbaiki miskonsepsi mahasiswa dalam pembelajaran Fisika yang akan dilaksanakan. Populasi yang akan diteliti adalah mahasiswa prodi Teknik Mesin UNU Sunan Giri T.A. 2019/2020 yang berjumlah 35 mahasiswa. Sampel yang akan dipilih untuk penelitian menggunakan random sampling. Metode pengumpulan data dilakukan dengan observasi langsung dan dilanjutkan dengan metode tes. Tes diberikan pada awal sebelum (*pre-test*) dan setelah pembelajaran (*post-test*). Tes ini terdiri dari 15 soal obyektif yang disertai penjelasan alasan dari jawaban yang dipilih mahasiswa. Berdasarkan hasil tes diperoleh presentase miskonsepsinya cukup besar pada sub pokok bahasan pengertian dari usaha sebesar 87,5%, sub pokok bahasan usaha pada gaya jatuh bebas dan vertikal sebesar 91,4%, serta pada sub pokok bahasan hubungan gaya dengan usaha yang dilakukan benda sebesar 77,1%. Langkah yang seharusnya dilakukan setelah mendapatkan hasil bahwa mahasiswa masih mempunyai tingkat miskonsepsi yang tinggi ini adalah melakukan remediasi. Perencanaan remediasi oleh peneliti adalah menerapkan pembelajaran inkuiri yang menekankan pada langkah remediasi dengan konflik kognitif dan interaksi pasangan.

Kata kunci: Peningkatan hasil belajar, tes diagnostik, miskonsepsi, usaha dan energi.

Abstract

*Difficulties in studying physics can lead to misconceptions. This research is a qualitative descriptive study to know students' conceptions of work and energy and find solutions to improve student misconceptions in physics learning that will be implemented. The study population is UNU's Mechanical Engineering study program student Sunan Giri T.A. 2019/2020, totaling 35 students. The sample to be selected for the study uses random sampling. The method of data collection was carried out by direct observation and continued by the test method. The subject gave the test at the beginning before (*pre-test*) and after learning (*post-test*). This test consists of 15 objective questions accompanied by an explanation of the students' answers. Based on the test results, the percentage of misconceptions is quite significant in the sub-subject of understanding of effort by 87.5%, the sub-subject of effort on free fall and vertical forces of 91.4%, and in the sub-subject of the relationship between power and work done by objects of 77, 1%. After getting the results that students still have a high level of misconception, the lecturer should take remediation. Remediation planning by the researcher is to apply inquiry learning which emphasizes the remediation step with cognitive conflict and partner interaction.*

Keywords: *Improved learning outcomes, diagnostic tests, misconceptions, effort and energy*

PENDAHULUAN

Fisika merupakan salah satu bagian dari ilmu pengetahuan alam (sains) yang

sangat berperan dalam perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Mengetahui begitu pentingnya peranan dari ilmu fisika, sudah semestinya konsep

fisika ini dapat dipahami dengan benar oleh mahasiswa. Kesulitan dalam mempelajari fisika dapat menyebabkan terjadinya miskonsepsi. Adapun penyebab miskonsepsi diantaranya yaitu mahasiswa, dosen, buku teks, dan cara mengajar. Dalam proses pembelajaran fisika hampir semua dosen menghadapi kendala bagaimana menanamkan konsep dengan benar di kepala mahasiswa, karena mahasiswa tidak memasuki pelajaran fisika dengan kepala kosong yang dapat diisi pengetahuan fisika dengan mudah. Sebelum mendapatkan pelajaran formal di universitas, mahasiswa sudah mendapatkan pengalaman dari lingkungan hidupnya yang berhubungan dengan fisika. Ketika mendapatkan pengalaman tersebut, secara tidak langsung mahasiswa telah membangun konsepsi menurut pikirannya sendiri.

Konsepsi yang dimiliki mahasiswa pasti berbeda dengan konsepsi kompleks yang dimiliki para fisikawan. Namun jika konsepsi yang dimiliki mahasiswa sesuai dengan konsepsi fisikawan dalam bentuk sederhana, maka dapat dinyatakan konsepsi itu benar. Sebaliknya jika konsepsi yang dimiliki mahasiswa tidak sesuai atau bertentangan dengan konsepsi fisikawan maka disebut mahasiswa tersebut mengalami miskonsepsi. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, sudah semestinya dosen sebagai seorang pengajar harus mengetahui konsepsi awal yang sudah dimiliki oleh mahasiswa sebelum belajar. Sehingga dosen dapat merancang proses pembelajaran dan proses pembelajaran dapat dilaksanakan dengan baik.

Penelitian tentang konsepsi dalam

fisika sudah banyak dilakukan oleh beberapa mahasiswa dan beberapa dosen dalam berbagai materi diantaranya oleh Halomoan (2010) yang meneliti tentang analisis konsepsi dosen mata pelajaran fisika madrasah aliyah terhadap konsep gaya pada gaya benda diam dan bergerak, Isliyanti dan Kurniadi (2011) yang meneliti pembuatan kumpulan pembahasan miskonsepsi pada beberapa topik materi mekanika, Suhendi, H. Y., dkk (2014) dalam upaya mengungkap miskonsepsi pada konsep mekanika dan termodinamika dan masih banyak lagi. Berdasarkan banyaknya konsepsi dalam beberapa materi yang telah ditemukan peneliti sebelumnya, maka akan dilakukan penelitian mengenai konsepsi mahasiswa tentang materi usaha dan energi.

METODE/EKSPERIMEN

Populasi yang akan diteliti adalah mahasiswa prodi Teknik Mesin Tahun Ajaran 2019/2020 yang berjumlah 35 mahasiswa. Sampel yang akan dipilih untuk penelitian menggunakan *random sampling*. Metode pengumpulan data dilakukan dengan observasi langsung pada saat berlangsungnya pembelajaran. Metode observasi ini digunakan untuk mengetahui kemampuan dalam pengelolaan pembelajaran yang dilakukan dosen dan mengamati aktivitas mahasiswa. Selanjutnya dilakukan metode tes. Tes diberikan pada awal sebelum (*pre-test*) dan setelah pembelajaran (*post-test*). *Pre-test* dilakukan untuk mengetahui pengetahuan awal mahasiswa sebelum pembelajaran atau tingkat miskonsepsi mahasiswa yang diperoleh dari lingkungan, sedangkan *post-test* digunakan untuk

mengetahui tingkat miskonsepsi mahasiswa setelah pembelajaran. Tes ini terdiri dari 15 soal obyektif yang disertai penjelasan alasan dari jawaban yang dipilih mahasiswa. Penilaian dari tes miskonsepsi ini yaitu dengan memberikan skor 1 untuk jawaban konsepsi ilmiah dan 0 untuk jawaban miskonsepsi. Dan dihitung berdasarkan jumlah miskonsepsi mahasiswa. Instrumen pembelajaran yang digunakan dalam penelitian ini adalah silabus, RPP, Modul pembelajaran, dan lembar pengamatan pengelolaan penerapan pendekatan konflik kognitif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan tes diagnostik (multiple choise) yang telah dilaksanakan didapatkan hasil bahwa pada 10 item soal tentang usaha dan energi yang diberikan didapatkan beberapa item soal yang presentase miskonsepsinya cukup besar yaitu pada sub pokok bahasan pengertian dari usaha, sub pokok bahasan usaha pada gaya jatuh bebas dan vertikal, serta pada sub pokok bahasan hubungan gaya dengan usaha yang dilakukan benda. Untuk memberikan deskripsi tentang kenyataan mahasiswa yang mengalami miskonsepsi, berikut ini akan disajikan data miskonsepsi yang telah ditemukan dalam pemberian 10 item tes multiple choice yang telah diberikan.

1. Pada sub pokok bahasan pengertian usaha

Apabila kita mendorong sebuah buku yang terletak diatas permukaan meja hingga buku bergerak maka kita melakukan usaha pada buku tersebut. Jika sebuah benda jatuh ke permukaan bumi

karena ditarik oleh gaya gravitasi bumi maka gaya gravitasi bumi melakukan usaha pada benda tersebut. Sebaliknya, apabila kita mendorong sebuah mobil dengan sekuat tenaga namun benda itu tidak bergerak maka kita tidak melakukan usaha pada benda tersebut. Namun saat diberikan sebuah soal ilustrasi tentang usaha tersebut, mahasiswa masih banyak yang mengalami miskonsepsi. Adapun datanya adalah sebagai berikut.

Tabel 1. Miskonsepsi mahasiswa pada sub pokok bahasan pengertian usaha

Kategori	Jumlah Mahasiswa	%
Miskonsepsi	30	85,7
Konsep ilmiah	5	14,3

2. Pada sub pokok bahasan usaha pada gaya jatuh bebas dan vertikal

Usaha yang dilakukan oleh gaya berat itu tidak selalu bernilai nol. Pada kasus benda yang didorong atau ditarik mempunyai gaya berat nol karena arah berat tegak lurus dengan arah perpindahan benda. Sedangkan pada benda yang arah beratnya sama atau berlawanan dengan arah perpindahan benda tidak bernilai nol.

Pada item soal yang membahas tentang usaha pada jatuh bebas dan vetikal ini mahasiswa masih mengalami miskonsepsi, dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 2. Miskonsepsi mahasiswa pada sub pokok bahasan Usaha pada gaya jatuh bebas dan vertikal

Kategori	Jumlah Mahasiswa	%
Miskonsepsi	32	91,4
Konsep ilmiah	3	8,6

3. Pada sub pokok bahasan hubungan gaya dengan usaha yang dilakukan benda

Pada usaha yang dilakukan oleh suatu benda tidak bisa lepas dari besar gaya yang bekerja pada benda itu. Secara matematis usaha yang dilakukan oleh gaya konstan pada sebuah benda didefinisikan sebagai hasil kali perpindahan dengan gaya atau komponen gaya yang searah dengan perpindahan benda. Namun pada saat diberikan soal tentang hubungan gaya dengan usaha yang dilakukan benda, masih banyak mahasiswa yang mengalami miskonsepsi.

Tabel 3. Miskonsepsi mahasiswa pada sub pokok bahasan Hubungan gaya dengan usaha yang dilakukan benda

Kategori	Jumlah Mahasiswa	%
Miskonsepsi	27	77,1
Konsep ilmiah	8	22,9

Ketiga sub pokok bahasan inilah yang mempunyai tingkat miskonsepsi sangat tinggi dalam penelitian mendeteksi miskonsepsi mahasiswa pada materi usaha dan energi yang telah dilakukan.

Berdasarkan tes diagnostik (multiple choice) yang telah dilaksanakan didapatkan hasil bahwa pada 10 item soal tentang usaha dan energi yang diberikan didapatkan beberapa item soal yang presentase miskonsepsinya cukup besar yaitu pada sub pokok bahasan pengertian dari usaha, sub pokok bahasan usaha pada gaya jatuh bebas dan vertikal, serta pada sub pokok bahasan hubungan gaya dengan usaha yang dilakukan benda. Untuk memberikan deskripsi tentang kenyataan mahasiswa yang mengalami miskonsepsi, berikut ini akan disajikan data miskonsepsi

yang telah ditemukan dalam pemberian 10 item tes multiple choice yang telah diberikan.

1. Pada sub pokok bahasan pengertian usaha

Berdasarkan tabel 1 dapat dilihat bahwa prosentase miskonsepsi mahasiswa sangatlah tinggi. Setelah dianalisis, penyebab miskonsepsi ini adalah pemikiran asosiatif mahasiswa. Mahasiswa menganggap bahwa jika kita telah melakukan sesuatu itu selalu dikategorikan bahwa kita telah melakukan usaha, padahal dalam fisika tidak selalu begitu.

2. Pada sub pokok bahasan usaha pada gaya jatuh bebas dan vertikal

Berdasarkan tabel 2 diatas terlihat bahwa dalam pokok bahasan usaha pada gaya jatuhnya bebas dan vertikal mempunyai prosentase miskonsepsi yang sangat tinggi. Adapun miskonsepsi ini terjadi dikarenakan adanya reasoning yang tidak lengkap/salah. Mahasiswa menganggap bahwa usaha pada gerak vertikal dan gerak jatuh bebas itu sangat dipengaruhi oleh hubungannya dengan gaya gravitasi bumi. Gerak vertikal melakukan usaha karena berlawanan dengan gravitasi bumi sedangkan gerak jatuh bebas tidak melakukan usaha karena searah dengan gaya gravitasi bumi. Padahal pada hakikatnya yang mempengaruhi nilai usaha suatu benda adalah arah perpindahan benda tersebut bukan gaya gravitasi bumi.

3. Pada sub pokok bahasan hubungan gaya dengan usaha yang dilakukan benda

Berdasarkan tabel 3 diatas, pada sub bahasan hubungan gaya dengan usaha

yang dilakukan benda, mahasiswa juga mempunyai tingkat miskonsepsi yang tinggi. Setelah dianalisis, miskonsepsi ini terjadi dikarenakan reasoning yang tidak lengkap dan intuisi yang kurang tepat. Banyak mahasiswa yang berfikir bahwa usaha yang dilakukan oleh gaya berat dan gaya pegas selama benda mulai bergerak dari posisi awal hingga benda kembali lagi ke posisi awal itu mempunyai nilai bukan nol.

Ketiga sub pokok bahasan inilah yang mempunyai tingkat miskonsepsi sangat tinggi dalam penelitian mendeteksi miskonsepsi mahasiswa pada materi usaha dan energi yang telah dilakukan. Adapun langkah yang seharusnya dilakukan setelah mendapatkan hasil bahwa mahasiswa masih mempunyai tingkat miskonsepsi yang tinggi ini adalah melakukan remediasi. Adapun perencanaan remediasi oleh peneliti adalah menerapkan pembelajaran inkuiri yang menekankan pada langkah remediasi dengan konflik kognitif dan interaksi pasangan. Model pembelajaran inkuiri (Eggen dan Kauchak: 1995) diimplementasikan dalam 5 tahap, yaitu:

a. Mengidentifikasi masalah (identifying a question or problem)

Masalah atau pertanyaan bisa muncul secara natural dari diskusi kelas. Dosen dapat merencanakan pemunculan masalah dan mengarahkan mahasiswa pada tujuan yang diinginkan. Untuk memperjelas masalah, dosen dapat menuliskan masalah tersebut di papan dan meminta mahasiswa untuk menjelaskan masalah tersebut dengan kata-katanya sendiri atau menghubungkannya dengan diskusi awal.

b. Merumuskan hipotesis (making hypotheses)

Dosen meminta mahasiswa untuk merumuskan dugaan awal (hipotesis). Semua pendapat diterima dan dicatat kemudian mahasiswa diminta untuk menentukan hipotesis yang relevan dengan masalah. Hipotesis ini digunakan mahasiswa untuk menentukan variabel-variabel dalam pengumpulan data.

c. Mengumpulkan data (Gathering Data)

Dosen memfasilitasi kegiatan mahasiswa dalam pemecahan masalah namun membatasi dalam pemberian informasi dan bantuan. Sehingga mahasiswa dapat memperoleh pengalaman lebih ketika melakukan pemecahan masalahnya sendiri.

d. Menganalisis data (Data Analysis or Assessing hypotheses)

Dosen meminta mahasiswa untuk menganalisis data yang sudah diperoleh. Mahasiswa dapat menganalisis data baik dengan membandingkan beberapa variabel atau mengetahui hubungan dua variabel. Selain itu juga mahasiswa harus membandingkan hasil data tersebut dengan hipotesis yang diperoleh di awal. Jika data mendukung hipotesis, maka hipotesis tersebut dinyatakan benar. Tetapi sebaliknya jika data tidak mendukung hipotesis maka hipotesis tersebut salah.

e. Menyimpulkan (Generalizing)

Dosen mengajak mahasiswa untuk menyimpulkan hasil dari pemecahan masalah, yaitu mengenai kesesuaiannya dengan hipotesis dan mencapai

generalisasi atau jawaban dari permasalahan di awal pembelajaran.

Dengan menguji konsep yang dimiliki mahasiswa, misalnya dengan menghadapkan mahasiswa pada suatu masalah, demonstrasi fisika adalah cara yang bagus untuk menghasilkan konflik kognitif karena banyak percobaan fisika yang hasilnya bertentangan dengan intuisi atau dengan prakonsepsi kita. Diberikannya konflik kognitif bertujuan untuk memunculkan masalah pada pemikiran mahasiswa sekaligus memotivasi mahasiswa untuk lebih tertarik pada materi pembelajaran. Interaksi pasangan diterapkan ketika pembagian kelompok. Dalam hal ini, mahasiswa yang memiliki konsepsi berbeda dikumpulkan dalam satu kelompok yang dimaksudkan agar mahasiswa bisa terlibat aktif dalam diskusi. Dengan penerapan model pembelajaran inkuiri (inquiry learning) pada mahasiswa diharapkan dapat memberi pengaruh positif terhadap proporsi penurunan miskonsepsi mahasiswa pada materi usaha dan energi.

PENUTUP

Berdasarkan data dan analisis yang telah disampaikan, pada penelitian ini dapat diambil beberapa kesimpulan. Pada materi usaha dan energi masih banyak ditemukan miskonsepsi pada beberapa sub pokok bahasan yaitu pada sub pokok bahasan pengertian dari usaha, usaha pada gaya jatuh bebas dan vertikal, dan hubungan gaya dengan usaha yang dilakukan benda. Cara mendeteksi miskonsepsi dapat dilakukan dengan memberikan tes diagnostik yang berbentuk multiple choice dengan

dilengkapi CRI yang menggambarkan keyakinan mahasiswa terhadap kebenaran alternatif jawaban yang dipilih

REFERENCES

- Arikunto, S. 2002. *Prosedur Penelitian (Edisi Revisi)*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Berg, Euwe van den. 1991. *Miskonsepsi Fisika dan Remediasi*. Salatiga: Universitas Kristen Satya Wacana
- Halomoan, M. 2010. Persepsi Guru Fisika Terhadap Konsep Gaya Pada Benda Diam Dan Bergerak. (Online) (<http://www.jurnalanalismiskonsepsi.com>, di-akses 3 Mei 2010).
- Isllyanti, A., & Kurniadi, R. 2011. Pembuatan kumpulan pembahasan miskonsepsi pada beberapa topik materi mekanika. *Prosiding Simposium Nasional Inovasi Pembelajaran dan Sains*, 144-147.
- Liliana. 2013. Rancangan Penelitian di bidang Pendidikan. [serial online]. <http://pmat.uad.ac.id/penelitian-eksperimen-di-bidang-pendidikan.html/>. [10 Oktober 2012].
- Nurachmandani, Setya. 2009. *Fisika 2 : Untuk SMA/MA Kelas XI*. Jakarta: Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional
- Prabowo. 1998. *Metodologi Penelitian*. Bahan Ajar Jurusan Pendidikan Fisika Institut Kedosenan dan Ilmu Pendidikan Surabaya
- Sudjana. 2005. *Metode Statistika*. Bandung: PT.Tarsito.
- Suhendi, H. Y., Kaniawati, I., & Maknun, J. 2014. Peningkatan pemahaman konsep dan profil miskonsepsi siswa berdasarkan hasil diagnosis

menggunakan pembelajaran ECIRR berbantuan simulasi virtual dengan instrumen three-tier test. *Mathematics And Sciences Forum* 2014.

Suparno, Paul. 2008. Metode Eksperimen Bebas Untuk Meningkatkan Pengertian dan Menghilangkan Miskonsepsi Mahamasiswa Tentang Termofisika. *Widya Dharma*, Vol. 19, No. 1, Oktober 2008

Suryanti, dkk. 2008. *Model-Model Pembelajaran Inovatif*. Surabaya: unipress UNESA