

ANALISIS KESULITAN MAHASISWA DALAM MENYELESAIKAN SOAL BILANGAN REAL

Oleh

Nur Fauziah Siregar¹

Abstract

This study discusses the problems faced by students in solving real number problems and analyzing the causes. This type of research is qualitative research using descriptive analysis. Data collection methods used in this study are documentation of UTS results and interviews. The results of this study indicate that the difficulties experienced by students in completing real number problems: (1) difficulties in understanding the concept and applying it, (2) difficulty manipulating the numbers and symbols. Errors made by students to solve real number problems are an explanation of the difficulties experienced by students. The factors that cause students to overcome the problems of the basic concept of real numbers, students are still having difficulty in understanding the use of the concept of real numbers, are less careful in solving problems so they are wrong in translating symbols, student learning patterns that are not good are not supported by learning resources adequate material and difficult to repair.

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kesulitan yang dihadapi oleh mahasiswa dalam menyelesaikan soal bilangan real dan menganalisis faktor-faktor penyebabnya. Jenis penelitian ini adalah penelitian kualitatif dengan menggunakan analisis deskriptif. Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah dokumentasi hasil UTS dan wawancara. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kesulitan-kesulitan yang dialami oleh mahasiswa dalam menyelesaikan soal bilangan real: (1) kesulitan dalam menuliskan konsep serta menerapkannya, (2) kesulitan memanipulasi angka dan simbolnya. Kesalahan yang dilakukan mahasiswa ketika menyelesaikan soal bilangan real merupakan gambaran dari kesulitan yang dialami

¹ Penulis adalah Dosen Jurusan Tadris/Pendidikan Matematika IAIN Padangsidimpuan

mahasiswa. Faktor-faktor yang menyebabkan mahasiswa mengalami kesulitan yaitu tidak memahami konsep dasar sifat-sifat bilangan real, mahasiswa masih kebingungan dalam memahami penggunaan konsep bilangan real, kurang teliti dalam menyelesaikan soal sehingga keliru dalam menuliskan simbol, pola belajar mahasiswa yang tidak baik yang tidak didukung dengan sumber belajar yang memadai dan materi yang sulit dipahami.

Kata kunci: Analisis Kesulitan, Bilangan Real

Pendahuluan

Analisis real merupakan mata kuliah wajib yang diikuti setiap mahasiswa yang di program studi matematika dan pendidikan matematika. Mata Kuliah Analisis Real berbobot 4 sks, yang terbagi atas 2 yaitu analisis real I dan analisis II. Adapun materi utama yang terdapat pada mata kuliah ini antara lain: 1) Sistem Bilangan Real, 2) Barisan Bilangan Real, 3) Limit Fungsi, 4) Fungsi Kontinu, 5) Derivatif, 6) Teorema Nilai Rata-Rata, 7) Integral Riemann (kurikulum jurusan tadaris/pendidikan matematika IAIN Padangsidempuan).

Mata kuliah ini diberikan kepada mahasiswa tingkat 3, semester VI dan semester VII dengan harapan dapat membekali mahasiswa dalam hal kemampuan kognitif tingkat tinggi dengan analisis, berpikir logis, dan sistematis. Dengan adanya kemampuan ini, mahasiswa diharapkan dapat menyelesaikan masalah dalam hal pembuktian suatu dalil atau teorema, yang sangat menunjang kegiatan pembelajaran. Kemampuan bernalar dan dapat mengekspresikan hasil penalaran secara tertulis dan sistematis diperoleh melalui kegiatan pembuktian.

Peranan kemampuan pembuktian matematika dalam pembelajaran matematika sangatlah penting, *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.*² Pembuktian merupakan bagian yang esensial dalam melakukan komunikasi, dan *recording* matematika oleh karena itu pembuktian bagian yang mutlak dan mendasar yang tidak terpisahkan dari matematika. Dengan pembuktian mahasiswa memverifikasikan suatu pernyataan itu benar, mengkomunikasikan

² NCTM. 2000. *Principles and Standards for School Mathematics*. The United State of America. Hal. 56

suatu pernyataan itu benar dan bisa mencapai untuk menemukan atau menciptakan matematika baru.

Dalam matematika, pembuktian adalah serangkaian argument dari suatu premis ke suatu kesimpulan yang logis dan menjelaskan kebenaran dari suatu kesimpulan baru tersebut. Penerapan prinsip-prinsip logika, untuk menciptakan argumen deduktif aksiomatik yang valid untuk mencapai suatu kesimpulan yang dapat diterima, merupakan suatu hal yang harus dilakukan dalam pembuktian. Berdasarkan pengalaman sebagai pengampu mata kuliah, mahasiswa mengalami kesulitan membuktikan suatu dalil atau teorema tertentu dalam hal ini kesulitan dalam mengkonstruksi ide.

Berdasarkan hasil wawancara perwakilan dari mahasiswa yang mengikuti mata kuliah analisis real, dengan memberikan tanggapan bahwa mata kuliah ini adalah mata kuliah yang sulit karena berisi pembuktian-pembuktian, perlu kesiapan belajar yang baik disamping kemampuan daya nalar dan logika berpikir yang tinggi, serta pembahasan soal dan cara menuliskan bukti lebih banyak dibahas dalam perkuliahan. Kesulitan mahasiswa terlihat dari nilai mahasiswa yang rendah dan harus mengulang mata kuliah ini di semester yang lain untuk memperbaikinya.

Berbagai hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan mahasiswa dalam pembuktian matematika masih tergolong lemah. Hal ini sejalan dengan penelitian Yerizon menyimpulkan bahwa kemampuan pembuktian matematis mahasiswa masih rendah.³ Dalam penelitian Widiya Yuliana menunjukkan bahwa kesulitan-kesulitan yang dialami oleh mahasiswa dalam menyelesaikan soal barisan bilangan real: (1) Kesulitan mentransfer pengetahuan dilihat dari mahasiswa mengalami kesulitan dalam menuliskan konsep dan menerapkan konsep; (2) kesulitan dalam operasi hitung dilihat dari mahasiswa melakukan kesulitan dalam memanipulasi angka, menuliskan simbol, dan operasi hitung perkalian bilangan real.⁴ Hodiyanto dalam hasil penelitiannya, mahasiswa lemah dalam kemampuan pembuktian matematis, dan mahasiswa juga tidak terbiasa dalam menjawab soal dengan pola yang terstruktur, yang dianalisis dari kesalahan yang dilakukan mahasiswa ketika mengerjakan soal analisis real dan berdasarkan hasil wawancara

³ Yerizon. 2011. *Peningkatan Kemampuan Pembuktian Dan Kemandirian Belajar Matematik Mahasiswa Melalui Pendekatan M-Apos*. Disertasi UPI Bandung. Tidak Diterbitkan.

⁴ Widiya Yuliana. 2017. *Analisis Kesulitan Mahasiswa Dalam Menyelesaikan Soal Barisan Bilangan Riil Di Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Muhammadiyah Surakarta Tahun Ajaran 2016/2017*. Skripsi UMS.

dari mahasiswa.⁵ Berdasarkan hal tersebut di atas, bahwa analisis real adalah mata kuliah yang sulit dikalangan mahasiswa program studi Tadris Matematika. Hal ini berdampak kepada belum optimalnya capaian belajar mahasiswa.

Berdasarkan uraian di atas, peneliti menganalisis yang menjadi sumber persoalan yang dihadapi oleh mahasiswa dalam hal ini kesulitan mahasiswa dalam menyelesaikan soal pada pokok materi bilangan real yang merupakan materi pembuka dalam analisis real. Materi ini menjadi materi yang penting untuk dipahami mahasiswa, dikarenakan materi ini merupakan menjadi materi prasyarat untuk materi-materi lainnya dalam analisis real. Dengan harapan dalam penelitian ini, jika persoalan pada bilangan real bisa diatasi, dalam artinya mahasiswa memiliki pemahaman konsep yang baik dan mampu menyelesaikan masalah bilangan real maka materi selanjutnya bisa dipahami dengan baik.

Metodologi Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian kualitatif, metode penelitian yang digunakan adalah bersifat deskriptif. Bogdan dan Taylor (dalam Moleong) mendefinisikan metodologi kualitatif sebagai prosedur penelitian yang menghasilkan data deskriptif berupa kata-kata tertulis atau lisan dari orang-orang dan perilaku yang dapat diamati.⁶ Penelitian yang bersifat kualitatif, tidak tertutup kemungkinan dalam hal tertentu akan disajikan secara deskriptif kuantitatif. Pendekatan deskriptif menggambarkan apa adanya tentang suatu variabel, gejala, atau keadaan, yakni keadaan sesuai dengan apa adanya pada saat penelitian berlangsung.

Penelitian ini bertempat di IAIN Padangsidempuan pada Tadris/Pendidikan Matematika semester VI TMM-3 tahun ajaran 2017/2018. Pengumpulan data dalam penelitian ini adalah menggunakan wawancara dan dokumentasi hasil Ujian Tengah Semester pada mata kuliah Analisis Real I. Subjek yang telah ditentukan kemudian diwawancarai, hasil wawancara tersebut digunakan sebagai bekal bagi peneliti untuk mengetahui kesulitan yang dialami mahasiswa dalam menyelesaikan soal bilangan real dengan sub materinya yaitu sifat-sifat pada sistem bilangan real, sifat urutan pada bilangan real, nilai mutlak dan sifat kelengkapan pada bilangan real. Pedoman wawancara yang berisi pertanyaan tentang jenis-jenis kesulitan mahasiswa dalam menyelesaikan soal bilangan real dan faktor penyebabnya baik

⁵ Hodiyanto. Analisis Kesalahan Mahasiswa Semester V Dalam Mengerjakan Soal Pengantar Analisis Real. IKIP PGRI Pontianak. *Jurnal Pendidikan Sains & Matematika*, Vol.5 No.1. Tahun 2017.

⁶ Lexi J. Moleong. *Metodologi Penelitian Kualitatif*. (Bandung: Rosda, 2006), hal.4

pada waktu proses menyelesaikan soal dan proses pembelajaran. 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 UTS 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 selama proses pembelajaran dalam perkuliahan dilaksanakan.

Hasil Penelitian Dan Pembahasan

Dari Hasil analisis ini menunjukkan bahwa kesulitan-kesulitan yang dialami oleh mahasiswa dalam menyelesaikan soal bilangan real: (1) kesulitan dalam menuliskan konsep serta menerapkannya dan penggunaan pemisalan pada pembuktian, (2) kesulitan dalam memanipulasi angka, simbol dan menuliskan simbolnya. Mahasiswa mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal dapat dilihat dari kesalahan yang dilakukan oleh mahasiswa. Kesalahan dalam menuliskan konsep dan penerapan konsep dapat dikatakan mahasiswa tersebut mengalami kesulitan dalam mentransfer pengetahuan. Kesalahan dalam manipulasi angka, simbol dan menuliskan simbol dapat dikatakan bahwa mahasiswa mengalami kesulitan operasi hitung.

Berdasarkan hasil jawaban Ujian Tengah Semester (UTS) diperoleh bahwa mahasiswa banyak melakukan kesalahan dalam menjawab soal-soal bilangan real, melalui kesalahan yang diperbuat mahasiswa ditemukan kesulitan-kesulitan yang dialami mahasiswa ketika menyelesaikan soal. Di bawah ini dipaparkan kesalahan-kesalahan yang dilakukan oleh mahasiswa yang mengerjakan soal-soal, seperti yang ditampilkan pada Gambar di bawah ini.

Gambar 1a

(Jawab)

$$\begin{aligned} (-a) \cdot (-b) &= ab \\ -a + a \cdot -b &= ab \\ -(a+a) \cdot -b &= ab \\ (0) \cdot -b &= ab \\ 0 \cdot -b &= ab \\ 0 &= ab \\ &= \underline{ab} \end{aligned}$$

Gambar 1b

Penggunaan

$$\begin{aligned} (-a) \cdot (-b) &= a \cdot b \\ -(a) \cdot (-b) &= a \cdot b \rightarrow \text{berdasarkan Teorema 2.36 (a)} \\ -(b) a &= a \cdot b \rightarrow \text{teorema 2.34} \\ b a &= a \cdot b \\ ab &= ab \end{aligned}$$

"Bukti lain"

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

Untuk soal pada gambar 1a, jawaban tidak mengikuti prosedur yang tepat dari penggunaan sifat aljabar yang bersesuaian, Dari gambar dapat terlihat bahwa mengalami kebingungan dalam memanipulasi simbol sehingga muncul bilangan "a" sehingga kesulitan dalam mengkontruksi pembuktian. Pada gambar 1b, terlihat mahasiswa kebingungan dalam pemahaman konsep bilangan real sehingga terjadi kesalahan dalam penerapan teorema yang bersesuaian untuk mengkontruksi pembuktian. Dibukti lainnya mahasiswa menggunakan penggunaan teorema yang bersesuaian yaitu $(-1)(a) = -a$ serta penggunaan sifat komutatif perkalian, sehingga sampai pada kesimpulan yang tepat. Penggunaan prosedur yang tidak tepat sehingga terjadi konflik level respon dan masalah keterampilan dalam menuangkan ide dan gagasan tidak tercapai dengan baik. Di beberapa model jawaban juga terdapat kesalahan lain, berupa data tidak tepat pada model jawaban, kesalahan manipulasi simbol dan kesalahan dalam penggunaan tanda negatif pada bilangan. Sesuai dengan hasil penelitian Seifi, dkk bahwa kesulitan mahasiswa banyak muncul dari kesulitan dalam representatif dan pemecahan masalah, membuat rencana dan mendefinisikan kalimat yang benar dengan materi yang terkait.⁷

⁷ Seifi Mohammed, Majid Haghverdi dan Fatemeh Azizmohammadi. Recognition of Students' Difficulties in Solving Mathematical Word Problems from the Viewpoint of Teachers. *Journal of Basic and Applied Scientific Research. Department of Education, Islamic Azad University, Arak Branch, Arak, Iran.* 2012.

Gambar 2a

Gambar 2b

Untuk hasil pekerjaan mahasiswa pada gambar 2a dan 2b terlihat bahwa dalam penulisan konsep mengalami kesulitan. Seharusnya dalam definisi Sifat Urutan Pada R yang ada “Jika $a - b$, berlaku $a > b$ atau $b < a$ ” sehingga $b > a$ maka seharusnya $b - a$. “Untuk setiap a, b , berlaku $a + b$ ” kedua definisi inilah yang harus digunakan dalam pembuktian, mahasiswa mengalami kesulitan dalam mentransfer pengetahuan, mengakibatkan kesulitan menentukan permulaan dari suatu pembuktian. Pada gambar 2b seharusnya mahasiswa tidak memerlukan untuk pembuatan pemisalan $a < b$, dari hasil tersebut mahasiswa belum bisa memilah penggunaan pemisalan pada pembuktian. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Sucipto dan Mauliddin bahwa mahasiswa sulit menentukan awal atau permulaan dari suatu pembuktian, sulit menerapkan teorema dalam mengkontruksi pembuktian, sehingga mahasiswa mengalami kesulitan dalam menentukan langkah-langkah pembuktian yang benar.⁸ Dari gambar tersebut terlihat mengalami kebingungan dalam membedakan konsep yang ada berkenaan dengan penggunaan tanda. Disisi lain mahasiswa juga kesulitan dalam penulisan konsep pada soal, hal ini terjadi karena kurang teliti mahasiswa.

Gambar 3a

Gambar 3b

⁸ Sucipto, Lalu dan Mauliddin. Analisis Kesulitan Mahasiswa dalam Memahami Konsep Bilangan Real. Beta 9(2). 2016.

Hasil pekerjaan mahasiswa tersebut terlihat bahwa dalam pemahaman konsep untuk nomor 3a mengalami kesulitan. Terlihat mengalami kebingungan dalam membedakan konsep yang ada di materi barisan bilangan real sehingga mahasiswa dua kali melakukan perhitungan untuk fungsi yang sama di dua titik yang berbeda maka diperoleh dua titik M yang berbeda. Pada gambar 3b juga terlihat bahwa adanya kesulitan mahasiswa untuk menerapkan konsep yang digunakan, sehingga penggunaan titik hanya satu untuk fungsi yang diketahui, selain itu juga mahasiswa salah dalam melanjutkan dari konsep dalam menentukan titik M beserta tandanya dan mengoperasikan operasi hitung. Hal ini menunjukkan bahwa mahasiswa mengalami kesulitan dalam mentransfer pengetahuan yang ada. Selain dari kesalahan tersebut ada juga yang ditemukan mahasiswa salah dalam menentukan hasil karena kesalahan dari penggunaan tanda pertidaksamaan dan salah perhitungan yang disebabkan kurang telitian dan kehati-hatian mahasiswa ketika menuliskan jawaban. Adanya kesulitan dalam memanipulasi perhitungan menunjukkan mengalami kesulitan dalam operasi hitung. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Oktavia dan Khotimah bahwa kesulitan yang dialami mahasiswa ialah kesulitan pada langkah-langkah perhitungan dan materi prasyarat, kesulitan pada perhitungan eliminasi dan substitusi.⁹

Berdasarkan hasil yang telah diuraikan, sangat jelas bahwa Analisis Real dianggap dan dirasa sulit oleh mayoritas mahasiswa. Sejalan dengan pendapat 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. Mahasiswa sering tidak paham dari mana proses pembuktian harus dimulai.¹⁰ 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 dalam pengumpulan data dari penelitian ini. Wawancara terhadap mahasiswa kelas TMM-3 dilakukan pada penelitian ini untuk memperkuat data yang diperoleh. Adapun jawaban yang diberikan oleh mahasiswa

⁹ Oktavia, Ayu dan Rita Pramujiyanti Khotimah. Analisis Kesulitan Mahasiswa dalam Menyelesaikan Persamaan Differensial Tingkat Satu. Prosiding 2502-6526. 2016

¹⁰ Molli Wahyuni. Analisis Problematika Perkuliahan Analisis Real. *Journal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika* Volume 1, No. 1, Mei 2017. 135-149

sebagaimana diketahui bahwa mahasiswa masih sulit untuk benar-benar paham terhadap mata kuliah Analisis Real. Hal ini disebabkan oleh berbagai faktor, baik yang berkenaan dengan materinya yang abstrak, kepribadian mahasiswa dan lingkungan dari mahasiswa itu tersendiri.

Ditinjau dari segi materi perkuliahan, mahasiswa kesulitan untuk memahami teorema yang terdapat pada analisis real karena bahasanya yang sulit untuk dimengerti ditambah lagi banyak simbol-simbol yang membingungkan untuk membacanya. Berdasarkan hal tersebut maka mahasiswa sulit menerapkan teorema yang berlaku untuk mengkonstruksi bukti-bukti pada soal pembuktian. Jangankan untuk memahami teorema bahkan untuk definisi dan sifat-sifat yang terdapat pada bilangan real mahasiswa masih ada juga yang sulit untuk memahaminya. Dari sisi pribadi mahasiswa, mahasiswa belum menunjukkan minatnya dalam belajar matematika, sehingga mahasiswa belum memiliki referensi yang cukup untuk memberikan informasi dan menambah wawasan untuk memahami materi. Mahasiswa memiliki pola belajar yang kurang baik, cenderung malas dan tidak memiliki semangat yang tinggi dalam mencapai sesuatu keberhasilan. Ruang belajar yang kurang representatif untuk mendukung proses belajar mengajar di kelas dimana tidak tersedianya infokus yang akan mempermudah dalam penyampaian materi efektif, efisien dan tidak bikin ngantuk. Mahasiswa masih ada yang kebiasaan belajar adalah belajar karena ujian, bukan karena butuh akan ilmu itu. Hal ini membuat mahasiswa sulit memahami materi secara mendasar, sehingga sulit bagi mahasiswa untuk dapat memecahkan masalah pada materi analisis real.

Selain dari faktor materi yang sulit, faktor dari dorongan pribadi dan lingkungan, ada juga faktor yang ikut mempengaruhi adalah dilihat dari dosennya meskipun masalah ini bukan merupakan masalah yang dominan. Dalam hal ini ada mahasiswa yang mengungkapkan kurang suka dengan dosen yang mengajar di kelas. Bisa dikarenakan hubungan emosional mahasiswa terhadap dosen dan gaya mengajar dosen sehingga bosan dan tidak tertarik untuk belajar.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan di atas, dapat dikemukakan beberapa kesimpulan: Kesulitan mahasiswa dalam menyelesaikan soal bilangan real yakni sulit menentukan permulaan dari suatu pembuktian, sulit menerapkan dan menyatakan definisi dan sifat sesuai dengan bahasa sendiri sehingga sulit untuk mengungkapkan ide, maka dapat dikategorikan tidak mampu untuk menuliskan dan menerapkan konsep berarti mahasiswa tidak mampu mentranfer

pengetahuan yang ada. Kesulitan dalam memanipulasi angka, memanipulasi simbol dan menuliskan simbol atau dengan kata lain tidak dapat memahami dan menggunakan bahasa dan notasi matematik. Faktor-faktor yang menyebabkan kesulitan mahasiswa yakni materi analisis real merupakan materi yang abstrak, pola belajar mahasiswa yang kurang baik, kurangnya minat mahasiswa sehingga tidak memiliki referensi yang memadai untuk menambahkan informasi dan wawasan untuk memperdalam materi, faktor lingkungan yang belum mendukung untuk kegiatan proses belajar, serta adanya pengaruh dari dosen.

DAFTAR PUSTAKA

- Hodiyanto. 2017. Analisis Kesalahan Mahasiswa Semester V Dalam Mengerjakan Soal Pengantar Analisis Real. IKIP PGRI Pontianak. *Jurnal Pendidikan Sains & Matematika*, Vol.5 No.1. <http://e-journal.iain-palangkaraya.ac.id/>
- Moleong, Lexi J. 2006. *Metodologi Penelitian Kualitatif*. Bandung: Rosda
- Molli Wahyuni. Analisis Problematika Perkuliahan Analisis Real. *Journal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika* Volume 1, No. 1, Mei 2017. 135-149.
- NCTM. 2000. *Principles and Standards for School Mathematics*. The United State of America.
- Seifi Mohammed, Majid Haghverdi dan Fatemeh Azizmohammadi .2012. "Recognition of Students' Difficulties in Solving Mathematical Word Problems from the Viewpoint of Teachers". *Journal of Basic and Applied Scientific Research. Department of Education, Islamic Azad University, Arak Branch, Arak, Iran*.
<https://www.researchgate.net/publication/261548865>.
- Oktavia, Ayu dan Rita Pramujyanti Khotimah. 2016. Analisis Kesulitan Mahasiswa dalam Menyelesaikan Persamaan Differensial Tingkat Satu. Prosiding 2502-6526. (<http://eprints.ums.ac.id/41541/1/NASKAH%20PUBLIKASI.pdf>).
- Sucipto, Lalu dan Mauliddin. 2016. Analisis Kesulitan Mahasiswa dalam Memahami Konsep Bilangan Real. *Beta* 9(2).
<http://jurnalbeta.ac.id/index.php/betaJTM/article/download/37/13/>
- Sugiyono. 2010. *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R & D*. Bandung: Alfabeta.
- Widiya Yuliana. 2017. *Analisis Kesulitan Mahasiswa Dalam Menyelesaikan Soal Barisan Bilangan Riil Di Program Studi Pendidikan Matematika Universitas*

Muhammadiyah Surakarta Tahun Ajaran 2016/2017. Skripsi UMS.
<http://eprints.ums.ac.id/54339/11/NASKAH>

Yerizon. 2011. *Peningkatan Kemampuan Pembuktian Dan Kemandirian Belajar Matematik Mahasiswa Melalui Pendekatan M-Apos.* Disertasi UPI Bandung. Tidak Diterbitka.