

Analisis kesulitan mahasiswa pada mata kuliah sejarah matematika

Attin Warmi, Alpha Galih Adirakasiwi

Jurusan Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan,
Universitas Singaperbangsa Karawang, Indonesia
E-mail: attin.warmi@fkip.unsika.ac.id

ABSTRACT

This research aims to analyze students' difficulties types and its factors in Mathematics History subject. This research is descriptive qualitative. Research subject of this research consists of six students in second semester of Mathematics department at the FKIP Unsika. Technique of data collection are interview and documentation. Moreover, technique of data analysis through three activities: data reduction, data display, and data conclusion. The result of this research shows students experienced difficulties, firstly comprehending concept difficulties that covers: (1) difficulty on formulating technique or a manner of numeral statement; (2) difficulty differentiate characteristic or symbol form and numerical in Babylonia era, Egypt, Greek and China; (3) difficulty in calculating phase; (4) difficulty applying Pythagoras theorem. Secondly difficulty to communicate that covers: (1) difficulty illustrating and composing of written and numbered form (2) difficulty explaining history of finding number and numerical in order form. Factors cause difficulties, first intrinsic factor: lack of learning activity, difficulty in memorizing numerical symbol and number, difficulty retell story of history development which has been learned. Second extrinsic factor, tend to more active in outside classroom activity.

Key words: learning difficulty, difficulties factor, history of Mathematics

PENDAHULUAN

Sejarah matematika merupakan mata kuliah yang terdapat di program studi pendidikan matematika FKIP UNSIKA. Ada prasyarat mata kuliah yang harus dipenuhi oleh mahasiswa untuk bisa mengikuti perkuliahan sejarah matematika yaitu jika mahasiswa itu sebelumnya telah mengikuti perkuliahan matematika dasar dan kalkulus differensial. Alasan adanya mata kuliah prasyarat untuk mengikuti perkuliahan sejarah matematika karena di dalam perkuliahan sejarah matematika selain mempelajari tentang sejarah-sejarah perkembangan matematika juga terdapat perhitungan-perhitungan yang memuat matematika dasar dan kalkulus differensial.

Mempelajari sejarah matematika tak seperti berolahraga, jika kita berolahraga manfaat itu akan kita dapatkan setelah kita berolahraga, setelah kita menjalankan aktivitas manfaat itu lama-kelamaan akan hilang jika kita tidak berolahraga kembali. Namun, jika kita mempelajari sejarah matematika ini dengan serius dapat berguna buat kita menjalani hidup, mengubah jalan pikiran kita dari cara kita memecahkan suatu masalah untuk diterapkan dalam kehidupan sehari-hari.

Beberepa penelitian menyebutkan bahwa pentingnya belajar sejarah matematika. Menurut Fauvel (dalam Mahfudy, 2016, p.8) menyebutkan tiga efek positif penerapan sejarah matematika dalam pembelajaran yaitu pemahaman, antusias dan keterampilan. Sejarah matematika menunjukkan bahwa matematika itu merupakan aktivitas manusia. Disamping itu sejarah matematika memiliki tiga nilai yaitu sebagai materi pembelajaran, konteks materi pembelajaran dan sumber strategi belajar. Menurut Radford (dalam Dhany, 2013) menyatakan bahwa konstruksi konsep-konsep matematika berdasarkan sejarah dapat membantu memberikan pengetahuan tentang bagaimana pemikiran siswa dalam membangun pengetahuan mereka tentang matematika.

Sejarah yang dipelajari pada saat kuliah berbeda dengan sejarah dipelajari pada saat SD, SMP, dan SMA, karena sejarah yang dipelajari sekarang berhubungan dengan matematika. Saat kita masih sekolah, kita hanya mengetahui tentang rumus-rumus matematika dan cara menghitung menggunakan rumus tersebut. Saat kuliah, kita bisa belajar bagaimana cara menemukan rumus tersebut, tokoh-tokoh yang menemukan rumus dan informasi lainnya yang terkait dengan matematika. Kategori untuk sejarah matematika, antara lain tentang aljabar, aritmatika, kalkulus, geometri, dll. Banyak manfaat Matematika untuk ilmu pengetahuan lain dan juga untuk kehidupan.

Materi yang dipelajari dalam mata kuliah sejarah matematika itu diantaranya tentang: perkembangan-perkembangan sejarah matematika yaitu perkembangan sejarahnya matematika bangsa Mesir, Babylonia, Hindu Arab, Cina, Yunani; berbagai sistem numerasi; aliran matematika pythagoras; konsep-konsep elemen euclid serta perkembangannya; perkembangan awal matematika modern serta masa transisi abad ke 20. Jadi Mata kuliah sejarah matematika itu merupakan mata kuliah yang mengajarkan dan memperkenalkan asal mulai suatu kejadian atau perkembangan suatu angka atau bilangan, lambang-lambang dan simbol-simbol pada bilangan sampai kepada tokoh-tokohnya dan aritmatikanya.

Berdasarkan pengalaman sebelumnya dalam mengajar mata kuliah sejarah matematika, aktivitas lingkungan belajar yang berlangsung dalam setiap perkuliahan tidak selalu sama keadaannya, ada yang lancar, ada yang tidak lancar, ada mahasiswa yang cepat mengerti apa yang disampaikan oleh dosen dan ada juga mahasiswa yang merasa sulit untuk memahami apa yang disampaikan oleh dosen. Kemudian dari hasil nilai yang diperoleh mahasiswa itu masih ada yang nilainya masih rendah. Kesulitan yang dialami mahasiswa pada saat mata kuliah sejarah matematika tentunya akan memberikan pengaruh terhadap prestasi yang akan dicapai oleh mahasiswa itu sendiri.

Data persentase hasil belajar mahasiswa dalam mengerjakan Ujian Akhir Semester (UAS) sejarah matematika program studi Pendidikan Matematika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan UNSIKA masih banyak yang belum mencapai kriteria nilai yang baik. Hasil nilai Ujian Akhir Semester tahun 2016/2017 masih banyak mahasiswa yang mendapatkan nilai masih kurang artinya masih dibawah nilai B. Berdasarkan hasil belajar tersebut dapat dijadikan tolak ukur sejauh mana mahasiswa menguasai materi dan kesulitan apa saja yang didapatkan oleh mahasiswa.

Kesulitan belajar adalah suatu kondisi yang bersifat heterogen yang mewujudkan dirinya dalam bentuk kesulitan belajar disatu atau lebih fungsi-ungsi psikologis secara mendasar (Martini, 2014, p.10). Banyak faktor yang mempengaruhi kesulitan belajar siswa. Menurut Abdurahman (2010, p.11), Kesulitan belajar dapat dibagi menjadi dua, yaitu kesulitan belajar yang berhubungan dengan perkembangan (mencakup gangguan motorik, kesulitan komunikasi dan kesulitan dalam penyesuaian perilaku sosial), dan kesulitan belajar akademik (mencakup penguasaan keterampilan dalam membaca, menulis, dan pemahaman matematika).

Kesulitan belajar mahasiswa dalam memecahkan masalah atau menyelesaikan soal matematika dapat terlihat dari adanya kesalahan penyelesaian soal. Soedjadi, dkk (dalam Syafmen, 2014, p.74) mengatakan bahwa kesulitan merupakan penyebab terjadinya kesalahan. Kesalahan ini harus diketahui guru, kesalahan dapat dilihat dari hasil pekerjaan mahasiswa dalam mengerjakan tes.

Kesulitan ini perlu dianalisis untuk mencari jenis kesulitan dan faktor penyebab kesulitan itu terjadi. Informasi tentang kesulitan dalam mata kuliah sejarah matematika digunakan untuk

meningkatkan hasil belajar mahasiswa dan dapat membantu dalam mengatasi masalah yang menyebabkan mahasiswa mengalami kesulitan. Dengan mengetahui kesulitan dalam suatu pembelajaran maka akan lebih mudah mengatur kondisi yang mengalami kesulitan. Menurut Djamarah (2002, p.199) “ Kesulitan belajar yang dialami mahasiswa dikarenakan adanya ancaman, hambatan dan gangguan yang dialami peserta didik tertentu”.

Penelitian bertujuan untuk: (1) menganalisis jenis-jenis kesulitan yang dihadapi mahasiswa pada mata kuliah sejarah matematika; (2) menganalisis faktor penyebab mahasiswa mengalami kesulitan pada mata kuliah sejarah matematika

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah deskriptif kualitatif. Menurut Taylor (dalam Moleong 2013, p.4), metode kualitatif adalah suatu prosedur penelitian yang menghasilkan data deskriptif berupa kata-kata tertulis atau lisan dari orang-orang dan perilaku yang diamati

Penelitian ini dilaksanakan terhadap mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika semester 2 tahun ajaran 2016/2017 Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Singaperbangsa Karawang. Penelitian ini dilaksanakan pada semester dua (genap).

Subjek penelitian ini adalah mahasiswa pendidikan matematika di Universitas Singaperbangsa Karawang semester 2 kelas B angkatan 2016/ 2017. Menurut Moleong (2013, p.224), pengambilan sampel dalam penelitian kualitatif bermaksud untuk menjangkau sebanyak mungkin informasi dari sumber data. Sehingga dalam penelitian kualitatif tidak ada sampel acak, tetapi sampel bertujuan (*purposive sampling*).

Teknik yang digunakan dalam pengumpulan data pada penelitian ini adalah (1) Wawancara, dalam penelitian ini menggunakan wawancara bebas. Dimana dalam menentukan subjek wawancara yaitu mengambil beberapa mahasiswa semester 2 yang memiliki nilai Ujian Akhir Semester (UAS) Genap 2016/2017 rendah. (2) Dokumentasi, yaitu hasil tes mahasiswa pada Ujian Akhir Semester Genap 2016/2017 pada mata kuliah Sejarah Matematika. Selain itu juga untuk mendokumentasikan proses dan hasil wawancara dengan mahasiswa sehingga hasilnya dapat dibuktikan secara konkrit.

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis data kualitatif meliputi : reduksi data (*data reduction*), penyajian data (*data display*) dan kesimpulan (*drawing/verification*). Dalam penelitian ini keabsahan dilakukan dengan triangulasi teknik dan sumber. Triangulasi teknik dilakukan dengan cara menanyakan hal yang sama dengan teknik yang berbeda, yaitu dengan wawancara dan dokumentasi.

Agar dapat membantu mahasiswa yang mengalami kesulitan dalam belajar matematika khususnya pada mata kuliah sejarah matematika, menurut Krismanto (dalam Syafmen, 2014, p.2) teknik yang dapat ditempuh untuk mengidentifikasi siswa yang mengalami kesulitan belajar salah satunya yaitu dengan menganalisis hasil ulangan dengan melihat sifat kesalahan yang dibuat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

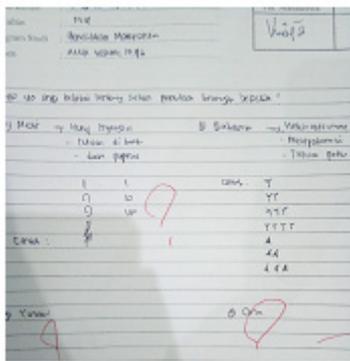
Data hasil Ujian Akhir Semester Genap (UAS) didapat berdasarkan hasil yang diperoleh mahasiswa setelah mengerjakan Ujian Akhir Semester Gasal. Data yang diperoleh berupa

lembar jawaban tertulis yang merupakan hasil pekerjaan siswa terhadap soal yang diberikan. Berikut adalah soal Ujian Akhir Semester Genap dan cara menyelesaikannya.

Soal no 1, Jelaskan sistem numerasi dari sejarah perkembangan matematika yang ada ketahui

(Mesir, Babylonia, Yunani dan Cina)!

Cara menyelesaikan soal no 1, yaitu (1) mahasiswa harus tahu konsep dari sistem numerasi yaitu ada aturan Aditif (posisi dan tempat tidak mempengaruhi nilai angka), aturan pengelompokan sederhana, aturan tempat dan aturan multiplikatif (2) selanjutnya mahasiswa menuliskan angka-angka bilangan atau simbol pada setiap perkembangan zaman dan (3) diterapka semuanya itunpada sistem numerasinya.



- D : Untuk no 1, dimana letak kesulitannya?
M : lupa, tidak hapal semua, lupa lagi
D : Kenapa bisa lupa?
M : belajarnya sebentar
D : kan sudah dijelaskan , kenapa bisa lupa?
M : tidak belajar maksimal bu

Jawaban mahasiswa soal no 1

Berdasarkan hasil analisa pekerjaan mahasiswa dan wawancara yang menunjukkan dimana letak kesulitan yang dialami beserta faktor penyebabnya. Setelah dilakukan wawancara didapat mahasiswa mengetahui simbol-simbol angka atau bilangan yang terdapat di zaman Babylonia dan Mesir tetapi tidak lengkap dan tidak tahu angka atau simbol pada zaman Yunani dan Cina. Dengan kata lain mahasiswa mengalami kesulitan pemahaman konsep dalam penyelesaian, Ada beberapa yang mengerjakan seperti ini, mahasiswa kurang memahami dari konsep numerasi.

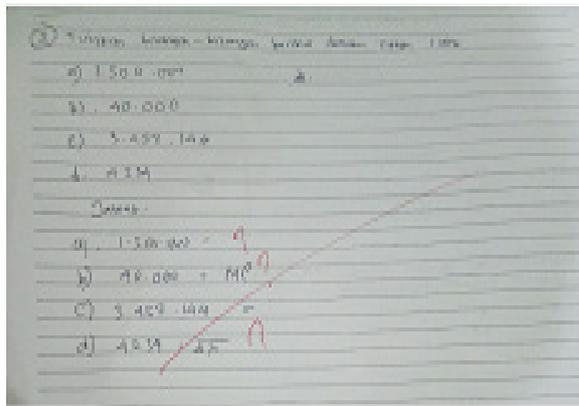
Soal no 2, Tuliskan bilangan-bilangan berikut ini dalam sistem ionik:

- 1.500.000
- 40.000
- 3.452.144
- 4234

Cara menyelesaikan soal no 2 yaitu mahasiswa harus tahu simbol simbol yang dipakai pada zaman Yunani (alfa, beta, gamma dll). Mahasiswa harus memahami konsep dari langkah-langkah menuliskan angka pada zaman Yunani yaitu adanya simbol aksentuasi, garis dll.

Jawaban mahasiswa soal no 2

Berikut ini adalah salah satu hasil pekerjaan dan wawancara mahasiswa yang menunjukkan dimana letak kesulitan yang dialami beserta faktor penyebabnya.



D : Untuk no 2, dimana letak kesulitannya?

M : lupa, tidak hapal semua simbol pada zaman Yunani

D : Kenapa bisa lupa?

M : susah bu ngapalannya

D : kan sudah dijelaskan, kenapa tidak bisa?

M : tidak belajar maksimal bu, susah bu

Pada hasil jawaban dan wawancara dilihat mahasiswa tidak hapal simbol-simbol angka atau bilangan yang terdapat di zaman Yunani, Mahasiswa tidak paham tentang konsep penulisan simbol ionik pada zaman Yunani.

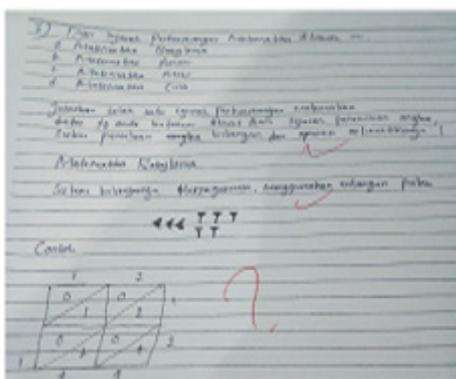
Soal No 3, Dari sejarah perkembangan matematika di bawah ini:

- Matematika Babylonia
- Matematika zaman Mesir
- Matematika Yunani
- Matematika Cina

Jelaskan salah satu sejarah perkembangan matematika diatas yang anda ketahui dilihat dari sejarah penemuan angka, sistem penulisan bilangan dan contoh dari operasi aritmatikanya!

Cara menyelesaikan soal no 3 yaitu mahasiswa harus memahami sejarah dari setiap perkembangan dan konsep dari perhitungan yang dipakai. Selain harus memahami konsep pada perhitungannya juga mahasiswa harus bisa mengaplikasikan dalam berbagai contoh soal-soal matematika, penalarannya harus dikembangkan.

Jawaban mahasiswa soal no 3



D: dimana letak kesulitannya?

M: ngga hapal bu

panjang-panjang yang harus dihapalannya

D: Mana yang menurut anda sulit?

M : operasi aritmatikanya bu

D : kenapa kesulitan?

M : tidak mengerti bu, bingung

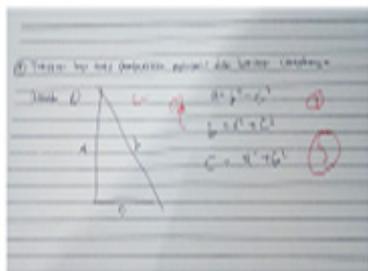
D : kan sudah dijelaskan?

M : iya bu lupa lagi, sedikit sedikit bisanya hanya yang contoh angka angkanya saja, jadinya saya jawabnya tidak nyambung

Jawaban yang diberikan mahasiswa tidak lengkap tidak menyeluruh, selain kurangnya pemahaman konsep juga kurangnya kemampuan komunikasi yang dimiliki mahasiswa tersebut sehingga tidak mampu menyelesaikan soal-soal yang harus diberikan sebagai contoh operasi aritmatikanya.

Soal no 4, Tuliskan paling sedikitnya tiga dari dalil pembuktian pythagoras!

Cara menyelesaikan soal no 4 yaitu mahasiswa harus tahu betul akan konsep dari dalil pythagoras, jika kurangnya paham akan konsep maka tidak akan bisa menyelesaikan dan tidak akan mampu mengaplikasikan pada sebuah contoh soal.



- D : untuk soal no 4, dimana letak kesulitannya?
 D : kenapa sulit, kan sudah di tugaskan dan di jelaskan sama teman sekelas?
 M : lupa lagi bu, cuman bisa satu tapi contoh soalnya tidak bisa
 D : Kenapa bisa lupa? Sebabnya apa?
 M : waktu dikelas ngerti tp sekarang lupa, tidak belajar maksimal bu di rumah

Jawaban yang diberikan mahasiswa tidak lengkap dan tidak sesuai yang diminta di soal. Kurangnya pemahaman konsep akan teorema pythagoras membuat mahasiswa ini tidak mampu menuliskan beberapa contoh pembuktian dari dalil pythagoras dan contoh soal nya.

Berdasarkan hasil Ujian Akhir Semester 2016/2017 dan wawancara mahasiswa maka diperoleh data tentang kesulitan-kesulitan yang dialami mahasiswa dalam mata kuliah sejarah matematika dilihat dari hasil tes yang dikerjakan mahasiswa yaitu :

Kesulitan pemahaman konsep. Kesulitan pada tipe ini yaitu mahasiswa mengalami kesulitan dalam memahami konsep dari berbagai sistem penulisan bilangan. Dalam kesulitan tipe ini dibagi menjadi dua yaitu kesulitan dalam merumuskan teknik atau cara dari penulisan bilangan dan membedakan simbol-simbol bilangan dari berbagai perkembangan yaitu zaman babylonia, mesir, yunani dan cina. Kesulitan yang dialami mahasiswa dijumpai ketika harus membedakan berbagai sistem dari penulisan bilangan dimana sistem penulisan bilangan dari berbagai zaman itu berbeda beda dan itu mempengaruhi kepada nilai dari bilangan tersebut. Sedangkan letak kesulitan dalam membedakan simbol-simbol bilangan dapat dilihat ketika mahasiswa mengalami kesulitan dalam menuliskan bilangan-bilangan dari berbagai perkembangan zaman.

Kesulitan pemahaman konsep terjadi karena mahasiswa cenderung menghafal tanpa memahami konsep secara jeas. Hasil penelitian ini sejalan dengan yang dinyatakan Zulkardi (dalam Herawati, 2010, p.71) bahwa mata pelajaran matematika menekankan pada konsep, artinya dalam pembelajaran matematika harus memahami konsep terlebih dahulu agar dapat menyelesaikan soal-soal dan mampu mengaplikasikan pembelajaran tersebut dalam dunia nyata.

Kesalahan Penerapan Konsep. Kesulitan pada tipe ini yaitu mahasiswa sudah mengetahui konsep awalnya namun mengalami kesulitan dalam penerapan konsepnya. Dalam penerapan konsep ini mahasiswa mengalami kesulitan dalam langkah-langkah menyusun suatu bilangan atau angka yang mana jika salah penerapannya akan merubah nilai dari angka tersebut misalnya posisi angka, penggunaan garis dan kutip, dan penggunaan spasi. Letak kesalahannya terdapat pada penerapan tanda yang digunakan sebagai simbol pada bilangan.

Hasil penelitian ini sejalan dengan Soedjoko, Mashuri and Tanjungsari (2012, p.1) menyatakan bahwa kesulitan yang dialami siswa dalam kemampuan algoritma meliputi kurangnya kemampuan perencanaan dan dalam kemampuan penyelesaian yang ditunjukkan

dengan tidak mengerjakan soal, belum selesai, kurangnya ketelitian mengerjakan.

Kurangnya Kemampuan Komunikasi. Kesulitan pada tipe ini yaitu mahasiswa sudah mengerti konsep tetapi belum mampu mengkomunikasikannya. Dalam kesulitan tipe ini mahasiswa belum bisa menyampaikan atau menuliskan dari sejarah penemuan angka dan bilangan, simbol-simbol bilangan yang digunakan pada zaman babylonia, Mesir, Yunani, Cina dan sejarah perkembangannya.

Berdasarkan hasil wawancara yang telah dilakukan peneliti, faktor-faktor yang menyebabkan kesulitan mahasiswa pada mata kuliah sejarah matematika yaitu faktor intrinsik dan faktor ekstrinsik. Hasil penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan Nasihatul (2013) yang menyimpulkan bahwa beberapa faktor penyebab kesulitan tersebut dikarenakan terdapat kesulitan dalam pemahaman materi pelajaran matematika dan adanya faktor intern yang meliputi kurang berminat nya untuk mempelajari mata pelajaran matematika, tidak adanya motivasi dari diri individu tersebut dan memiliki kemampuan intelegensi rata-rata; dan faktor ekstern yang meliputi guru/ tenaga pendidik tidak menarik ketika menyampaikan mata pelajaran tersebut, keadaan kelas yang kurang baik dan orang tua kurang memberikan motivasi untuk belajar. Selain itu juga didukung oleh hasil penelitian Ganal and Guiab (dalam Oktavia, 2016, p.2) yang menyimpulkan bahwa prestasi buruk matematika disebabkan oleh masalah dan kesulitan yang mencakup masalah pribadi, seperti: kemauan dan sikap, masalah psikologis (emosional), masalah pembelajaran (guru dan siswa), strategi dalam mengajar dan sikap, masalah keluarga (keuangan dan hubungan), penyesuaian kehidupan perguruan tinggi, masalah rekan (penyesuaian untuk teman sekelas), dan kegiatan ko kurikuler.

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan maka dapat disimpulkan bahwa kesulitan mahasiswa pada matakuliah sejarah matematika adalah terletak pada pemahaman konsep, dimana mahasiswa itu kesulitan dalam menentukan konsep apa yang harus dipakai dalam sistem penulisan bilangan, kemudian kesulitan pada penerapan konsep dalam menggunakan symbol-simbol matematika. Serta kurang kemampuan komunikasi dalam merepresentasikan simbol-simbol bilangan yang diaplikasikan pada operasi aritmatikanya

Adapun faktor penyebab kesulitan yaitu mahasiswa terlalu aktif dalam kegiatan diluar perkuliahan dan kegiatan lainnya dan tidak seimbang dengan tugas sebagai mahasiswa yang harus belajar.

DAFTAR RUJUKAN

- Dhany, Achmad. 2013. Sejarah Matematika (History Of Mathematics) Untuk Mendukung Pembelajaran. <https://dhanymatika.wordpress.com/2013/11/20/sejarah-matematika-history-of-mathematics-untuk-mendukung-pembalajaran/> (diakses tanggal 6 juni 2017)
- Djamarah, Syamsul Bahri 2002. Strategi Belajar Mengajar. Jakarta: Rineka Cipta
- Mahfudy, Sofyan. Wahyu, Kamirsyah. 2016. *Sejarah Matematika Alternatif Strategi Pembelajaran Matematika*. Jurnal Beta ISSN:2085-5893 Vol.9 No.1 . Mei 2016
- Khasanah ,Nasihatul. 2012. theworldofciah.blogspot.co.id/2012/11/analisis-kesulitan-belajar-matematika-html.

Moleong, L. J. (2013). *Metode penelitian kualitatif* (Rev. ed.). Bandung, Indonesia: PT. Remaja Rosdakarya.

Oktavia, Ayu. 2016. *Analisis ahasiswa Dalam Menyelesaikan Persamaan Diferensial Tingkat Satu*. Prosiding ISSN : 2502-6526

Syafmen, Wardi. 2014. *Identifikasi Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Matematika di SMA (studi kasus SMA N 11 Jambi)*. Jurnal ilmiah Universitas Tadalako