Pedagogy **p-ISSN: 2502-3802**
Volume 11 Nomor 4 **e-ISSN: 2502-3799**

HAMBATAN KOGNITIF MAHASISWA DALAM MEMECAHKAN MASALAH PENGUKURAN

Ulfia Churidatul Andriani[1*], Fauziah[2], Abdul Wahab[3]
Tadris Matematika[1], Fakutas Tarbiyah[1], Universitas Al-Qolam Malang[1]
Pendidikan Matematika, FKIP[2], Universitas Bung Hatta Padang[2]
Pendidikan Matematika, FKIP[3], Universitas PGRI Sumenep[3]
ulfiachuridatul@alqolam.ac.id[1*], fauziah@bunghatta.ac.id[2],
abdulwahab@upisumenep.ac.id[3]

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan hambatan kognitif yang dialami mahasiswa dalam menyelesaikan masalah pengukuran, khususnya dalam konteks pengukuran waktu berdasarkan tugas numerasi PISA. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif-eksploratif dengan subjek 20 orang mahasiswa semester tiga Program Studi Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah (PGMI) di salah satu universitas di Malang. Data dikumpulkan melalui lembar tugas dan wawancara tidak terstruktur, kemudian dianalisis menggunakan reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa lima belas orang mahasiswa tidak mampu menyelesaikan masalah secara penuh, sedangkan lima orang mahasiswa hanya mampu menyelesaikan sebagian tugas. Hambatan kognitif yang teridentifikasi meliputi kesulitan konseptual, penalaran kovariasional, representasi matematis, keterbatasan interpretasi hasil, dan kendala prosedural. Temuan ini menunjukkan bahwa kesulitan mahasiswa tidak hanya disebabkan oleh kesalahan perhitungan tetapi juga berasal dari keterbatasan pemahaman konseptual, penalaran relasional, dan kemampuan untuk mengintegrasikan informasi dalam konteks dunia nyata. Oleh karena itu, pengajaran pengukuran harus menekankan pada pemahaman konseptual, penggunaan representasi visual, dan pemecahan masalah kontekstual untuk mendukung kemampuan mahasiswa dalam memahami dan menyelesaikan masalah numerasi secara bermakna.

Kata Kunci: hambatan kognitif, pemecahan masalah, pengukuran.

A. Pendahuluan

Pembelajaran matematika salah satu tujuannya yaitu membentuk pengetahuan matematis peserta didik. Namun menurut Skordoulis et al. (2009) dalam pembelajaran matematika terdapat situasi-situasi yang membentuk pengetahuan peserta didik dimana terdapat kemungkinan pengetahuan peserta didik menjadi penghambat untuk belajar lebih lanjut. Hambatan dalam pembelajaran matematika terdapat beberapa jenis. Menurut Cornu (1991) terdapat empat hambatan yang

berkaitan dengan pembelajaran matematika yaitu hambatan kognitif, hambatan genetis dan psikologis, hambatan didaktik, serta hambatan epistemologis. Sedangkan menurut Brousseau (2002) terdapat tiga jenis hambatan dalam pembelajaran matematika yaitu hambatan didaktis, hambatan epistemologis, dan hambatan ontogenik. Namun, pada penelitian ini akan berfokus pada hambatan kognitif, hal tersebut dikarenakan dengan mengkaji hambatan kognitif dapat membantu mengidentifikasi kesulitan yang dihadapi oleh seseorang dalam proses pembelajaran dan dapat digunakan untuk menentukan strategi pengajaran yang lebih tepat (Cornu, 1991). Sedangkan menurut Antonijević (2016) dengan adanya hambatan kognitif yang dialami oleh seseorang, maka memungkinkan adanya perbaikan struktur mikro kognitif tertentu berdasarkan latihan aktivitas berpikir.

Hambatan kognitif menurut Herscovics (2018) merupakan kesulitan yang muncul dalam menyelesaikan beberapa kategori tugas matematika. Lebih lanjut, Nursit et al. (2025) menyatakan bahwa hambatan kognitif disebabkan oleh kesulitan dalam koneksi matematis, kebergantungan pada intuisi, dan kurangnya pengetahuan awal yang dimiliki oleh siswa. Di samping itu, kurangnya pengetahuan awal yang dimiliki siswa juga dapat menyebabkan hambatan kognitif dikarenakan mereka akan mengalami kesulitan dalam memahami konsep yang lebih kompleks (Tanjung et al., 2026). Oleh sebab itu, dapat dikatakan apabila hambatan kognitif erat kaitannya dengan kapasitas kognitif seseorang dalam menyelesaikan tugas matematika.

Menurut Brousseau (2002) suatu hambatan dapat diidentifikasi secara eksplisit melalui kesalahan dalam pekerjaan seseorang, kesalahan yang dimaksud bukan terjadi secara kebetulan (misalnya ceroboh dalam menghitung), melainkan bersifat resisten terhadap perubahan dan akan terulang kembali, serta sulit dihilangkan. Hambatan menurut Moru (2009) merupakan sesuatu yang menghalangi atau merintangi seseorang dalam belajar. Sedangkan menurut Bishop et al. (2014) hambatan merupakan suatu pengetahuan yang berguna dalam memecahkan jenis masalah tertentu, akan tetapi tidak memadai atau mengarah pada kontradiksi ketika diterapkan pada masalah atau konteks baru (Andriani & Wahab, 2025; Wahab et al., 2026) . Hambatan tersebut sering kali muncul karena kesenjangan antara pengetahuan awal peserta didik dan konsep baru yang diajarkan (Jannah et al.,

2019; Septyawan et al., 2019). Berdasarkan pendapat tersebut, analisis terhadap proses pemecahan masalah dapat menjadi salah satu cara untuk mengetahui hambatan yang mendasari kesulitan belajar matematika.

Pemecahan masalah merupakan inti dari pembelajaran matematika karena melibatkan pencarian solusi dan mendorong peserta didik untuk terlibat dengan ide-ide matematika secara bermakna (Wahab, 2026) . Menurut Braduleac (2022) pemecahan masalah mengharuskan peserta didik untuk menganalisis dan mensintesis informasi yang mendorong pemikiran logis dan kreatif. Keterlibatan peserta didik dalam masalah yang bermakna dapat membantu peserta didik memahami konsep matematika dan mengembangkan kemahiran (Human, 2009). Oleh sebab itu, sebagian besar negara telah mengintegrasikan pemecahan masalah ke dalam kurikulum matematika mengingat pentingnya pemecahan masalah dalam mengembangkan kemampuan matematika peserta didik (Arikan & Ünal, 2015).

Pemecahan masalah dalam matematika tingkat perguruan tinggi penting dikuasai oleh mahasiswa dikarenakan mencakup pemahaman konsep, penalaran, dan representasi matematika. Menurut Isyam & Hidayati (2022) representasi matematika memungkinkan seseorang untuk mengekspresikan dan memanipulasi ide-ide matematika, memfasilitasi pemecahan masalah melalui berbagai bentuk. Melalui keterlibatan dengan berbagai representasi dapat membantu seseorang mengembangkan pemahaman konsep yang lebih mendalam, yang penting untuk mengatasi masalah yang kompleks (Inayah, 2018) . Lebih lanjut menurut Helmon & Sennen (2020) melalui kegiatan pembelajaran yang menekankan pada pemecahan masalah dalam matematika dapat mempersiapkan peserta didik untuk menghadapi tantangan dunia nyata dan menjadikannya komponen penting dalam pendidikan mereka.

Salah satu domain pemecahan masalah yang sering terjadi hambatan yaitu topik pengukuran, dikarenakan dalam pengukuran tidak hanya melibatkan keterampilan prosedural tetapi juga pemahaman mendalam mengenai konsep satuan, sistem pengukuran, hubungan antar besaran, serta interpretasi representasi geometris. Menurut Clements & Sarama (2004) pengukuran merupakan proses untuk menetapkan suatu nilai numerik pada atribut tertentu dari objek atau fenomena, seperti panjang, luas, volume, atau waktu, berdasarkan satuan tertentu, yang tidak

hanya berkaitan dengan prosedur menghitung, tetapi juga melibatkan pemahaman konsep kontinu, koordinasi antara unit iterasi dan objek, serta penalaran proporsional. Menurut Fletcher & Howell (1972) pengukuran mencakup berbagai atribut seperti panjang, luas, volume, massa, dan waktu, dimana setiap jenis pengukuran memerlukan satuan dan metode spesifik untuk kuantifikasi yang akurat.

Penelitian Mack (2011) menunjukkan bahwa mahasiswa kerap mengalami hambatan ketika menyelesaikan masalah pengukuran, seperti miskonsepsi tentang satuan, ketidaktepatan dalam menghubungkan objek nyata dengan model matematis, serta keterbatasan dalam melakukan penalaran proporsional. Miskonsepsi dapat berasal dari kurangnya pengetahuan dasar, yang memengaruhi kemampuan mereka untuk menerapkan satuan dengan benar dalam berbagai konteks (Andini & Jupri, 2017). Sedangkan ketidaktepatan dalam menghubungkan objek nyata dengan model matematis dapat menyebabkan interpretasi masalah yang salah dan keterbatasan dalam penalaran proporsional disebabkan oleh faktor-faktor seperti konteks masalah dan keakraban terhadap masalah tersebut (Lawton, 1993).

Penelitian sebelumnya telah membahas masalah pengukuran, pengetahuan awal, representasi matematis, dan penalaran proporsional. Namun, pendahuluan ini tidak menunjukkan secara eksplisit bagaimana aspek tersebut berkorelasi dalam menyelesaikan tugas numerasi tentang pengukuran waktu oleh mahasiswa Program Studi PGMI di salah satu universitas di Kota Malang. Oleh karena itu, kekurangannya dalam penelitian ini harus memberikan penjelasan yang lebih mendalam tentang bentuk-bentuk hambatan kognitif yang muncul ketika mahasiswa menyelesaikan masalah pengukuran waktu dalam konteks numerasi berbasis PISA. Dalam menyelesaikan soal berbasis PISA, mahasiswa menunjukkan keterbatasan dalam penalaran proporsional dan interpretasi hasil. Di samping itu mahasiswa lebih mengandalkan rumus secara prosedural tanpa memahami konsep dasar pengukuran.

Berdasarkan kesenjangan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan hambatan kognitif yang dialami mahasiswa Program Studi PGMI dalam menyelesaikan masalah pengukuran waktu melalui tugas numerasi berbasis PISA. Fokus analisis diarahkan pada hambatan konseptual, penalaran, representasi

matematis, interpretasi hasil, dan prosedur penyelesaian sejauh kategori-kategori tersebut didukung oleh data penelitian. Kontribusi empiris yang diharapkan dari penelitian ini adalah pemetaan bentuk hambatan yang dapat digunakan untuk memahami letak kesulitan mahasiswa secara lebih terperinci, bukan hanya berdasarkan benar atau salahnya jawaban akhir. Hasil penelitian diharapkan menjadi dasar pertimbangan dalam merancang pembelajaran yang menekankan pemahaman konseptual, penalaran matematis, penggunaan representasi yang tepat, dan pemecahan masalah kontekstual, sekaligus mendukung pengembangan kompetensi calon guru dalam mengajarkan konsep pengukuran.

B. Metode Penelitian

Penelitian ini akan mendeskripsikan hambatan kognitif yang dialami mahasiswa dalam memecahkan masalah pengukuran. Ketika mahasiswa dalam memecahkan masalah pengukuran terdapat suatu kesalahan maka peneliti akan menindaklanjuti dengan mengajukan pertanyaan-pertanyaan kepada mahasiswa yang bersangkutan. Melalui pertanyaan tersebut diharapkan dapat diketahui hambatan kognitif yang dialami mahasiswa dalam memecahkan masalah pengukuran. Adapun data yang diperoleh dalam penelitian ini merupakan data verbal yang berupa kata-kata dalam mendeskripsikan objek yang diteliti, bukan berupa angka-angka. Oleh sebab itu, penelitian ini merupakan penelitian kualitatif deskriptif eksploratif.

Penelitian ini dilaksanakan di Prodi Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah (PGMI) di salah satu Universitas di Kota Malang. Subjek awal penelitian terdiri atas 20 orang mahasiswa semester tiga yang sedang mengambil mata kuliah Konsep Dasar Pengukuran dan Geometri MI/SD pada tahun ajaran 2026/2027 ganjil. Pemilihan mahasiswa tersebut didasarkan pada kesesuaian mata kuliah yang ditempuh dengan fokus penelitian, yaitu penyelesaian masalah pengukuran.

Proses pemilihan subjek dilakukan melalui beberapa tahapan. Pertama, dua puluh mahasiswa diminta untuk menyelesaikan serangkaian masalah pengukuran yang dirancang untuk mengidentifikasi pendekatan, proses penalaran, serta kesulitan mereka dalam mengerjakan tugas-tugas yang berkaitan dengan pengukuran. Kedua, jawaban tertulis mahasiswa dikumpulkan dan dianalisis untuk

menemukan pola kesalahan, kesulitan dalam menerapkan konsep pengukuran, serta indikasi adanya hambatan kognitif yang muncul selama proses pemecahan masalah. Ketiga, jawaban mahasiswa dibandingkan untuk melihat kesamaan dalam jenis dan karakteristik hambatan kognitif yang tampak dalam pekerjaan mereka. Terakhir, dipilih satu mahasiswa secara purposif yang mewakili mahasiswa lainnya yang memiliki kesamaan dalam jenis dan karakteristik hambatan kognitif. Mahasiswa yang terpilih dianggap dapat memberikan kasus yang representatif untuk penyelidikan lebih mendalam mengenai hambatan kognitif dalam menyelesaikan masalah pengukuran.

Teknik pengumpulan data merupakan suatu cara yang digunakan peneliti untuk memperoleh data dalam suatu penelitian. Adapun prosedur pengumpulan data dalam penelitian ini adalah lembar tugas dan wawancara. Lembar tugas yang digunakan dalam penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan mendeskripsikan hambatan kognitif mahasiswa dalam memecahkan masalah pengukuran yang nantinya juga digunakan untuk menentukan subjek penelitian. Lembar tugas yang digunakan dalam penelitian ini mengadopsi dari soal PISA yaitu sebagai berikut:

Mark tinggal di Sydney dan Hans tinggal di Berlin, sering berkomunikasi satu sama lain suatu aplikasi. Untuk dapat berkomunikasi, mereka harus log on aplikasi pada waktu yang sama. Oleh karena itu, Mark melihat diagram waktu dunia untuk menemukan waktu yang tepat bagi mereka berdua untuk berkomunikasi yaitu sebagai berikut:



a. Jika di Sidney menunjukkan pukul 7:00 pm, pukul berapakah di Berlin?
b. Mark dan Hans tidak dapat berkomunikasi antara pukul 9:00 am dan 4:30 pm di masing-masing wilayah mereka, karena harus sekolah. Disamping itu, dari pukul 11:00 pm sampai 7:00 am waktu setempat, mereka juga tidak akan bisa chat karena saat itu adalah waktu tidur mereka. Kapankah waktu yang tepat bagi Mark dan Hans untuk berbincang? Tulislah waktu lokal di dalam tabel berikut

Tempat	Waktu
Sydney	
Berlin	

Gambar 1. Soal PISA Pengukuran

Wawancara digunakan untuk mengetahui hambatan kognitif mahasiswa dalam memecahkan masalah pengukuran yang ada dalam lembar tugas. Wawancara tersebut dilakukan oleh peneliti kepada mahasiswa setelah selesai mengerjakan lembar tugas. Wawancara yang dilakukan merupakan wawancara tidak terstruktur, sehingga pertanyaan tidak disusun terlebih dahulu tetapi disesuaikan dengan

keadaan dan ciri yang unik dari mahasiswa yang nantinya akan dijadikan subjek penelitian. Secara garis besar, wawancara tersebut memuat pertanyaan-pertanyaan yang dapat mengetahui hambatan kognitif yang dialami mahasiswa dalam memecahkan masalah pengukuran. Adapun wawancara tersebut dilakukan kepada masing-masing individu yang berpotensi menjadi subjek penelitian.

Berdasarkan data yang diperoleh selanjutnya peneliti melakukan analisis data yang terdiri atas tiga tahap yaitu reduksi data, penyajian data, dan menarik kesimpulan. Pada tahap reduksi data, peneliti memfokuskan pada data awal yang diperoleh di lapangan berupa hasil pekerjaan mahasiswa dalam memecahkan masalah pengukuran. Berdasarkan hasil pekerjaan mahasiswa tersebut, selanjutnya dipilih subjek penelitian yang sesuai dengan tujuan penelitian. Adapun langkah-langkahnya yaitu memisahkan hasil pekerjaan mahasiswa dalam menyelesaikan masalah pengukuran yang salah dan yang benar. Apabila pekerjaan mahasiswa dalam menyelesaikan masalah pengukuran sudah benar, maka tidak ditindaklanjuti. Selanjutnya peneliti melakukan wawancara kepada masing-masing mahasiswa yang melakukan kesalahan dalam memecahkan masalah pengukuran.

Pada tahap penyajian data, peneliti mengorganisasikan data yang diperoleh dari hasil reduksi dan menyajikan data tersebut dalam bentuk naratif, sehingga peneliti dapat menarik suatu kesimpulan hambatan kognitif mahasiswa yang melakukan kesalahan dalam memecahkan masalah pengukuran. Terakhir, tahap penarikan kesimpulan dalam penelitian ini yaitu temuan-temuan yang diperoleh peneliti selama penelitian. Adapun temuan-temuan tersebut yaitu hambatan kognitif mahasiswa dalam memecahkan masalah pengukuran.

C. Hasil dan Pembahasan

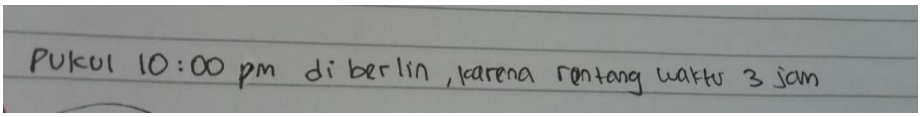
Proses pengumpulan data pada penelitian ini terdiri atas pemberian lembar tugas untuk menentukan subjek penelitian yang dilanjutkan dengan kegiatan refleksi terhadap hasil pekerjaan lembar tugas yang diberikan. Pemberian lembar tugas bertujuan untuk mengetahui mahasiswa yang mengalami hambatan kognitif dalam menyelesaikan masalah pengukuran, khususnya pada soal numerasi yang berfokus pada pengukuran waktu. Lembar tugas tersebut digunakan sebagai instrumen awal untuk mengategorikan mahasiswa berdasarkan kesesuaian

penyelesaian masalah, sehingga dapat ditentukan subjek yang relevan untuk penelitian. Selanjutnya, kegiatan refleksi dilakukan melalui wawancara tidak terstruktur dengan mahasiswa yang melakukan kesalahan dalam menyelesaikan lembar tugas. Wawancara tersebut dimaksudkan untuk menyelidiki lebih dalam proses berpikir mahasiswa serta mengidentifikasi hambatan kognitif yang mendasari kesalahan yang terjadi. Melalui kegiatan refleksi, peneliti dapat menyelidiki apakah kesalahan yang muncul berhubungan dengan konsep, representasi, atau kurangnya kemampuan penalaran, sehingga data yang diperoleh tidak hanya berupa hasil akhir, tetapi juga mencerminkan proses kognitif mahasiswa dalam menyelesaikan masalah.

Dari dua puluh mahasiswa yang menyelesaikan lembar tugas diketahui apabila terdapat lima belas mahasiswa yang tidak mampu menjawab permasalahan tersebut dan lima mahasiswa yang hanya mampu menyelesaikan permasalahan poin (a) sedangkan permasalahan pada poin (b) tidak mampu memecahkannya. Temuan ini menunjukkan bahwa sebagian mahasiswa mengalami hambatan yang signifikan dalam menyelesaikan masalah secara keseluruhan. Secara khusus, mahasiswa cenderung mengalami hambatan ketika tugas tersebut membutuhkan penalaran yang lebih kompleks, seperti mengkoordinasikan berbagai informasi dan mempertimbangkan berbagai kendala secara bersamaan. Hasil ini menunjukkan bahwa pemahaman mahasiswa terbatas tidak hanya pada tingkat prosedural tetapi juga pada tingkat konseptual dan penalaran, terutama ketika berhadapan dengan situasi masalah yang lebih kompleks.

Berdasarkan hasil analisis jawaban mahasiswa dalam menyelesaikan masalah pengukuran waktu, dalam hal ini berkaitan dengan perbedaan waktu antara Sydney dan Berlin, dapat diketahui bahwa mahasiswa menghadapi berbagai hambatan kognitif di antaranya berkaitan dengan pemahaman konsep, logika, dan representasi matematis. Adapun hambatan kognitif tersebut ditunjukkan oleh beberapa kondisi yaitu mahasiswa tidak mampu dalam memahami bahwa waktu merupakan besaran yang saling berhubungan melalui sistem zona waktu dan hambatan ketika merepresentasikan masalah ke dalam bentuk yang lebih mudah dipahami. Ketidakmampuan mahasiswa dalam memahami bahwa waktu merupakan besaran yang saling berhubungan melalui sistem zona waktu, disebabkan oleh kesulitan

dalam membuat koneksi matematis dan ketergantungan pada intuisi yang menghasilkan kesalahan dalam memahami konsep (Nursit et al., 2025). Oleh sebab itu, mahasiswa kurang tepat dalam menentukan selisih waktu seperti pada jawaban mahasiswa berikut:



Gambar 2 Kesalahan konseptual mahasiswa

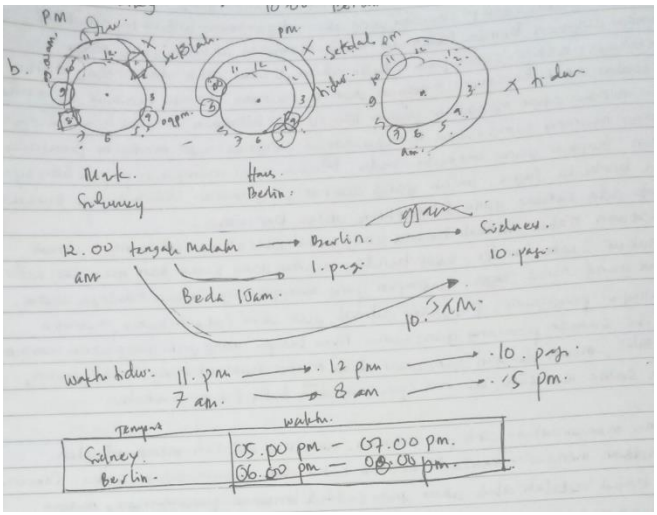
Berdasarkan Gambar 2 di atas dapat diketahui apabila mahasiswa tidak mampu menentukan selisih waktu antara kota Sydney dan kota Berlin. Padahal pada lembar tugas dijelaskan apabila di Berlin pukul 1.00 a.m maka di Sydney pukul 10.00 a.m dimana selisih waktu yang seharusnya adalah 7 jam, namun mahasiswa menyatakan apabila selisih waktu kedua kota tersebut 3 jam. Hal tersebut menunjukkan bahwa mahasiswa mengalami hambatan dalam menafsirkan informasi yang diberikan dan dalam menetapkan hubungan yang benar antara kedua nilai waktu tersebut. Selanjutnya peneliti melakukan wawancara untuk mengetahui penyebab hambatan tersebut.

P: Mengapa Anda menuliskan apabila selisih waktu antar kota Sydney dan Berlin sebesar 3 jam?
M1: Saya pikir perbedaannya adalah 3 jam karena saya hanya melihat angka 1 dan 10 dan mencoba menyesuaikannya dengan cepat tanpa berpikir terlalu banyak. Saya tidak menyadari bahwa waktu tersebut adalah waktu pagi dan bahwa saya perlu menghitung jam langkah demi langkah.

Berdasarkan wawancara dapat diketahui apabila mahasiswa cenderung mengandalkan penalaran dangkal daripada menganalisis data yang diberikan dengan cermat. Jawaban tersebut menunjukkan bahwa kesalahan mahasiswa bukan hanya kesalahan perhitungan, tetapi berakar pada kurangnya pemahaman konseptual tentang perbedaan waktu, serta kesulitan dalam menafsirkan dan mengkoordinasikan informasi numerik dalam konteks dunia nyata. Temuan ini sejalan dengan penelitian Mack (2011) yang menyatakan bahwa mahasiswa sering mengalami miskonsepsi dalam pengukuran, khususnya dalam memahami hubungan antar besaran. Di samping itu, mahasiswa juga cenderung terbiasa menggunakan rumus atau prosedur tertentu dalam menyelesaikan soal. Namun, soal yang diberikan, tidak tersedia rumus langsung, sehingga mahasiswa mengalami

kebingungan dalam menyelesaikannya. Hal tersebut dibuktikan dengan banyaknya coretan yang tidak sistematis yang menunjukkan mahasiswa mencoba berbagai kemungkinan dan tidak menggunakan strategi yang jelas. Temuan tersebut sejalan dengan penelitian McNeal et al. (2024) yang menunjukkan bahwa mahasiswa sering menggunakan rumus tanpa memahami maknanya, sehingga mengalami kesulitan ketika dihadapkan pada masalah kontekstual.

Ketika menyelesaikan soal, mahasiswa dituntut memahami bahwa perubahan waktu di satu kota akan diikuti perubahan waktu di kota lain secara simultan dengan selisih tetap seperti pada gambar berikut:



Gambar 3 Kesalahan proporsional mahasiswa

Berdasarkan Gambar 3 di atas, diketahui apabila mahasiswa tidak mempertahankan hubungan tetap antara waktu Berlin dan Sydney. Hal tersebut dapat diamati dari perhitungan yang tidak konsisten dan berubah dari satu langkah ke langkah lainnya, menunjukkan kurangnya titik acuan yang stabil. Secara khusus, mahasiswa tersebut tidak menggunakan perbedaan waktu tetap antara kedua kota sebagai dasar penalaran, tetapi malah mengandalkan perhitungan yang berubah-ubah dan tidak sistematis. Hal ini menunjukkan bahwa mahasiswa tersebut mengalami kesulitan dalam mengkoordinasikan hubungan antara dua besaran yang bervariasi secara bersamaan, yang menyebabkan kesalahan dalam menentukan kesesuaian waktu yang benar. Temuan ini sejalan dengan penelitian Lawton (1993) yang menyatakan bahwa kesalahan dalam penalaran sering dipengaruhi oleh konteks masalah.

Mahasiswa mengalami hambatan ketika merepresentasikan masalah ke dalam bentuk yang lebih mudah dipahami. Berdasarkan Gambar 3 di atas, mahasiswa mencoba menggunakan gambar seperti jam melingkar sebagai bentuk representasi dari permasalahan pada lembar tugas, namun penandaan waktu tidak konsisten, tidak jelas arah dan logika dalam perpindahan waktunya, dan tidak menunjukkan hubungan tetap antara dua kota. Hal tersebut menunjukkan apabila representasi yang dikonstruksi mahasiswa tidak membantu pemahaman melainkan menambah kebingungan. Dalam hal ini mahasiswa belum mampu menggunakan representasi untuk memodelkan masalah.

Menurut Murniasih et al. (2020) hambatan yang dialami mahasiswa tersebut termasuk dalam kategori hambatan epistemologis dimana mahasiswa kesulitan dalam merepresentasikan masalah yang diberikan. Ketika mahasiswa tidak menggunakan representasi yang tepat, mereka cenderung mengalami kebingungan dalam menentukan hubungan waktu dan irisan waktu yang mungkin. Temuan ini didukung oleh Swoboda (2017) yang menyatakan bahwa penggunaan berbagai representasi sangat penting dalam mendukung kerja kognitif dan meningkatkan kemampuan pemecahan masalah. Di samping itu, pada bagian penentuan waktu yang memungkinkan untuk berkomunikasi, mahasiswa harus mempertimbangkan beberapa batasan sekaligus (waktu sekolah dan waktu tidur). Namun, sebagian mahasiswa gagal mengintegrasikan kedua kondisi tersebut. Hal tersebut ditunjukkan Gambar 3 di atas, pada bagian akhir (tabel waktu), mahasiswa menuliskan apabila berbincang di Sydney pada waktu 05.00 pm – 07.00 pm dan di Berlin: 06.00 pm – 08.00 pm, dimana waktu tersebut tidak memenuhi relasi selisih waktu yang benar. Hal tersebut menunjukkan apabila mahasiswa tidak mampu mengintegrasikan beberapa kondisi sekaligus dan jawaban yang dihasilkan lebih bersifat "menebak" daripada hasil analisis. Temuan ini sejalan dengan penelitian Tůmová & Vondrová (2017) yang menyatakan bahwa kesulitan dalam pengukuran sering disebabkan oleh kurangnya kemampuan mengintegrasikan berbagai representasi dan informasi dalam satu kesatuan pemahaman.

D. Kesimpulan

Berdasarkan analisis hasil jawaban mahasiswa dalam memecahkan masalah pada lembar tugas, dapat disimpulkan bahwa hambatan kognitif yang dialami mahasiswa dalam menyelesaikan masalah pengukuran waktu terutama berkaitan dengan pemahaman konseptual, penalaran, dan representasi. Mahasiswa menunjukkan kesulitan dalam memahami konsep perbedaan waktu, khususnya dalam mempertahankan hubungan konstan antara dua zona waktu. Hal ini terlihat dari perhitungan yang tidak konsisten dan kegagalan menggunakan perbedaan waktu tetap sebagai referensi. Selain itu, mahasiswa kesulitan mengkoordinasikan perubahan kuantitas secara simultan, yang menunjukkan keterbatasan dalam penalaran kovariasional.

Lebih lanjut, mahasiswa mengalami tantangan dalam menafsirkan kondisi masalah dan merepresentasikan situasi secara efektif. Ketergantungan mereka pada prosedur yang tidak sistematis dan pendekatan coba-coba, daripada penalaran terstruktur, menunjukkan kurangnya pemahaman konseptual yang mendalam. Temuan ini menunjukkan bahwa kesulitan yang dihadapi mahasiswa bukan hanya bersifat prosedural, tetapi berakar pada hambatan kognitif mendasar yang menghambat kemampuan mereka untuk menyelesaikan masalah matematika kontekstual yang melibatkan pengukuran.

Oleh sebab itu, direkomendasikan agar pengajaran matematika lebih menekankan pada pengembangan pemahaman konseptual pengukuran, khususnya yang berkaitan dengan waktu dan hubungan antar besaran. Pendidik harus merancang aktivitas pembelajaran yang mendorong mahasiswa untuk mengeksplorasi dan memahami hubungan tetap, seperti perbedaan waktu, daripada hanya mengandalkan perhitungan prosedural. Selain itu, penggunaan berbagai representasi seperti garis waktu, tabel, dan model visual harus diintegrasikan ke dalam pengajaran untuk membantu mahasiswa lebih baik memvisualisasikan dan mengkoordinasikan perubahan antara besaran yang terkait.

Daftar Pustaka

Andini, W., & Jupri, A. (2017). Student Obstacles in Ratio and Proportion Learning. *Journal of Physics: Conference Series*, *812*, 012048. https://doi.org/10.1088/1742-6596/812/1/012048

Andriani, U. C., & Wahab, A. (2025). Analisis Kesulitan Mahasiswa dalam Menyelesaikan Tugas Statistika Dasar Berbasis Proyek. *RADIAN Journal : Research and Review*. *4*(4), 173–186. https://doi.org/10.35706/radian.v4i4.13214

Antonijević, R. (2016). Cognitive Activities in Solving Mathematical Tasks: The role of a Cognitive Obstacle. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, *12*(9). https://doi.org/10.12973/eurasia.2016.1306a

Arikan, E. E., & Ünal, H. (2015). Investigation of Problem-Solving and Problem-Posing Abilities of Seventh-Grade Students. *Educational Sciences: Theory & Practice*. https://doi.org/10.12738/estp.2015.5.2678

Bishop, J. P., Lisa, L. L., Randolph, A. P., Lan, W., Bonnie, P. S., & Melinda, L. L. (2014). Obstacles and affordances for integer reasoning: An analysis of children's thinking and the history of mathematics. *Journal for Research in Mathematics Education*, *45*(1), 19–61. https://doi.org/10.5951/jresematheduc.45.1.0019

Braduleac, I. (2022). PROBLEM SOLVING WITH THE HELP OF EQUATIONS AND INEQUATIONS. *Acta et Commentationes: Ştiinţe Ale Educaţiei*, *26*(4), 95–100. https://doi.org/10.36120/2587-3636.v26i4.95-100

Brousseau, G. (2002). *Theory Of Didactical Situations In Mathematics*. Bauersfeld, Ed.; 19th ed.). Kluwer Academic Publishers.

Clements, D. H. ., & Sarama, Julie. (2004). *Engaging young children in mathematics : standards for early childhood mathematics education*. Lawrence Erlbaum Associates.

Cornu, B. (1991). Limits. In *In Advanced Mathematical Thinking* (pp. 153–166). Kluwer.

Fletcher, H., & Howell, A. A. (1972). Measurement. In *Mathematics with Understanding* (pp. 158–176). Elsevier. https://doi.org/10.1016/B978-0-08-016745-9.50009-0

Helmon, A., & Sennen, E. (2020). Pembelajaran Matematika Melalui Pemecahan Masalah: Urgensi Dan Penerapannya. *JIPD (Jurnal Inovasi Pendidikan Dasar)*, *4*(1), 51–56. https://doi.org/10.36928/jipd.v4i1.318

Herscovics, N. (2018). Cognitive Obstacles Encountered in the Learning of Algebra. In *Research Issues in the Learning and Teaching of Algebra* (pp. 60–86). Routledge. https://doi.org/10.4324/9781315044378-6

Human, P. (2009). Learning via problem solving in mathematics education. *Suid-Afrikaanse Tydskrif Vir Natuurwetenskap En Tegnologie*, *28*(4), 303–318. https://doi.org/10.4102/satnt.v28i4.68

Inayah, S. (2018). Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Dan Representasi Multipel Matematis Dengan Menggunakan Model Pembelajaran Kuantum. *Kalamatika Jurnal Pendidikan Matematika*, *3*(1), 1–16. https://doi.org/10.22236/KALAMATIKA.vol3no1.2018pp1-16

Isyam, Y. A. N., & Hidayati, K. (2022). *Students' mathematical representation in solving mathematical problems*. 080026. https://doi.org/10.1063/5.0108386

Jannah, U. R., Nusantara, T., Sudirman, & Sisworo. (2019). Students' characteristics of students' obstacles in understanding the definition of a function. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, *243*, 012134. https://doi.org/10.1088/1755-1315/243/1/012134

Lawton, C. A. (1993). Contextual Factors Affecting Errors in Proportional Reasoning. *Journal for Research in Mathematics Education*, *24*(5), 460–466. https://doi.org/10.5951/jresematheduc.24.5.0460

Mack, N. K. (2011). Enriching Number Knowledge. *Teaching Children Mathematics*, *18*(2), 100–109. https://doi.org/10.5951/teacchilmath.18.2.0100

McNeal, B., Ghosh Hajra, S., Battista, M., & Ozturk, A. (2024). Prospective Teachers' Conceptions of Area. *Education Sciences*, *14*(11), 1216. https://doi.org/10.3390/educsci14111216

Moru, E. K. (2009). *Epistemological obstacles in coming to understand the limit concept at undergraduate level: a case of the National University of Lesotho*. University of the Western Cape.

Murniasih, T. R., Sa'dijah, C., Muksar, M., & Susiswo, -. (2020). Fraction Sense: An Analysis of Preservice Mathematics Teachers' Cognitive Obstacles. *Center for Educational Policy Studies Journal*, *10*(2), 27–47. https://doi.org/10.26529/cepsj.742

Nursit, I., Nusantara, T., Hidayanto, E., & Sudirman. (2025). *A look at students' cognitive obstacles in mathematical proof from assimilation and accommodation frameworks: A qualitative study*. 030025. https://doi.org/10.1063/5.0309263

Septyawan, S. R., Suryadi, D., & Nurjanah. (2019). Learning obstacles on the concept of function: a hermeneutic phenomenological study. *Journal of Physics: Conference Series*, *1280*(4), 042041. https://doi.org/10.1088/1742-6596/1280/4/042041

Skordoulis, C., Vitsas, T., Dafermos, V., & Koleza, L. (2009). The System Of Coordinates As An Obstacle In Understanding The Concept Of Dimension. *International Journal of Science and Mathematics Education (*, *7*, 253272.

Swoboda, E. (2017). Using various representations in the process of solving mathematical problems. *Edukacja*. https://doi.org/10.24131/3724.170505

Tanjung, H. S., Amin Fauzi, K. M., Made Ardana, I., Suweken, G., Simamora, E., Sitompul, P., & Aminah Nababan, S. (2026). Difficulty Analysis Mathematics Teachers in Implementing the Merdeka Curriculum in West Aceh Schools. *International Journal Of Special Education*, *2026*(9s), 265–271. www.internationalsped.com

Tůmová, V., & Vondrová, N. (2017). Links between Success in Non-measurement and Calculation Tasks in Area and Volume Measurement and Pupils' Problems. *Scientia in Educatione*, *8*(2), 100–129.

Wahab, A. (2026). *Translating Cyclic Mathematical Representations : Effects on Students ' Learning Outcomes and Cognitive Processes in Covariation Problem-Solving*. *20*(2), 119–137.

Wahab, A., Aini, K., Azizah, N., Nabilah, M., & Aini, A. (2026). *CJPE : Cokroaminoto Juornal of Primary Education Peningkatan Pemahaman Belajar Matematika Peserta Didik melalui Model Pembelajaran Kooperatif Tipe STAD Pendahuluan Pendidikan dapat dipahami sebagai suatu proses sistematis yang memungkinkan*. *9*, 235–249.