



Analisis Kesulitan Mahasiswa dalam Menyelesaikan Soal Bilangan Real terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Bilangan Real

Ninda Ika Murniasih¹, Rudhita Kislamiyanti Nur Karimah²

^{1,2} Universitas Wahidiyah, Kediri, Indonesia

Email: nindaikania@gmail.com*

*Corresponding Author

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis-jenis kesulitan mahasiswa dalam mengerjakan soal bilangan real pada mata kuliah analisis real dan faktor-faktor penyebab kesulitan mahasiswa dalam memahami konsep bilangan real di mata kuliah analisis real. Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif dengan menggunakan analisis deskriptif. Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah dokumentasi hasil UAS dari mahasiswa semester VI dan wawancara. Hasil penelitian yang dilakukan menunjukkan bahwa kesulitan-kesulitan yang dialami oleh mahasiswa semester VI dalam menyelesaikan soal bilangan real meliputi: (1) kesulitan dalam menuliskan konsep pada soal bilangan real dan kurang memahami sifat aljabar bilangan real, (2) kesulitan dalam penggunaan pemisalan pada hasil pembuktian yang ada pada soal, (3) kesulitan dalam memahami eksistensi elemen 0 (nol) dan elemen satuan pada pembuktian. Faktor-faktor yang menyebabkan mahasiswa kurang memahami konsep bilangan real dan sifat-sifat bilangan real adalah mahasiswa kebingungan saat dihadapkan soal yang berkaitan dengan konsep bilangan real karena kurangnya memahami penggunaan konsep bilangan real, mahasiswa cenderung terburu-buru dalam menyelesaikan soal bilangan real sehingga tidak menuliskan langkah-langkah yang tepat dalam menjawab soal dan kurangnya ketelitian serta kehati-hatian ketika menulis jawaban sehingga jawaban terkesan mengambang tanpa makna.

Kata Kunci: Analisis Kesulitan, Pemahaman Konsep, Bilangan Real

ABSTRACT

This research aims to determine the types of students' difficulties in working on real number problems in real analysis courses and the factors that cause students' difficulties in understanding the concept of real numbers in real analysis courses. This research is qualitative research using descriptive analysis. The data collection method used in this research is documentation of UAS results from sixth semester students and interviews. The results of the research conducted show that the difficulties experienced by sixth semester students in solving real number problems include: (1) difficulty in writing concepts in real number problems and lack of understanding of the algebraic properties of real numbers, (2) difficulty in using analogues in the results proof in the problem, (3) difficulty in understanding the existence of the 0 (zero) element and the unit element in the proof. Factors that cause students to not understand the concept of real numbers and the properties of real numbers are that students are confused when faced with questions related to the concept of real numbers because they lack understanding of the use of the concept of real numbers, students tend to rush in solving real number problems so they don't write them down. the correct steps in answering questions and a lack of precision and caution when writing answers so that the answers appear to be floating without meaning.

Keyword: Difficulty Analysis, Concept Understanding, Real Numbers

PENDAHULUAN

Analisis real merupakan mata kuliah wajib yang harus diikuti semua mahasiswa yang berada pada program studi matematika maupun program studi pendidikan matematika. Mata kuliah Analisis Real biasanya berbobot 3 sks. Pada semester V biasanya diberikan mata kuliah Analisis Real I dengan bobot 3 sks begitupun pada semester VI diberikan mata kuliah Analisis Real II dengan bobot 3 sks. Beberapa materi utama yang wajib dipelajari pada mata kuliah ini antara lain: 1) Sifat-Sifat Aljabar Real, 2) Harga Mutlak dan Ketaksamaan Segitiga, 3) Barisan Konvergen dan Divergen, 4) Barisan Monoton, 5) Limit Fungsi, 6) Fungsi Kontinu, 7) Teorema Nilai Rata-Rata, 8) Integral Darboux dan Integral Riemann, 9) Barisan dan Deret Fungsi, materi-materi tersebut yang diberikan pada jurusan Pendidikan Matematika di Universitas Wahidiyah Kediri.

Mata kuliah ini diberikan kepada mahasiswa tingkat 3, semester VI dengan harapan dapat membekali mahasiswa dalam hal kemampuan analisis, berpikir logis, dan sistematis. Dengan adanya bekal kemampuan ini, diharapkan mahasiswa dapat menyelesaikan masalah-masalah yang berkenaan dengan menganalisis suatu masalah faktual, terutama dalam hal pembuktian suatu dalil atau teorema yang akan menunjang mahasiswa jurusan pendidikan matematika sebagai bekal menjadi seorang pengajar dalam kegiatan pembelajaran kelak. Kemampuan memahami konsep sangat diperlukan agar kemampuan bernalar dalam mengerjakan soal yang berkaitan dengan analisa menjadi lebih efektif dan maksimal.

Sebagian besar mahasiswa menganggap bahwa mata kuliah Analisis Real adalah mata kuliah yang sulit sehingga hal ini berdampak kepada belum optimalnya capaian belajar mahasiswa dilihat dari hasil nilai ujian tengah semester yang sudah berlangsung. Mahasiswa mengalami kesulitan dalam hal mengkonstruksi ide untuk membuktikan suatu dalil atau teorema tertentu. Padahal, pembuktian adalah hal yang sangat esensial dan tidak dapat dipisahkan dalam analisis real. *National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM) menyebutkan bahwa *mathematical reasoning and proof offer powerful ways of developing and expressing insights about a wide range of phenomena. A mathematical proof is a formal way of expressing particular kinds of reasoning and justification*. Penalaran dan pembuktian matematis merupakan cara yang ampuh untuk mengembangkan dan mengekspresikan wawasan tentang berbagai fenomena.

Berdasarkan hasil wawancara dengan salah satu mahasiswa semester VI yang mengikuti mata kuliah analisis real memberikan tanggapan bahwa mata kuliah ini adalah mata kuliah yang sulit karena memuat aksioma-aksioma dan teorema-teorema yang harus dibuktikan dengan melihat sifat-sifatnya. Salah satu kesulitan yang ada pada mata kuliah ini adalah pembuktian dengan memperhatikan simbol-simbol yang ada. Kesulitan mahasiswa juga diperlihatkan dari hasil nilai Ujian Tengah Semester yang didapatkan pada pertengahan semester.

Berbagai hasil penelitian menunjukkan mahasiswa sulit menemukan ide dan gagasan sehingga bukti yang dipaparkan tidak memiliki korelasi antara pertanyaan dengan jawaban yang diberikan. Dalam penelitian Lalu Sucipto dan Mauliddin kesulitan dapat dilihat pula dari tipe-tipe kesalahan yang dilakukan oleh mahasiswa saat menjawab soal tes. Yang mana tipe kesalahan dianalisis dengan menggunakan 7 jenis kesalahan yakni data tidak tepat, prosedur tidak tepat, data hilang, kesimpulan hilang, konflik level respon, manipulasi tidak langsung dan masalah hirarkhi keterampilan.

Berdasarkan pemaparan uraian diatas, peneliti menganalisis yang menjadi pokok permasalahan yang dihadapi oleh mahasiswa dalam hal ini kesulitan mahasiswa dalam memahami konsep bilangan real. Konsep bilangan real merupakan salah satu sub materi dari sistem bilangan real yang penting untuk dipahami oleh mahasiswa dikarenakan materi ini menjadi landasan dasar untuk materi-materi selanjutnya pada bilangan real pada mata kuliah analisis real. Dengan adanya penelitian ini diharapkan, persoalan yang mencangkup konsep bilangan real bisa diatasi dengan lebih mudah dan terarah.

METODE

Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan deskriptif. Hal ini disebabkan penelitian deskriptif merupakan penelitian yang dimaksudkan untuk mengumpulkan informasi status suatu gejala yang ada (Arikunto, 2010). Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kualitatif. Penelitian deskriptif adalah penelitian yang menghasilkan data deskriptif berupa kata-kata tertulis atau lisan dari orang-orang atau perilaku yang dapat diamati (Meleong, 2008). Sedangkan kualitatif dipandang sebagai gambaran kompleks, meneliti kata-kata, laporan terinci dari pandangan responden dan melakukan studi pada situasi yang alami (Noor, 2012).

Penelitian ini bertempat di Universitas Wahidiyah Kediri pada mahasiswa Prodi Pendidikan Matematika semester VI. Waktu penelitian dilakukan pada semester genap Tahun Ajaran 2023/2024.

Pengumpulan data dalam penelitian ini adalah menggunakan wawancara dan dokumentasi hasil Ujian Akhir Semester pada mata kuliah Analisis Real II. Hasil wawancara didapat dari proses wawancara mahasiswa dengan teknik wawancara tidak terstruktur dengan tujuan memberikan ruang bagi peneliti untuk leluasa menggali informasi lebih banyak dan lebih akurat untuk melihat lebih dalam faktor-faktor penyebab kesulitan mahasiswa dalam memahami konsep bilangan real pada mata kuliah analisis real. Pedoman wawancara yang berisi pertanyaan tentang jenis-jenis kesulitan mahasiswa dalam menyelesaikan soal bilangan real dan faktor-faktor penyebabnya baik pada waktu proses menyelesaikan soal serta proses pembelajaran mulai dari pertemuan pertama hingga pertemuan terakhir pada mata kuliah analisis real. Hal ini dilakukan untuk menguatkan data yang akan dikumpulkan dari proses wawancara. Model analisis data Miles dan Huberman yang sebagai teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini. Adapun teknik analisis yang digunakan terdiri dari pengumpulan data, reduksi data, dan penarikan kesimpulan. Data yang diperoleh dari hasil UAS dianalisis berdasarkan kesalahan-kesalahan yang dilakukan mahasiswa yang kemudian diidentifikasi kesulitan-kesulitan yang dialami mahasiswa ketika menyelesaikan soal pada penggunaan konsep dan prinsip pada bilangan real. Hasil penemuan kesulitan-kesulitan mahasiswa dijabarkan secara deskriptif untuk memperoleh faktor-faktor penyebab dari kesalahan tersebut. Hasil wawancara dianalisis secara deskriptif untuk menjejaki lebih mendalam terkait penyebab kesulitan mahasiswa dalam menyelesaikan soal bilangan real dan kesulitan-kesulitan mahasiswa selama proses pembelajaran dalam perkuliahan selama satu semester.

PEMBAHASAN

Data-data hasil analisis yang diperoleh dari hasil Ujian Akhir Semester menunjukkan bahwa kesulitan-kesulitan yang dialami mahasiswa dalam menyelesaikan soal bilangan real meliputi: (1) kesulitan dalam menuliskan konsep pada soal bilangan real dan kurang memahami sifat aljabar bilangan real, (2) kesulitan dalam penggunaan pemisalan pada hasil pembuktian yang ada pada soal, (3) kesulitan dalam memahami eksistensi elemen 0 (nol) dan elemen satuan pada pembuktian. Mahasiswa mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal bilangan real dapat dilihat dari jawaban yang dituliskan terdapat kesalahan pemisalan yang dilakukan

mahasiswa. Kesalahan dalam menuliskan konsep dan penerapan konsep bilangan real ini dapat dikatakan bahwa mahasiswa tersebut masih mengalami kesulitan dalam mentransfer pengetahuan. Kesalahan dalam pemisalan, eksistensi elemen 0 (nol), elemen satuan dan menuliskan simbol dapat dikatakan bahwa mahasiswa mengalami kesulitan operasi hitung pada soal bilangan real.

Berdasarkan hasil jawaban Ujian Akhir Semester (UAS) yang diperoleh bahwa mahasiswa banyak melakukan kesalahan dalam menjawab soal-soal bilangan real, melalui kesalahan yang dituliskan ditemukan kesulitan-kesulitan yang dialami mahasiswa saat menyelesaikan soal bilangan real. Berikut ini pemaparan gambar-gambar hasil jawaban dari mahasiswa:

Handwritten mathematical proof for $(-a) \cdot b = -(ab)$. The steps are as follows:

$$\begin{aligned} (1) \text{ (i)} \quad & (-a) \cdot b = -(ab) \\ & (-a) \cdot b = (-a) \cdot b + 0 \\ & = (-a) \cdot b + [ab + (-ab)] \\ & = [(-a) \cdot b + ab + (-ab)] \\ & = b(a + (-a)) + (-ab) \\ & = b \cdot 0 + (-ab) \\ & = 0 + (-ab) \\ & = -(ab) \quad (\text{terbukti}) \end{aligned}$$

Gambar 1a

Handwritten mathematical proof for $(-a) \cdot b = -(ab)$. The steps are as follows:

$$\begin{aligned} 1) \text{ (i)} \quad & \text{Jika } a, b \in \mathbb{R}, \text{ buktikan bahwa } (-a) \cdot b = -(ab) \\ & (-a) \cdot b = -(ab) + 0 \\ & = (-a)b + ab + (-ab) \\ & = b(a + (-a)) + (-ab) \\ & = b \cdot 0 + (-ab) \\ & = \overset{+a \cdot b}{\cancel{b \cdot 0}} = -(ab) \Rightarrow \text{Terbukti} // \end{aligned}$$

Gambar 1b

Untuk soal pada gambar 1a, tidak ada kesalahan dalam pembuktian yang dituliskan tetapi tidak dituliskan sifat-sifat aljabar bilangan real pada setiap langkah yang dituliskan pada pembuktian. Padahal, selain untuk mempermudah pemisalan, penulisan sifat-sifatnya akan memperkuat daya ingat tentang materi selanjutnya yang berhubungan dengan sifat kelengkapan bilangan real. Pada baris $(-a) \cdot b = (-a) \cdot b + 0$, dapat dituliskan jika $b + 0$ adalah hasil dari eksistensi elemen nol (A3). Sedangkan untuk baris selanjutnya yaitu $(-a) \cdot b + [ab + (-ab)]$, untuk $ab + (-ab)$ adalah hasil dari eksistensi elemen negatif atau invers penjumlahan (A4). Pada gambar 1b terlihat perbedaan dari jawaban 1a yaitu pada baris $(-a) \cdot b = -(ab) + 0$, mahasiswa kurang memahami konsep bilangan real sehingga kesulitan mengkonstruksi pembuktian. Mahasiswa pada gambar 1b mengalami kebingungan untuk menggunakan pemisalan dalam memanipulasi simbol sehingga muncul $-(ab) + 0$. Mahasiswa 1b masih lemah dalam pemahaman konsep bilangan real sehingga terjadi kesalahan dalam penerapan aksioma dan teorema yang sesuai untuk mengkonstruksi pembuktian. Untuk jawaban dari soal 1a dan 1b,

kesalahan mahasiswa adalah tidak menempatkan sifat-sifat aljabar real berupa aksioma maupun teorema yang sudah dipelajari.

$$\begin{aligned} \text{ii) } u \cdot b \cdot b, \text{ maka } u &= 1 \\ (u \cdot b) \cdot \frac{1}{b} &= b \cdot \frac{1}{b} \\ u \cdot \left(\cancel{b} \cdot \frac{1}{\cancel{b}}\right) &= b \cdot \frac{1}{b} \\ u \cdot 1 &= 1 \\ u &= 1 \quad (\text{terbukti}) \end{aligned}$$

Gambar 2a

$$\begin{aligned} \text{(ii) Dik} &= u \cdot b \in \mathbb{R}, b \neq 0 \text{ dan } u \cdot b = b \\ \text{Akan dibuktikan } &u = 1 \\ u &= u \cdot 1 = u \cdot \left(b \cdot \frac{1}{b}\right) = (u \cdot b) \cdot \frac{1}{b} \\ \text{Substitusi } u \cdot b &= b \\ u &= b \cdot \frac{1}{b} \\ u &= 1 \quad \Rightarrow \text{Terbukti} \end{aligned}$$

Gambar 2b

Dari hasil jawaban mahasiswa pada gambar 2a terlihat sama seperti gambar 1a yaitu tidak diberikan sifat-sifat aljabar bilangan real. Pada baris $(u \cdot b) \cdot \frac{1}{b} = b \cdot \frac{1}{b}$, terdapat sifat invers perkalian (A4). Pada baris selanjutnya yaitu $u \cdot 1 = 1$ adalah elemen satuan (M3). Pada jawaban mahasiswa yang terdapat pada gambar 2b yaitu $u = u \cdot 1 = u \left(b \cdot \frac{1}{b}\right) = (u \cdot b) \cdot \frac{1}{b}$ terlihat bahwa mahasiswa kesulitan dalam memahami konsep bilangan real, padahal soal yang diberikan adalah membuktikan bahwa $u = 1$ tetapi pada jawaban yang tertera pada gambar 2b sudah dituliskan bahwa $u = 1$ dari $u = b \cdot \frac{1}{b}$. Jelas terlihat pada gambar 2b bahwa mahasiswa kesulitan menerapkan sifat-sifat aljabar bilangan real pada konsep bilangan real dan kesulitan dalam menuliskan langkah-langkah pembuktian yang benar.

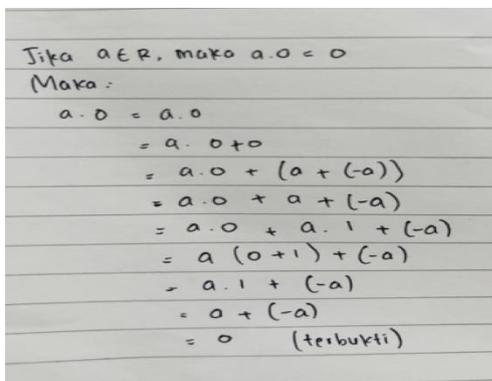
$$\begin{aligned} \text{(iii) } (-a) \cdot (-b) &= a \cdot b \\ (-a) \cdot (-b) &= [(-1) \cdot a] \cdot [(-1) \cdot b] \rightarrow \text{Teorema } (-1) \cdot a = -a \\ &= [a \cdot (-1)] \cdot [b \cdot (-1)] \rightarrow \text{Komutatif} \\ &= (a \cdot b) \cdot [(-1) \cdot (-1)] \rightarrow \text{Asosiatif} \\ &= (a \cdot b) \cdot 1 \rightarrow (-1) \cdot (-1) = 1 \\ &= a \cdot b \rightarrow \text{eksistensi } 1 \cdot a = a \end{aligned}$$

Gambar 3a

$$\begin{aligned} (-a) \cdot (-b) &= a \cdot b \\ \Rightarrow (-a) \cdot (-b) &= a \cdot b \\ &= (a \cdot (-1)) \cdot (b \cdot (-1)) \\ &= (a \cdot b) (1) \\ &= a \cdot b // \end{aligned}$$

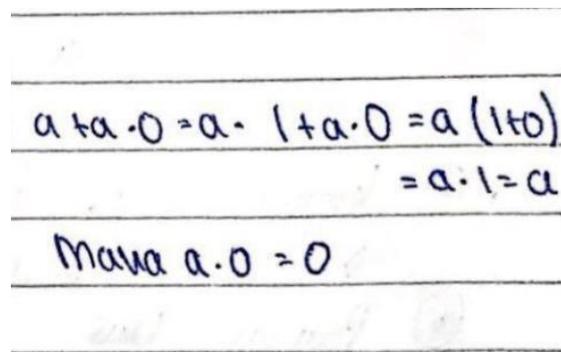
Gambar 3a

Hasil pekerjaan mahasiswa pada gambar 3a yang disertai sifat-sifat aljabar bilangan real adalah jawaban yang benar. Tetapi pada baris jawaban $(a \cdot b) \cdot [(-1) \cdot (-1)]$ dijelaskan bahwa langkah-langkah pembuktian menggunakan sifat asosiatif, padahal jawaban yang benar adalah dari $[a \cdot (-1)] \cdot [(-1) \cdot b]$ kemudian $a \cdot \{(-1) \cdot [(-1) \cdot b]\}$ menjadi $a \cdot \{[(-1) \cdot (-1)] \cdot b\}$ itulah langkah-langkah sifat asosiatif yang benar. Pada gambar 3b pada baris $[a \cdot (-1)] \cdot [b \cdot (-1)] = (a \cdot b) \cdot (1)$ tidak diuraikan langkah-langkah pembuktiannya sehingga jawaban pada gambar 3a kurang tepat. Dapat disimpulkan bahwa mahasiswa pada lembar jawaban 3b mengalami kesulitan pemahaman konsep bilangan real sehingga mahasiswa membuat kesalahan pada jawaban yang dituliskan.



Jika $a \in \mathbb{R}$, maka $a \cdot 0 = 0$
 Maka:
 $a \cdot 0 = a \cdot 0$
 $= a \cdot 0 + 0$
 $= a \cdot 0 + (a + (-a))$
 $= a \cdot 0 + a + (-a)$
 $= a \cdot 0 + a \cdot 1 + (-a)$
 $= a(0 + 1) + (-a)$
 $= a \cdot 1 + (-a)$
 $= a + (-a)$
 $= 0$ (terbukti)

Gambar 4a



$a + a \cdot 0 = a \cdot 1 + a \cdot 0 = a(1 + 0)$
 $= a \cdot 1 = a$
 Maka $a \cdot 0 = 0$

Gambar 4b

Gambar 4a dipaparkan secara jelas dan berurutan pada langkah-langkah pembuktiannya. Secara konsep bilangan real untuk membuktikan soal pada gambar 4a sudah runtun dan sesuai. Tetapi ada satu hal yang kurang yaitu tidak diberikan sifat-sifat aljabar bilangan real. Sedangkan untuk gambar 4b, penggunaan simbol angka 0 dan 1 sangat membingungkan karena tidak disertai dengan langkah-langkah pembuktian yang terurut. Pada baris $a + a \cdot 0 = a \cdot 1 + a \cdot 0 = a \cdot (1 + 0)$ mahasiswa kesulitan memahami konsep bilangan real sehingga menimbulkan kesalahan pada jawaban. Diperolehnya angka 0 tidak dijelaskan dari aksioma atau teorema sifat aljabar bilangan real yang sesuai begitupun dengan angka 1. Untuk baris $a \cdot 1 = a$ adalah kesalahan yang diulang. Hal ini menunjukkan bahwa mahasiswa cenderung terburu-buru dalam menyelesaikan soal bilangan real sehingga tidak menuliskan langkah-langkah yang tepat dalam menjawab soal dan kurangnya ketelitian serta kehati-hatian ketika menuliskan jawaban sehingga jawaban terkesan mengambang tanpa makna.

Berdasarkan hasil yang telah diuraikan, sangat jelas bahwa mata kuliah Analisis Real dianggap dan dirasa sangat sulit oleh sebagian besar mahasiswa prodi pendidikan matematika. Hal ini juga sejalan dengan yang dipaparkan oleh Yuslenita Muda (dalam Molli Wahyuni), salah seorang dosen Universitas Islam Negeri Suska Pekanbaru yang kini sedang kuliah di University of Essex Colchester Inggris yang sedang mendalami tentang analisis real mengungkapkan bahwa analisis real dirasakan sulit oleh mahasiswa karena terlalu abstrak, meskipun namanya real. Hal serupa juga diungkapkan oleh Nur Fauziah Siregar dalam jurnalnya menuliskan berdasarkan penelitian yang dilakukan, diperoleh presentase kesulitan yang dialami siswa saat menyelesaikan soal bilangan real, sebanyak 73,50% yang mengalami kesulitan menuliskan konsep serta menerapkannya dan 65,85% mengalami kesulitan dalam memanipulasi angka dan simbol.

Wawancara sebagai komponen yang tidak dapat dipisahkan dari hasil pemaparan soal yang sudah diuraikan. Wawancara yang dilakukan kepada mahasiswa semester VI Prodi Pendidikan Matematika untuk memperkuat data yang sudah diperoleh. Serangkaian jawaban yang telah diberikan oleh mahasiswa dengan melihat hasil data yang sudah dipaparkan. Diketahui bahwa mahasiswa masih kesulitan dalam memahami konsep bilangan real pada mata kuliah analisis real. Walaupun pada semester V sudah diberikan mata kuliah analisis real 1 yang seharusnya menjadi pedoman dan penunjang untuk mata kuliah analisis real 2. Hal ini disebabkan karena konsep bilangan real sangat sulit karena nilainya yang abstrak dan riil. Mahasiswa juga kesulitan dihadapkan dengan simbol-simbol yang ada pada mata kuliah analisis real, karena lebih menyukai perhitungan daripada menganalisa simbol-simbol pada mata kuliah analisis real. Materi pada perkuliahan analisis real membuat mahasiswa kesulitan karena memuat banyak aksioma dan teorema, ditambah modul analisis real dengan bahasanya yang rumit dan sulit dimengerti serta banyak simbol-simbol yang harus dihafal karena hamper satu semester menggunakan simbol-simbol tersebut dalam mata kuliah analisis real. Karena hal inilah mahasiswa kesulitan memahami konsep bilangan real dengan cepat, cermat dan tepat ke persoalan bilangan real.

Ruang belajar yang kurang kondusif juga mempengaruhi minat belajar mahasiswa, disisi lain sering tidak dapat ruangan untuk perkuliahan karena masih satu gedung dengan fakultas lain. Alhasil belajar di ruangan yang seadanya, kadang tidak memakai papan tulis membuat mahasiswa kesulitan menangkap informasi yang diberikan oleh dosen. Jadwal perkuliahan yang terlalu siang juga mempengaruhi penyampaian materi yang diterima oleh mahasiswa, sehingga

mahasiswa cenderung mengantuk. Kebiasaan belajar saat hanya mendekati ujian juga berpengaruh terhadap pemahaman konsep bilangan real.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan data yang diperoleh dari hasil Ujian Akhir Semester maupun wawancara oleh mahasiswa, dapat disimpulkan bahwa: Kesulitan mahasiswa dalam menyelesaikan soal bilangan real adalah kesulitan mengingat sifat-sifat aljabar bilangan real sehingga kesulitan menentukan permulaan dari suatu pembuktian. Kesulitan dalam memahami konsep bilangan real ditunjukkan dari data-data yang diperoleh dari hasil jawaban dan wawancara, ini disebabkan karena mahasiswa sulit menyatakan definisi, aksioma, teorema dan sifat-sifat yang sesuai dengan materi yang sudah dipelajari pada mata kuliah analisis real 1 dan analisis real 2. Jadi dapat dikategorikan bahwa mahasiswa kurang mampu mentransfer pengetahuan yang ada. Kesulitan dalam memanipulasi angka, menuliskan simbol serta menyertakan definisi sifat aljabar bilangan real atau dengan kata lain tidak dapat memahami dan menggunakan Bahasa dan notasi matematik. Faktor-faktor lain yang menyebabkan kesulitan mahasiswa dalam memahami konsep bilangan real karena materi pada mata kuliah analisis real merupakan materi yang abstrak dan cukup sulit bagi mahasiswa. Pola belajar yang kurang baik yaitu belajar ketika menjelang ujian tiba juga mempengaruhi kesulitan mahasiswa dalam memahami konsep bilangan real dan kurangnya referensi untuk menambah informasi serta wawasan yang berkaitan dengan konsep bilangan real untuk memperdalam materi.

DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, S. (2010). *Manajemen penelitian*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Bartle, R. G & Sherbet, D. R. (2006). *Introduction to real analysis*. New York: Wiley.
- Margono. (2010). *Metodologi penelitian Pendidikan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Miles & Huberman. (1992). *Analisis Data Kualitatif*. Diterjemahkan oleh Tjetjep Rohendi Rohidi. Jakarta: UI Press.
- Moleong, L.J. (2008). *Metodologi Penelitian Kualitatif*. Bandung: Remaja Rosdakarya, 3.
- Molli Wahyuni. Analisis Problematika Perkuliahan Analisis Real. *Journal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika* Volume 1, No.1, Mei 2017. 135-149.

NCTM. 2000. *Principles and Standarts for School Mathematics*. The United State of America

Noor, J. (2012). *Metode Penelitian*, Jakarta: Kencana Prenada Media Group, 34.

Siregar, Nur Fauziah. (2018). Analisis kesulitan Mahasiswa dalam Menyelesaikan Soal Bilangan Real. *Logaritma Jurnal Ilmu-Ilmu Pendidikan dan Sains* 6(01):64.

Sucipto, L. & Mauliddin. (2016). Analisis Kesulitan Mahasiswa dalam Memahami Konsep Bilangan Real. *Beta: Jurnal Tardis Matematika*, 9 (2). pp. 197-211. ISSN 2085-5893, 2541-0458

Sugiyono. (2006). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R & D*. Bandung: Alfabeta.