

EVALUASI PENGETAHUAN KONSEPTUAL MAHASISWA FISIKA PADA MATERI KINEMATIKA DENGAN PENDEKATAN ANALISIS RASCH

Widya Wati

Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung, Indonesia

Corresponding author: widyawati@radenintan.ac.id

Abstrak: Penelitian ini bertujuan memetakan penguasaan konsep mahasiswa terhadap kinematika, yaitu Gerak Lurus Beraturan (GLB), Gerak Lurus Berubah Beraturan (GLBB), dan Gerak Melingkar (GM), serta mengevaluasi perbedaan penguasaan konsep berdasarkan semester dan mengidentifikasi konsep yang sulit. Menggunakan pendekatan Rasch dengan software Winsteps 4.5.2 dengan analisis deskriptif kualitatif. Hasil menunjukkan bahwa mahasiswa umumnya menguasai aplikasi dan evaluasi konsep GLB dan GLBB, tetapi kesulitan pada representasi konsep GLB serta representasi dan aplikasi konsep GM, yang hanya dikuasai oleh mahasiswa dengan kemampuan sangat tinggi. Analisis berdasarkan semester menunjukkan peningkatan penguasaan konsep, dengan mahasiswa semester 6 memiliki kemampuan lebih tinggi dibandingkan semester 2 dan 4. Konsep GM adalah yang paling sulit dipahami, terutama dalam representasi dan aplikasi. Rekomendasi pengajaran meliputi fokus pada representasi konsep GLB dan GLBB serta pendekatan interaktif dan berbasis praktik untuk GM. Latihan matematika mendalam juga disarankan untuk meningkatkan penguasaan kinematika secara keseluruhan.

Kata Kunci: Pengetahuan Konseptual, Mahasiswa Fisika, Kinematika, Analisis Rasch

Abstract: This study maps students' mastery of kinematics, including Uniform Linear Motion (GLB), Uniformly Accelerated Linear Motion (GLBB), and Circular Motion (GM), and evaluates conceptual differences by semester to identify challenging concepts. Using the Rasch approach with Winsteps 4.5.2 and qualitative descriptive analysis, the results show that students generally master GLB and GLBB applications and evaluations but struggle with GLB representation and GM representation and application, which only very high-ability student's master. Semester-based analysis indicates increased mastery, with 6th-semester students outperforming those in the 2nd and 4th semesters. GM is the most challenging concept, especially in representation and application. Recommendations include focusing on GLB and GLBB representations and adopting interactive, practice-based approaches for GM. In-depth mathematical exercises are also suggested to enhance overall kinematics mastery.

Keywords: Conceptual Knowledge, Physics Students, Kinematics, Rasch Analysis

PENDAHULUAN

Kinematika merupakan salah satu cabang ilmu fisika yang mempelajari gerak benda tanpa mempertimbangkan massanya (Molotnikov & Molotnikova, 2022). Pemahaman konsep kinematika sangat penting bagi mahasiswa, karena menjadi dasar bagi pemahaman materi fisika lanjutan. Namun, berdasarkan hasil observasi dan penelitian, banyak mahasiswa yang masih mengalami kesulitan dalam memahami konsep kinematika (Amin et al., 2020; Cashman & O'Mahony, 2022; Liaw et al., 2021; Lichtenberger et al., 2014). Hal ini dapat dilihat dari rendahnya nilai ujian fisika mereka, serta banyaknya miskonsepsi yang mereka miliki.

Berbagai faktor dapat menyebabkan kesulitan mahasiswa dalam memahami kinematika, seperti kompleksitas materi (Karimi & Ahmadi, 2021; Sidarta et al., 2022) dimana materi kinematika

melibatkan banyak konsep abstrak dan rumus matematika yang sulit dipahami oleh mahasiswa. Metode pembelajaran yang tidak efektif (Dale et al., 2020; Mbwile et al., 2023) dimana dosen sering menggunakan metode pembelajaran yang monoton dan tidak menarik, sehingga mahasiswa tidak dapat memahami materi dengan baik. Kurangnya media pembelajaran (Apriyanti et al., 2020; Laurens Arredondo & Valdés Riquelme, 2022) yakni media pembelajaran yang tersedia untuk mahasiswa masih terbatas, sehingga mahasiswa tidak dapat belajar secara maksimal.

Pengetahuan konseptual merupakan elemen penting dalam proses pembelajaran, melampaui batas hafalan definisi dan fakta (McPhail, 2020). Inti dari pengetahuan konseptual terletak pada pemahaman mendalam tentang bagaimana suatu konsep bekerja (Otto et al., 2020), bagaimana konsep tersebut saling terhubung (Yang et al., 2021), dan bagaimana konsep tersebut dapat diaplikasikan dalam berbagai situasi (Koufidis et al., 2022; Mayr & Thalheim, 2021). Aspek fundamental yang harus dipenuhi dalam pengetahuan konseptual meliputi kejelasan dan diferensiasi konsep, integrasi konsep, representasi konsep, aplikasi konsep, dan evaluasi Konsep (Bringmann et al., 2022; Fuertes et al., 2020; Mayr & Thalheim, 2021). Dengan memenuhi aspek-aspek ini, mahasiswa dapat mencapai pemahaman yang lebih mendalam dan bermakna, membuka jalan bagi pembelajaran yang lebih efektif dan aplikatif dalam kehidupan.

Evaluasi pengetahuan konseptual mahasiswa sangat penting untuk mengetahui tingkat pemahaman mereka terhadap materi kinematika. Hal ini juga dapat membantu dosen dalam membuat strategi pembelajaran yang lebih efektif, mengidentifikasi mahasiswa yang mengalami kesulitan, serta meningkatkan kualitas pembelajaran kinematika.

Pendekatan Rasch adalah salah satu metode evaluasi yang dapat digunakan untuk mengukur tingkat penguasaan mahasiswa terhadap materi kinematika. Metode ini memiliki kelebihan seperti objektivitas yang tinggi, detail informasi yang luas tentang tingkat penguasaan setiap konsep, serta kemudahan dalam analisis dan interpretasi data (Eddy et al., 2021; Wallace, 2020).

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pengetahuan konseptual mahasiswa dalam kinematika menggunakan pendekatan Rasch. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi yang bermanfaat bagi dosen dalam meningkatkan kualitas pembelajaran kinematika. Adapun pertanyaan penelitian dalam penelitian ini adalah 1) Bagaimana peta penguasaan konsep mahasiswa pada materi kinematika (GLB, GLBB dan gerak melingkar); 2) Apakah terdapat perbedaan tingkat penguasaan mahasiswa yang berbeda semester terhadap konsep kinematika berdasarkan jenis kelamin, fakultas, dan kemampuan matematika?; 3) Konsep kinematika manakah yang paling sulit dipahami oleh mahasiswa?

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan Rasch untuk mengevaluasi pengetahuan konseptual mahasiswa pada materi kinematika. Desain ini dipilih karena memungkinkan untuk mengukur tingkat penguasaan mahasiswa terhadap konsep kinematika secara objektif dan terperinci (Cantó-Cerdán et al., 2021; Stolt et al., 2022; Tesio et al., 2024).

Penelitian ini menggunakan instrumen tes pilihan ganda dengan 4 opsi jawaban. Materi dibagi menjadi tiga yaitu materi gerak lurus beraturan (GLB), gerak lurus berubah beraturan (GLBB) dan gerak melingkar. Masing-masing-materi diklasifikasikan dalam lima aspek pengetahuan konseptual yaitu: kejelasan dan diferensiasi konsep, integrasi konsep, representasi mental, aplikasi konsep, dan evaluasi konsep.

Tabel 1 Konsep Instrumen Tes Kinematika untuk Pengetahuan Konseptual

Aspek Pengetahuan Konseptual	GLB	GLBB	Gerak melingkar
Kejelasan dan Diferensiasi Konsep	√	√	√
Integrasi Konsep	√	√	√
Representasi Konsep	√	√	√
Aplikasi Konsep	√	√	√
Evaluasi Konsep	√	√	√

Populasi penelitian adalah seluruh mahasiswa Fisika di perguruan tinggi islam di lampung, sampel mahasiswa Fisika Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung semester dua, empat dan enam. Instrumen tes disebarakan ke 32 mahasiswa dari semester dua, 25 mahasiswa dari semester empat dan 26 mahasiswa dari semester enam. Data dianalisis dengan pendekatan rasch menggunakan *software winsteps* version 4.5.2. Data dianalisis menggunakan analisis deskriptif kualitatif untuk menjawab pertanyaan penelitian.

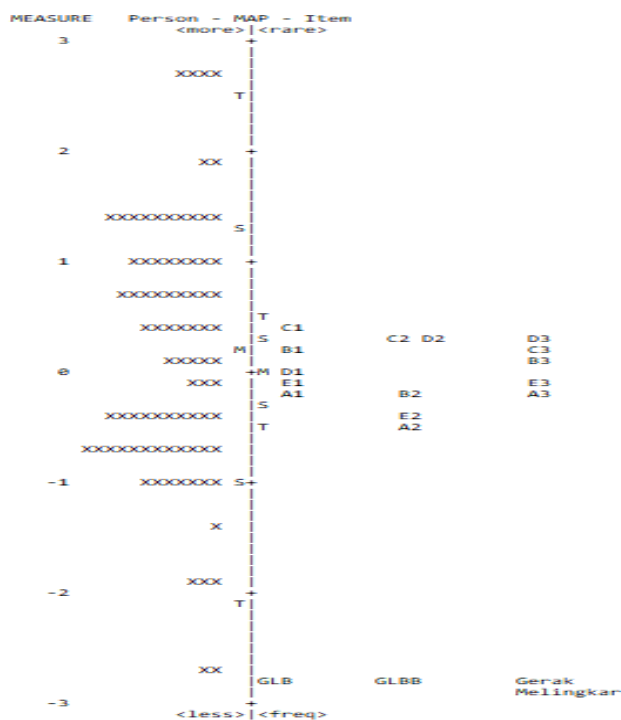
HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk memetakan penguasaan konsep mahasiswa terhadap materi kinematika, yang meliputi Gerak Lurus Beraturan (GLB), Gerak Lurus Berubah Beraturan (GLBB), dan Gerak Melingkar. Analisis menggunakan model Rasch menunjukkan variasi penguasaan konsep berdasarkan tingkat kesulitan item dan kemampuan mahasiswa.

Pada konsep GLB, item yang mengukur representasi konsep (C1) berada di sekitar +1 logit, menunjukkan bahwa hanya mahasiswa dengan kemampuan di atas rata-rata yang dapat menguasai representasi konsep GLB. Sedangkan item yang mengukur aplikasi (D1) dan evaluasi konsep (E1) berada di sekitar 0 logit, menunjukkan bahwa sebagian besar mahasiswa dapat menguasai aplikasi dan evaluasi konsep GLB.

Untuk konsep GLBB, item yang mengukur representasi konsep (C2) dan aplikasi konsep (D2) berada di sekitar +1 logit, menunjukkan bahwa mahasiswa dengan kemampuan di atas rata-rata dapat menguasai representasi dan aplikasi konsep GLBB. Item yang mengukur evaluasi konsep (E2) berada di sekitar -1 logit, menunjukkan bahwa mahasiswa dengan kemampuan di bawah rata-rata dapat menguasai evaluasi konsep GLBB.

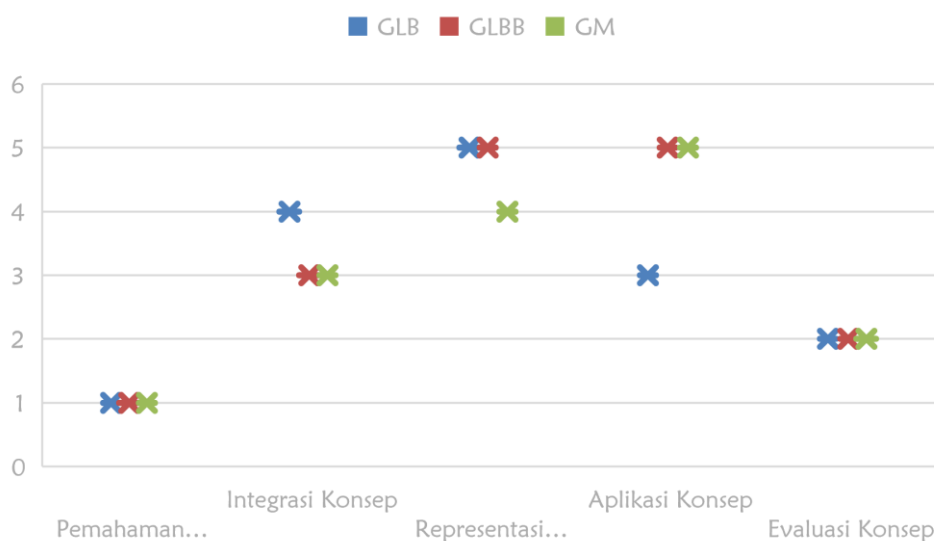
Pada konsep Gerak Melingkar, item yang mengukur representasi konsep (C3) dan aplikasi konsep (D3) berada di sekitar +2 logit, menunjukkan bahwa hanya mahasiswa dengan kemampuan sangat tinggi yang dapat menguasai representasi dan aplikasi konsep ini. Sementara itu, item yang mengukur evaluasi konsep (E3) berada di sekitar 0 logit, menunjukkan bahwa sebagian besar mahasiswa dapat menguasai evaluasi konsep gerak melingkar.



Gambar 1. Peta Penguasaan Konsep Kinematika

Analisis juga menunjukkan perbedaan tingkat penguasaan konsep berdasarkan semester. Mahasiswa semester 2 (indeks a) sebagian besar berada di rentang kemampuan -2 hingga 0 logit, dengan beberapa di rentang 0 hingga +1 logit. Mahasiswa semester 4 (indeks b) mayoritas berada di rentang 0 hingga +1 logit, dengan beberapa di rentang +1 hingga +2 logit. Sementara itu, mahasiswa semester 6 (indeks c) sebagian besar berada di rentang +1 hingga +3 logit, menunjukkan kemampuan yang lebih tinggi dibandingkan semester sebelumnya. Peta penguasaan Konsep juga menunjukkan bahwa Konsep yang paling mudah adalah pada GLBB pada aspek pemahaman Konsep dan evaluasi Konsep, sedangkan yang paling sulit adalah pada materi GLB aspek representasi Konsep.

Peta penguasaan Konsep ini juga dapat memberikan informasi urutan tingkat kesulitan untuk masing-masing materi GLB, GLBB, gerak melingkar. Lebih rinci disajikan dalam gambar 2 berikut



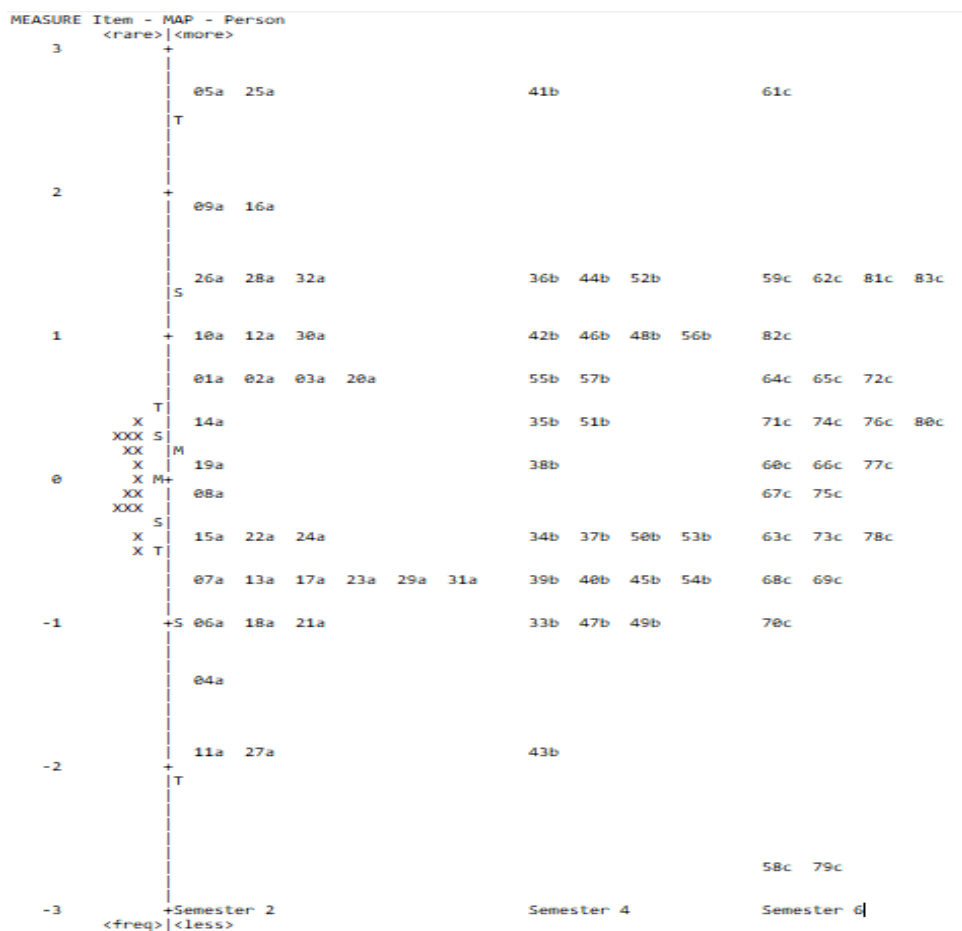
Gambar 2 Urutan Tingkat Kesulitan Materi Kinematika berdasarkan Aspek Pengetahuan Konseptual

Gambar 2 menunjukkan urutan tingkat kesulitan berbagai aspek pengetahuan konseptual pada tiga konsep kinematika: Gerak Lurus Beraturan (GLB), Gerak Lurus Berubah Beraturan (GLBB), dan Gerak Melingkar (GM). Tingkat kesulitan diukur dengan skala dari 1 hingga 5, di mana 1 menunjukkan urutan tingkat kesulitan terendah dan 5 menunjukkan urutan tingkat kesulitan tertinggi.

Pada materi GLB, konsep yang paling mudah adalah pada aspek pemahaman konsep, diikuti dengan evaluasi konsep, aplikasi konsep integrasi konsep dan representasi konsep. Sedangkan pada materi GLBB urutan yang paling mudah adalah pemahaman konsep, berurut ke yang paling sulit adalah evaluasi konsep, integrasi konsep, kemudian representasi konsep dan kplikasi konsep. Pada materi gerak melingkar, urutan aspek pengetahuan konseptual dari yang paling mudah adalah pemahaman konsep, evaluasi konsep. Integrasi konsep, representasi konsep dan aplikasi konsep.

Tujuan penelitian yang kedua terkait bagaimana penguasaan mahasiswa pada tiap semester terhadap materi kinematika. Untuk menjawab pertanyaan ini, data yang digunakan adalah peta analisis sebaran kemampuan mahasiswa. Peta sebaran ini disajikan pada gambar 3.

Analisis juga menunjukkan perbedaan tingkat penguasaan konsep berdasarkan semester. Mahasiswa semester 2 (indeks a) sebagian besar berada di rentang kemampuan -2 hingga 0 logit, dengan beberapa di rentang 0 hingga +1 logit. Mahasiswa semester 4 (indeks b) mayoritas berada di rentang 0 hingga +1 logit, dengan beberapa di rentang +1 hingga +2 logit. Sementara itu, mahasiswa semester 6 (indeks c) sebagian besar berada di rentang +1 hingga +3 logit, menunjukkan kemampuan yang lebih tinggi dibandingkan semester sebelumnya.



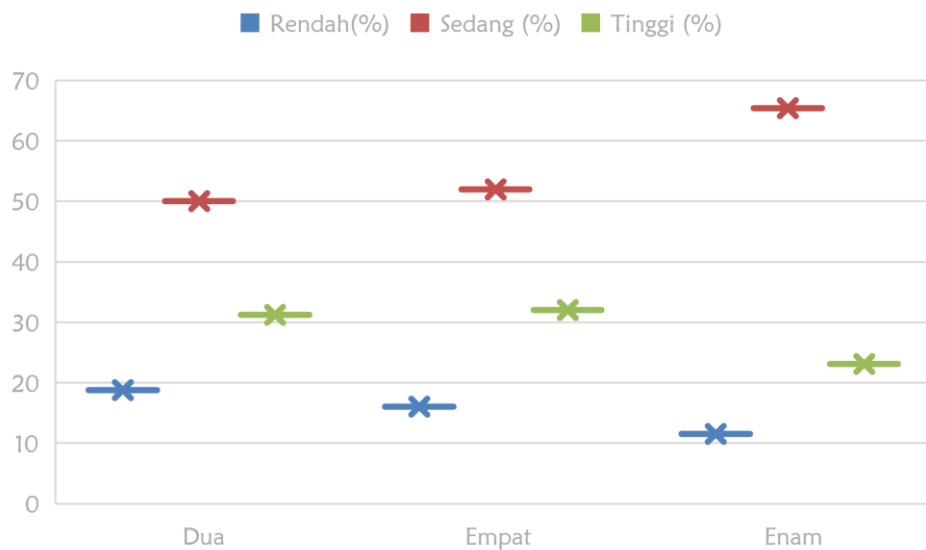
Gambar 3 Peta Kemampuan Mahasiswa Per Semester

Secara keseluruhan, hasil ini menunjukkan bahwa strategi pengajaran perlu difokuskan pada peningkatan penguasaan mahasiswa dalam aspek representasi dan aplikasi konsep, terutama untuk konsep gerak melingkar. Selain itu, upaya lebih lanjut perlu dilakukan untuk meningkatkan kemampuan integrasi konsep, khususnya untuk GLBB dan gerak melingkar.

Distribusi persentase kemampuan mahasiswa juga dapat dilihat pada gambar 4. Pada semester enam, mahasiswa dengan tingkat penguasaan Konsep paling rendah dan tinggi lebih sedikit dari semester dua dan empat. Dan juga mahasiswa semester 6 juga adalah mahasiswa yang paling banyak menguasai Konsep kinematika. Pada semester dua, mayoritas mahasiswa (50%) berada pada tingkat kemampuan sedang. Sekitar 31% mahasiswa berada pada tingkat kemampuan tinggi, sementara 19% berada pada tingkat kemampuan rendah. Hal ini menunjukkan bahwa pada semester awal, mahasiswa umumnya masih berada pada tahap penyesuaian dan pemahaman dasar konsep kinematika.

Pada semester empat, distribusi kemampuan mulai menunjukkan pergeseran. Persentase mahasiswa dengan kemampuan rendah menurun menjadi sekitar 16%, sementara persentase mahasiswa dengan kemampuan tinggi meningkat menjadi 32%. Mahasiswa dengan kemampuan sedang tetap dominan 52%. Ini menandakan adanya peningkatan penguasaan konsep seiring dengan bertambahnya semester.

Pada semester enam, hanya 12% mahasiswa yang berada pada tingkat kemampuan rendah, menunjukkan peningkatan signifikan dalam penguasaan konsep. Sebanyak 65% mahasiswa berada pada tingkat kemampuan sedang, dan 23% berada pada tingkat kemampuan tinggi. Hal ini mengindikasikan bahwa mayoritas mahasiswa telah mencapai pemahaman yang baik terhadap konsep kinematika.



Gambar 4 Persentase Tingkat Penguasaan Konsep Kinematika

Grafik ini menunjukkan tren peningkatan penguasaan konsep kinematika mahasiswa dari semester dua ke semester enam. Persentase mahasiswa dengan kemampuan rendah berkurang secara signifikan dari semester dua ke semester enam. Sebaliknya, persentase mahasiswa dengan kemampuan tinggi meningkat seiring bertambahnya semester. Mayoritas mahasiswa berada pada tingkat kemampuan sedang, yang konsisten sepanjang semester, namun ada pergeseran positif menuju kemampuan tinggi di semester akhir. Interpretasi ini menekankan pentingnya strategi pengajaran yang berkesinambungan dan progresif untuk membantu mahasiswa meningkatkan penguasaan konsep kinematika dari semester ke semester. Ini juga menunjukkan bahwa pendekatan pengajaran yang efektif dapat mengurangi jumlah mahasiswa dengan kemampuan rendah dan meningkatkan jumlah mahasiswa dengan kemampuan tinggi seiring berjalannya waktu.

Tujuan penelitian yang ketiga adalah untuk mengetahui Konsep manakah yang sulit dipahami oleh siswa. Dari peta penguasaan Konsep pada gambar 1 dan 3 dapat dibaca bahwa konsep gerak melingkar adalah yang paling sulit dipahami oleh mahasiswa. Ini ditunjukkan oleh item C3 dan D3 yang berada di sekitar +2 logit, menandakan bahwa hanya mahasiswa dengan kemampuan sangat tinggi yang mampu menguasai representasi dan aplikasi konsep ini. Sebaliknya, konsep GLB dan GLBB lebih mudah dipahami oleh mahasiswa, dengan sebagian besar item berada di sekitar 0 hingga +1 logit.

Hasil penelitian ini mengungkapkan beberapa poin penting dalam penguasaan konsep kinematika oleh mahasiswa. Sebagian besar mahasiswa dapat menguasai konsep dasar GLB dan GLBB, khususnya dalam aspek aplikasi dan evaluasi. Namun, hanya mahasiswa dengan kemampuan di atas rata-rata yang dapat menguasai representasi konsep ini. Konsep gerak melingkar adalah yang paling menantang, terutama dalam representasi dan aplikasi, menunjukkan perlunya metode pengajaran yang lebih efektif untuk membantu mahasiswa memahami konsep ini.

Penguasaan konsep meningkat seiring dengan peningkatan semester, menunjukkan bahwa pengalaman dan pembelajaran kumulatif memainkan peran penting dalam pemahaman konsep kinematika. Mahasiswa semester 6 menunjukkan penguasaan konsep yang lebih baik dibandingkan dengan mahasiswa semester 2 dan semester 4.

Rekomendasi untuk pengajaran meliputi fokus pada memperkuat representasi konsep GLB dan GLBB bagi mahasiswa dengan kemampuan rata-rata, serta pendekatan pengajaran yang lebih interaktif dan berbasis praktik untuk membantu mahasiswa menguasai konsep gerak melingkar. Selain itu, mengintegrasikan latihan matematika yang lebih mendalam dalam pengajaran fisika dapat membantu meningkatkan penguasaan konsep kinematika.

KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa penguasaan konsep kinematika mahasiswa meningkat seiring dengan peningkatan semester, dengan mayoritas mahasiswa semester 6 memiliki kemampuan sedang hingga tinggi. Konsep Gerak Lurus Beraturan (GLB) dan Gerak Lurus Berubah Beraturan (GLBB) lebih mudah dipahami, terutama dalam aplikasi dan evaluasi, dibandingkan dengan Gerak Melingkar yang paling sulit, terutama dalam representasi dan aplikasi. Rekomendasi untuk pengajaran meliputi fokus pada representasi konsep GLB dan GLBB untuk mahasiswa dengan kemampuan rata-rata, pendekatan interaktif untuk konsep gerak melingkar, dan integrasi latihan matematika mendalam dalam pengajaran fisika untuk meningkatkan penguasaan konsep kinematika.

DAFTAR PUSTAKA

- Amin, B. D., Sahib, E. P., Harianto, Y. I., Patandean, A. J., Herman, H., & Sujiono, E. H. (2020). The interpreting ability on science kinematics graphs of senior high school students in South Sulawesi, Indonesia. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, *9*(2), 179–186.
- Apriyanti, N., Razak, R. A., Rahim, S. S. A., Shaharom, M. S. N., & Baharuldin, Z. (2020). Infographic instructional media as a solution and innovation in physics learning for senior high school students in Indonesia. *International Journal of Information and Education Technology*, *10*(10), 773–780.
- Bringmann, L. F., Elmer, T., & Eronen, M. I. (2022). Back to basics: The importance of conceptual clarification in psychological science. *Current Directions in Psychological Science*, *31*(4), 340–346.
- Cantó-Cerdán, M., Cacho-Martínez, P., Lara-Lacárcel, F., & García-Muñoz, Á. (2021). Rasch analysis for development and reduction of Symptom Questionnaire for Visual Dysfunctions (SQVD). *Scientific Reports*, *11*(1), 14855.
- Cashman, A., & O'Mahony, T. (2022). Student understanding of kinematics: a qualitative assessment. *European Journal of Engineering Education*, *47*(6), 886–909.
- Dale, Z., DeStefano, P. R., Shaaban, L., Siebert, C., & Widenhorn, R. (2020). A step forward in kinesthetic activities for teaching kinematics in introductory physics. *American Journal of Physics*, *88*(10), 825–830.
- Eddy, L. H., Preston, N., Mon-Williams, M., Bingham, D. D., Atkinson, J. M. C., Ellingham-Khan, M., Otteslev, A., & Hill, L. J. B. (2021). Developing and validating a school-based screening tool of Fundamental Movement Skills (FUNMOVES) using Rasch analysis. *PLoS One*, *16*(4), e0250002.
- Fuertes, G., Alfaro, M., Vargas, M., Gutierrez, S., Ternero, R., & Sabattin, J. (2020). Conceptual framework for the strategic management: a literature review—descriptive. *Journal of Engineering*, *2020*(1), 6253013.
- Karimi, M., & Ahmadi, M. (2021). A reinforcement learning approach in assignment of task priorities in kinematic control of redundant robots. *IEEE Robotics and Automation Letters*, *7*(2), 850–857.
- Koufidis, C., Manninen, K., Nieminen, J., Wohlin, M., & Silén, C. (2022). Representation, interaction and interpretation. Making sense of the context in clinical reasoning. *Medical Education*, *56*(1), 98–109.
- Laurens Arredondo, L. A., & Valdés Riquelme, H. (2022). M-learning adapted to the ARCS model of motivation and applied to a kinematics course. *Computer Applications in Engineering Education*, *30*(1), 77–92.
- Liaw, H., Yu, Y.-R., Chou, C.-C., & Chiu, M.-H. (2021). Relationships between facial expressions, prior knowledge, and multiple representations: A case of conceptual change for kinematics instruction. *Journal of Science Education and Technology*, *30*, 227–238.
- Lichtenberger, A., Vaterlaus, A., & Wagner, C. (2014). Analysis of student concept knowledge in kinematics. *Proceedings of the ESERA the 2013th E-Book Conference: Teaching and Coherence in Learning Science Education Research for Evidence Based, Part, 11*, 38–50.

- Mayr, H. C., & Thalheim, B. (2021). The triptych of conceptual modeling: A framework for a better understanding of conceptual modeling. *Software and Systems Modeling*, 20(1), 7–24.
- Mbwile, B., Ntivuguruzwa, C., & Mashood, K. K. (2023). Development and Validation of a Concept Inventory for Interpreting Kinematics Graphs in the Tanzanian Context. *European Journal of Educational Research*, 12(2).
- McPhail, G. (2020). Twenty-first century learning and the case for more knowledge about knowledge. *New Zealand Journal of Educational Studies*, 55(2), 387–404.
- Molotnikov, V., & Molotnikova, A. (2022). Kinematics. In *Theoretical and Applied Mechanics* (pp. 53–106). Springer.
- Otto, S., Körner, F., Marschke, B. A., Merten, M. J., Brandt, S., Sotiriou, S., & Bogner, F. X. (2020). Deeper learning as integrated knowledge and fascination for Science. *International Journal of Science Education*, 42(5), 807–834.
- Sidarta, A., Komar, J., & Ostry, D. J. (2022). Clustering analysis of movement kinematics in reinforcement learning. *Journal of Neurophysiology*, 127(2), 341–353.
- Stolt, M., Kottorp, A., & Suhonen, R. (2022). The use and quality of reporting of Rasch analysis in nursing research: A methodological scoping review. *International Journal of Nursing Studies*, 132, 104244.
- Tesio, L., Caronni, A., Kumbhare, D., & Scarano, S. (2024). Interpreting results from Rasch analysis 1. The “most likely” measures coming from the model. *Disability and Rehabilitation*, 46(3), 591–603.
- Wallace, G. H. (2020). Improving Spanish classroom assessment via logistic regression: lessons from the Rasch model. *Journal of Spanish Language Teaching*, 7(1), 51–63.
- Yang, Z., Yang, X., Wang, K., Zhang, Y., Pei, G., & Xu, B. (2021). The emergence of mathematical understanding: Connecting to the closest superordinate and convertible concepts. *Frontiers in Psychology*, 12, 525493.