



Analisis Kesulitan Mahasiswa Prodi Teknik Industri dalam Memahami Konsep Kinematika

Widodo Budhi¹, Ayu Fitri Amalia², Aditya Yoga Purnama^{3*}
^{1,2,3} Program Studi Pendidikan Fisika FKIP Universitas Sarjanawiyata Tamansiswa
* E-mail: adityayoga@ustjogja.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi faktor-faktor kesulitan mahasiswa dan menganalisis kesulitan mahasiswa dalam memahami konsep kinematika dalam mengerjakan soal ujian tengah semester ganjil tahun akademik 2023/2024 mata kuliah Fisika Dasar 1 pokok bahasan kinematika. Penelitian ini dilaksanakan di Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Sarjanawiyata Tamansiswa pada semester ganjil tahun akademik 2023/2024. Penelitian ini termasuk jenis penelitian deskriptif. Populasi penelitian adalah seluruh mahasiswa Teknik Industri yang menempuh mata kuliah Fisika Dasar 1 sejumlah 78 mahasiswa. Penelitian ini termasuk jenis penelitian deskriptif. Populasi penelitian adalah seluruh mahasiswa Teknik Industri yang menempuh mata kuliah Fisika Dasar 1 sejumlah 78 mahasiswa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kesulitan mahasiswa dalam memahami konsep kinematika dikategorikan menjadi 3 (tiga) faktor yaitu konsep (84%), prosedur (47%), dan perhitungan matematika (67%). Kemampuan mahasiswa dalam memahami konsep kinematika masih cenderung rendah, hal ini diindikasikan dari skor rata-rata yang diperoleh mahasiswa hanya mencapai 28,55 dengan standar deviasi 10,53.

Kata kunci: Pemahaman, Konsep, Kinematika

Abstract

This study aims to identify factors of student difficulties and analyze student difficulties in understanding the concept of kinematics in working on odd semester midterm exam questions in the 2023/2024 academic year Basic Physics 1 subject kinematics. This research was conducted at the Industrial Engineering Study Program, Faculty of Engineering, Sarjanawiyata Tamansiswa University in the odd semester of the 2023/2024 academic year. This research is a descriptive research. The research population was all Industrial Engineering students who took Basic Physics 1 course totaling 78 students. This research is a descriptive type of research. The research population is all Industrial Engineering students who take Basic Physics 1 courses totaling 78 students. The results showed that students' difficulties in understanding the concept of kinematics were categorized into 3 (three) factors, namely concepts (84%), procedures (47%), and mathematical calculations (67%). Students' ability to understand the concept of kinematics still tends to be low, this is indicated by the average score obtained by students only reaching 28.55 with a standard deviation of 10.53.

Keywords: Understanding, Concept, Kinematics

PENDAHULUAN

Fisika adalah disiplin ilmu yang membimbing kita untuk memahami fenomena dalam kehidupan sehari-hari melalui model matematis dan kegiatan saintifik (Grusche, 2019). Fisika tidak hanya menjelaskan fenomena fisika yang bersifat riil, tetapi juga menjelaskan fenomena yang bersifat abstrak (Maharani et al., 2016). Jika kita telaah lebih lanjut hakikat fisika, maka dapat disimpulkan bahwa dalam pembelajaran fisika dituntut adanya proses pembelajaran yang efektif, efisien, dan bermakna. Dengan kata lain, kegiatan pembelajaran fisika harus dilaksanakan secara optimal.

Mewujudkan kegiatan pembelajaran optimal bukan hal yang mudah. Dalam hal ini, dosen memegang peranan penting dan mempunyai pengaruh yang nyata (Purwantiningsih & Suharso, 2019). Dosen dituntut mampu memotivasi mahasiswa dalam membangun pengetahuan dan membantu kecakapan mahasiswa dalam praktik ilmiah (Saaduddin, 2022). Selama proses pembelajaran, dosen secara simultan dituntut untuk mengukur seberapa utuh pemahaman konsep fisika yang dimiliki oleh mahasiswa (Efendi et al., 2018). Dengan segala tuntutan yang ada, maka pemahaman konsep fisika dosen tentu menjadi hal utama dan pertama yang harus dimiliki agar dapat merancang dan melaksanakan proses pembelajaran dengan baik. Mata kuliah Fisika Dasar 1 merupakan salah satu mata kuliah yang diberikan kepada mahasiswa Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Sarjanawiyata Tamansiswa. Salah satu materi yang diberikan adalah Kinematika yang membahas tentang gerak lurus beraturan, gerak lurus berubah beraturan, dan gerak parabola.

Mata kuliah Fisika Dasar termasuk mata kuliah yang dianggap sulit oleh mahasiswa, karena memuat konsep-konsep fisika yang harus dipahami disamping banyak rumus fisika yang harus diaplikasikan dalam menyelesaikan soal-soal. Banyak mahasiswa yang mengalami kesulitan dalam memahami konsep fisika dan menerapkan rumus untuk menyelesaikan soal, meskipun dalam setiap pembelajaran mahasiswa diberi materi untuk dipelajari terlebih dahulu dengan harapan mereka sudah memiliki bekal untuk mengikuti pembelajaran. Fakta di lapangan menunjukkan bahwa kesulitan mahasiswa memahami konsep Kinematika ini tercermin pada perolehan nilai pada Ujian Tengah Semester (UTS) mata kuliah Fisika dasar 1 sebesar 28,55 dari skala 100 dan dengan deviasi standar 10,53. Penyebab dari hal ini antara lain karena sebagian besar mahasiswa tidak mencetak materi yang telah diberikan melalui WA group meskipun sudah diwajibkan, tidak menyelesaikan soal latihan, salah memilih rumus, dan salah dalam perhitungan matematika.

Hal tersebut diperkuat oleh hasil penelitian yang dilakukan oleh Wahyudi & Maharta, (2013) menemukan bahwa tingkat pemahaman konsep kinematika guru fisika SMA RSBI Bandar Lampung hanya sebesar 42%. Ditambah pula temuan bahwa hasil tes kinematika kepada 50 mahasiswa calon guru fisika Universitas Negeri Medan menunjukkan bahwa rata-rata skor pemahaman konsep dalam kategori rendah (Mariati et al., 2012). Dalam penelitiannya (Taqwa & Nadhor, 2020) menyimpulkan bahwa konsep kinematika yang memiliki peran penting dalam membangun konsep fisika secara utuh masih belum dipahami oleh mahasiswa, bahkan mahasiswa yang mengikuti perkuliahan Fisika Dasar 1, menunjukkan bahwa rata-rata skor pemahaman konsep mencapai 37,00 dari skala 100. Dari 100 mahasiswa S1 Pendidikan Fisika pada tahun pertama dalam menjawab 5 soal pilihan berganda hanya 7,2% mahasiswa yang memiliki pemahaman konsep secara utuh. Mahasiswa banyak mengalami kesulitan dalam memahami konsep definisi kecepatan dan menentukan arah percepatan.

Dalam memahami konsep fisika secara utuh, mahasiswa banyak mengalami kesulitan karena miskonsepsi (memahami konsep secara keliru dan konsisten). Biasanya mahasiswa yang memiliki miskonsepsi cenderung menggunakan permasalahan serupa yang diberikan dalam bermacam konteks. Hal ini terjadi karena mereka benar-benar mempercayai pemahaman mereka. Di sisi lain, alasan yang dikemukakan oleh mahasiswa dalam mengerjakan soal fisika sering kali tidak konsisten. Ide yang digunakan dalam menjawab soal sering kali bergantung pada konteks permasalahan maupun representasi soal (Taqwa & Rivaldo, 2018). Hal tersebut menunjukkan bahwa kesalahan mahasiswa dalam menjawab soal disebabkan karena pengetahuan mereka masih belum utuh.

Perumusan masalah dalam penelitian ini dapat dirumuskan : (1). Apakah faktor-faktor kesulitan mahasiswa dalam memahami konsep kinematika? (2). Bagaimana menganalisis kesulitan mahasiswa dalam memahami konsep kinematika?. Sedangkan tujuannya adalah : (1). Mengidentifikasi faktor-faktor kesulitan mahasiswa dalam memahami konsep kinematika, (2). Menganalisis kesulitan mahasiswa dalam memahami konsep kinematika.

Pemahaman konsep adalah kemampuan menangkap pengertian-pengertian seperti mampu mengungkapkan suatu materi yang disajikan ke dalam bentuk yang lebih mudah dipahami, mampu memberikan interpretasi dan mampu mengaplikasikannya (Rodiyana, 2018). Berdasarkan domain kognitif Bloom, pemahaman merupakan tingkatan kedua. Pemahaman didefinisikan sebagai kemampuan untuk menyerap arti dari materi atau bahan yang dipelajari (Rohmatun & Rasyid, 2022).

Kinematika merupakan bagian dari fisika yang membahas gerakan suatu benda atau partikel tanpa memperhatikan gaya penyebabnya (Tipler, 1998). Dalam kinematika dibahas tentang Gerak

Lurus Beraturan (GLB), Gerak Lurus Berubah Beraturan (GLBB), dan Gerak Parabola). Gerak parabola adalah gerak yang lintasannya berupa parabola (Finn, 1980). Gerak parabola merupakan gabungan gerak lurus beraturan pada sumbu X dan gerak lurus berubah beraturan pada sumbu Y .

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode penelitian deskriptif dengan pendekatan kuantitatif-kualitatif. Penelitian dilakukan pada 78 mahasiswa Program Studi Teknik Industri tahun pertama. Penelitian dilakukan pada semester gasal tahun akademik 2023/2024.

Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan menggunakan instrumen berupa soal Ujian Tengah Semester (UTS) Fisika Dasar 1 yang berbentuk uraian terdiri dari 4 soal. Soal yang dikembangkan ini difokuskan untuk mengidentifikasi pemahaman konsep kinematika. Adapun sub topik yang diujikan dalam soal-soal tersebut seperti disajikan dalam Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Sub Topik Soal yang Diuji

No. Soal	Sub Topik yang Diuji
1.	Menentukan kecepatan rata-rata benda yang bergerak lurus beraturan
2.	Menentukan waktu dan ketinggian benda yang bergerak naik vertikal
3.	Menentukan waktu dan jarak tempuh mobil yang sedang bergerak lurus
4.	Menentukan perbandingan tinggi maksimum dari sebuah peluru yang ditembakkan dari senapan yang sama tetapi dengan sudut elevasi yang berbeda

Teknik analisis data dalam penelitian ini adalah menggunakan statistik deskriptif, dengan langkah-langkah yang disajikan dalam Tabel 2.

Tabel 2. Teknik Analisis Data

No.	Prosedur
1.	Hasil pekerjaan mahasiswa dikumpulkan, kemudian dikoreksi satu-persatu dengan memberi skor sesuai dengan kriteria penyekoran
2.	Menganalisis hasil pekerjaan mahasiswa dalam mengerjakan soal kinematika
3.	Menganalisis kesulitan mahasiswa dalam memahami konsep kinematika
4.	Menarik kesimpulan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Faktor-faktor yang menyebabkan kesulitan mahasiswa dalam memahami konsep kinematika dikategorikan dalam 3 kriteria, yaitu : faktor konsep (84%), faktor prosedur (47%), dan faktor perhitungan matematika (67%). Data statistik kesulitan mahasiswa dalam memahami konsep kinematika disajikan dalam Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Data Statistik Pemahaman Konsep Kinematika

Data Statistik	Skor
Rata-rata	28,55
Median	26,00
Modus	31,00
Deviasi Standar	10,53

Kesulitan mahasiswa dalam memahami konsep kinematika ini berupa kesalahan mahasiswa dalam memahami soal, menuliskan apa yang diketahui serta yang ditanyakan, menentukan rumus dalam menyelesaikan soal. Untuk setiap item soal memiliki jumlah skor konsep yang berbeda tergantung pada banyaknya konsep yang terdapat dalam soal tersebut. Banyaknya konsep setiap item soal beserta dengan persentase kesalahan yang dilakukan oleh mahasiswa dalam memahami konsep kinematika disajikan dalam Tabel 4 berikut.

Tabel 4. Konsep dan Persentase Kesalahan Tiap Item Soal

No. Item Soal	Banyaknya Konsep	Persentase kesalahan
1	3	35%
2	3	40%
3	5	85%
4	3	70%

Berdasarkan hasil penelitian dan hasil analisis pekerjaan mahasiswa teridentifikasi bahwa mahasiswa tidak memahami konsep, prosedur, dan perhitungan matematika secara utuh dalam menyelesaikan soal Kinematika hal ini tercermin dalam hasil pekerjaan mahasiswa yang tidak sesuai dengan kunci jawaban, antara lain banyak mahasiswa yang tidak menggambar situasi soal, tidak menulis yang diketahui dan yang ditanyakan. Berdasarkan temuan tersebut ternyata mahasiswa mengalami kesulitan memahami konsep kinematika yang paling banyak pada item soal nomor 3 dan 4. Hal ini disebabkan karena pada item soal nomor 3 dan 4 lebih sulit dibanding dengan item soal nomor 1 dan 2. Pada item soal nomor 1 dan 2 mahasiswa mengalami kesalahan konsep relatif rendah sebesar 35% dan 40%, hal ini karena item soal nomor 1 dan 2 relatif mudah. Pada item soal nomor 3 mahasiswa mengalami kesulitan memahami konsep menggambar posisi awal sedan dan jip, juga tidak dapat memisalkan di suatu titik sedan dapat menyusul jip, hal ini menyebabkan mereka mengalami kesulitan dalam perhitungan matematika.

Di samping itu mahasiswa juga tidak menuliskan prosedur dalam menyelesaikan soal dengan urutan diketahui, ditanyakan, dan jawab, hal inilah yang menyebabkan mahasiswa mengalami kesulitan dan tidak memahami konsep soal secara utuh sehingga skor untuk item soal nomor 3 tersebut rendah. Pada item soal nomor 4 mahasiswa mengalami kesulitan memahami konsep menggambar parabola sebagai lintasan dari gerak parabola, demikian juga untuk menggambarkan kecepatan awal v_0 , komponen kecepatan pada sumbu X dan sumbu Y . Banyak juga mahasiswa yang menuliskan $v_0 = 20 \text{ m/det}$ padahal dalam soal besarnya kecepatan awal tidak diketahui. Kecepatan awal peluru akan tereliminasi dalam perhitungan matematika ketika menentukan perbandingan ketinggian maksimum kedua peluru.

Berikut disampaikan hasil analisis terhadap pekerjaan mahasiswa dalam menyelesaikan soal kinematika (disajikan sebagai sampel).

Responden Pertama

Soal nomor 1 : gambar soal tidak lengkap, salah dalam perhitungan matematika.

Soal nomor 2 : tidak menggambar situasi soal, salah memilih rumus, dan salah perhitungan.

Soal nomor 3 : tidak menggambar situasi soal, salah memilih rumus.

Soal nomor 4 : tidak menggambar konsep soal, menuliskan besarnya kecepatan awal peluru padahal tidak diketahui dalam soal.

Responden Kedua

Soal nomor 1 : tidak menggambar situasi soal, salah dalam perhitungan matematika.

Soal nomor 2 : tidak menggambar konsep soal, salah memilih rumus, dan salah perhitungan matematika.

Soal nomor 3 : tidak menggambarkan situasi soal, salah memilih rumus, dan salah perhitungan matematika.

Soal nomor 4 : Tidak menggambar situasi soal, salah memilih rumus, dan salah dalam perhitungan matematika.

Responden Ketiga

Soal nomor 1 : tidak menggambar situasi soal, salah dalam perhitungan matematika.

Soal nomor 2 : menggambar situasi soal tetapi salah, salah dalam perhitungan matematika.

Soal nomor 3 : menggambar konsep soal tetapi tidak lengkap, salah memilih rumus, dan salah dalam perhitungan matematika.

Soal nomor 4 : tidak menggambar konsep soal, salah memilih rumus, dan salah dalam perhitungan matematika.

Responden Keempat

Soal nomor 1 : menggambar situasi soal tetapi tidak lengkap, salah dalam perhitungan matematika.

Soal nomor 2 : menggambar situasi soal tetapi bukan gerak naik vertikal tetapi gerak parabola, tidak menuliskan yang diketahui dan ditanyakan.

Soal nomor 3 : Tidak dapat menggambarkan posisi awal sedan dan jip serta posisi sedan menyusul jip, salah memilih rumus dan perhitungan matematika.

Soal nomor 4 : Tidak dapat menggambar komponen kecepatan mendatar dan vertikal, alah dalam perhitungan matematika.

Responden Kelima

Soal nomer 1 : tidak menggambar situasi soal, salah dalam perhitungan matematika.

Soal nomer 2 : tidak menggambar situasi soal, salah memilih rumus, dan salah perhitungan matematika.

Soal nomer 3 : tidak menggambar situasi soal, salah memilih rumus. Salah dalam perhitungan matematika.

Soal nomer 4 : tidak menggambar konsep soal, menuliskan besarnya kecepatan awal peluru padahal tidak diketahui dalam soal.

Berdasarkan hasil analisis terhadap sampel responden, ditunjukkan bahwa mahasiswa mengalami kesulitan dalam memahami konsep kinematika, diperlihatkan pada skor total yang diperoleh serta hasil analisis pekerjaan dari responden.

PENUTUP

Secara umum mahasiswa Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Sarjanawiyata Tamansiswa mengalami kesulitan dalam memahami konsep kinematika. Skor rata-rata yang diperoleh mahasiswa adalah 28,55 dan deviasi standar 10,53. Banyaknya konsep untuk setiap item soal beserta dengan persentase kesalahan yang dilakukan oleh mahasiswa dalam memahami konsep kinematika adalah : item soal nomor 1 sebesar 35%, item soal nomor 2 sebesar 40%, item soal nomor 3 sebesar 85%, dan item soal nomen 4 sebesar 70%. Peneliti memberikan saran agar ada upaya yang komprehensif agar kesulitan dalam memahami konsep kinematika mahasiswa dapat ditingkatkan, antara lain dengan memperbaiki metode pembelajaran, memvariasi media pembelajaran, dan memperbanyak latihan soal. Untuk meningkatkan skor rata-rata yang diperoleh mahasiswa salah satunya diterapkan perkuliahan dengan pemberian tugas, diskusi, dan tanya jawab sehingga mahasiswa terlibat secara aktif dalam perkuliahan. Perlu adanya penanaman konsep fisis dalam pembelajaran sehingga mahasiswa tidak mengalami kesulitan dalam memahami konsep, memilih rumus yang tepat, dan teliti dalam melakukan perhitungan matematika.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada Universitas Sarjanawiyata Tamansiswa yang telah membantu memfasilitasi penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Efendi, R., Rustaman, N. Y., & Kaniawati, I. (2018). Self-perceived assessment skill of prospective physics teachers. *Journal of Physics: Conference Series*, 1013(1), 2–6. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1013/1/012047>
- Finn, A. (1980). *Dasar-Dasar Fisika Universitas*. Erlangga.
- Grusche, S. (2019). Phenomenon-based learning and model-based teaching: Do they match? *Journal of Physics: Conference Series*, 1287(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1287/1/012066>
- Maharani, F. G., Indrawati, & Gani, A. A. (2016). Model GI-GI Pada Hasil Belajar Dalam Pembelajaran Fisika (Materi Teori Kinetik Gas) Di SMA. *Seminar Nasional Pendidikan 2016 : Peran Pendidikan, Sains, Dan Teknologi Dalam Membangun Intelektual Bangsa Dan Menjaga Budaya Nasional Di Era MEA*, 1, 2527–5917.
- Mariati, P. S., Fisika, J., Matematika, F., Ilmu, D., & Alam, P. (2012). Pengembangan Model Pembelajaran Fisika Berbasis Problem Solving Untuk Meningkatkan Kemampuan Metakognisi Dan Pemahaman Konsep Mahasiswa. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 8, 152–160. <http://journal.unnes.ac.id/index.php/jpfi>
- Purwantiningsih, A., & Suharso, P. (2019). Improving Teacher Professionalism Toward Education Quality in Digital Era. *Journal of Physics: Conference Series*, 1254(1).

- <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1254/1/012019>
- Rodiyana, R. (2018). Pengaruh Penerapan Strategi Quantum Learning Terhadap Motivasi Belajar Dan Pemahaman Konsep Siswa. *Jurnal Cakrawala Pendas*, 4(2), 45. <https://doi.org/10.31949/jcp.v4i2.1099>
- Rohmatun, H., & Rasyid, A. (2022). Model Pembelajaran SETS (Science, Environment, Teknologi, Society) Berbantuan Media Video Terhadap Pemahaman Konsep Siswa. *Seminar Nasional Pendidikan*, 4, 118–125. <https://prosiding.unma.ac.id/index.php/semnasfkip/article/view/789>
- Saaduddin, S. (2022). Kinerja Dosen terhadap Proses Pembelajaran di Jurusan Manajemen Pendidikan Islam Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan Institut Agama Islam Negeri Kerinci. *Journal on Education*, 4(4), 2146–2158.
- Taqwa, M. R. A., & Nadhor, N. (2020). Pemahaman Konsep Kinematika Mahasiswa Calon Guru Fisika : Ditinjau dari Level Pemahaman dan Teori Resource. *PENDIPA Journal of Science Education*, 4(3), 82–90.
- Taqwa, M. R. A., & Rivaldo, L. (2018). Kinematics Conceptual Understanding: Interpretation of Position Equations as A Function of Time. *Jurnal Pendidikan Sains*, 6(4), 120–127. <http://journal.um.ac.id/index.php/jps/>
- Tippler. (1998). *Fisika untuk Sains dan Teknik*. Erlangga.
- Wahyudi, I., & Maharta, N. (2013). pemahaman konsep dan miskonsepsi fisika pada guru fisika SMA RSBI di Bandar Lampung Ismu Wahyudi, Nengah Maharta. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 14(1), 18–32.