

Bahan Ajar Aljabar Linear Berbasis Kemampuan Pemahaman Matematis

Cita Dwi Rosita ✉ Tri Nopriana, Irmawati Liliana Kusuma Dewi

Prodi Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Swadaya Gunung Jati, Indonesia

Info Artikel

Sejarah Artikel:
Diterima 15 Juni 2017
Disetujui 15 September
2017
Dipublikasikan 28
Desember 2017

Keywords:
pedagogic competence;
supervising model; ASSURE
Model

Abstrak

Penelitian ini secara khusus bertujuan untuk mendesain bahan ajar Aljabar Linear yang dapat memfasilitasi berkembangnya kemampuan pemahaman matematis mahasiswa. Metode Penelitian yang digunakan adalah Pengembangan (*Research and Development*) yang terdiri dari tiga tahap yaitu tahap pendahuluan, tahap pengembangan, dan tahap penyebaran. Agar diperoleh bahan ajar yang sesuai dengan harapan penelitian maka skema penelitian kali ini hanya sampai pada tahapan pengembangan. Pada tahapan pendahuluan dilakukan analisis profil mahasiswa meliputi analisis kemampuan awal matematis (KAM) mahasiswa dan motivasi belajar mahasiswa. Pada tahapan pengembangan dilakukan kegiatan validasi ahli dan uji praktikalitas terhadap bahan ajar. Hasil yang diperoleh pada tahap pengembangan adalah penilaian para ahli (validator) terhadap bahan ajar yang telah dirancang berada pada kategori valid dengan revisi kecil pada bagian soal-soal latihan. Hasil uji praktikalitas bahan ajar diperoleh persentase sebesar 87,81% dengan interpretasi sangat praktis. Sementara itu, hasil uji coba terbatas menunjukkan bahwa bahan ajar yang telah dikembangkan dapat menuntaskan kemampuan pemahaman matematis mahasiswa baik secara klasikal maupun individual.

Abstract

This research specifically aims to design a Linear Algebra courseware that can facilitate the development of students' mathematical understanding skills. Research Methods used are the Research and Development which consists of three stages are the preliminary stage, development stage, and the stage of dissemination. In order to obtain the material that is in accordance with the expectations of research, the research scheme this time only to the stage of development. In the preliminary stage, student profile analysis includes analysis of students' prior mathematical knowledge (PMK) and student achievement motivation. At the stage of development carried out expert validation activities and practicality test of courseware. The results showing that the development stage is the assessment of the experts (validator) that have been designed to be in a valid category with a small revision on the part of the exercise. The result of the experimental test of the courseware obtained the percentage of 87.81% with very practical interpretation. Meanwhile, the results of limited trials indicate that the courseware that have been developed to complete the skill of students' mathematical understanding both in classical and individual.

© 2017 Universitas Negeri Semarang

PENDAHULUAN

Tujuan pembelajaran matematika di perguruan tinggi adalah untuk mengembangkan kemampuan berpikir matematis dan komunikasi yang efektif. Komunikasi matematis yang efektif dapat dibangun mahasiswa apabila mereka telah memahami fungsi dan kegunaan definisi konsep matematis secara tepat. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa kualitas kemampuan mahasiswa dalam menyatakan atau mengomunikasikan ide-ide matematis dalam berbagai bentuk representasi dipengaruhi oleh kualitas kemampuan pemahamannya.

Mata kuliah Aljabar Linear merupakan salah satu mata kuliah dalam kurikulum jurusan/program studi matematika dan pendidikan matematika disemua perguruan tinggi di Indonesia. Dari aspek substansi dan urgensinya, mata kuliah Aljabar Linear merupakan salah satu mata kuliah dasar yang akan menjadi prasyarat bagi mata kuliah-mata kuliah keprodiان pada tingkat selanjutnya, seperti mata kuliah Teori Grup, Teori Ring, dan Analisis Real. Dengan demikian, pemahaman mahasiswa secara utuh terhadap konsep-konsep esensial yang ada pada mata kuliah ini akan sangat menentukan keberhasilan mereka dalam mempelajari mata kuliah-mata kuliah lanjutan tersebut.

Namun pada kenyataannya, berdasarkan beberapa penelitian terdahulu yang telah dilakukan penulis pada umumnya menunjukkan bahwa tingkat kemampuan pemahaman matematis mahasiswa pada mata kuliah Aljabar Linear disebabkan oleh kurangnya penguasaan mahasiswa terhadap materi-materi prasyarat sehingga berujung pada terbatasnya kemampuan mahasiswa dalam mengoneksikan konsep, prosedur, ataupun representasi yang ekuivalen ketika menyelesaikan permasalahan-permasalahan pada beberapa topik penting dalam mata kuliah ini.

Studi Rosita (2010) menunjukkan bahwa mahasiswa belum dapat melakukan pembuktian konsep matematis secara deduktif pada topik Ruang Vektor. Kemampuan membuktikan secara deduktif dapat dikuasai oleh mahasiswa

hanya apabila mahasiswa dapat memahami sifat-sifat operasi himpunan bilangan real maupun operasi khusus. Selain itu, studi Rosita, dkk. (2014) menyimpulkan bahwa mahasiswa belum memahami penggunaan reduksi baris dalam menghitung determinan suatu matriks, sebagian masih keliru dengan melakukan operasi baris elementer pada matriks yang diketahui dengan mengabaikan sifat-sifat dari determinan apabila dilakukan beberapa operasi baris elementer pada suatu matriks dalam menghitung determinan. Dalam penelitian tersebut juga ditemukan bahwa sebagian besar mahasiswa masih mendasarkan solusi dari suatu permasalahan pada konsepsi yang salah. Sementara itu, sekaitan dengan kelemahan yang terjadi pada sebagian besar mahasiswa ketika melakukan aktivitas representasi matematis dalam hal mengoneksikan prosedur dan proses pada berbagai representasi konsep yang relevan terlihat pada saat mahasiswa dihadapkan pada salah satu soal terkait materi Aljabar Linear (Rosita, dkk., 2014) yaitu:

Tentukan nilai p agar SPL berikut tidak memiliki solusi, tepat satu solusi, dan tak hingga solusi:

$$\begin{aligned}x + py + z + u &= 1 \\x + 2y + z + u &= p \\x + py + z + pu &= p + 1\end{aligned}$$

Berdasarkan analisa data uji ketuntasan klasikal menggunakan *One Sample Test* diperoleh rata-rata untuk tes kemampuan representasi sebesar 64,57 di bawah Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) yang ditentukan yaitu 65. Apabila dianalisis berdasarkan ketuntasan secara individual dari total jumlah mahasiswa sebanyak 114 mahasiswa terdapat 62 mahasiswa yang tuntas dengan KKM sebesar 65. Hal ini berarti hanya 62 mahasiswa yang nilainya sama dengan atau lebih dari 65.

Upaya mengembangkan kemampuan pemahaman matematis mahasiswa pada dasarnya merupakan upaya untuk meningkatkan kualitas pengetahuan mahasiswa. Berbagai upaya yang dapat dilakukan di antaranya adalah usaha dosen sebagai tenaga pengajar dalam mengembangkan proses pembelajaran dengan mengaplikasikan

pendekatan pembelajaran, strategi pembelajaran, metode pembelajaran, model pembelajaran dalam kegiatan belajar- mengajar, serta penggunaan alat dan media pembelajaran dalam kegiatan belajar- mengajar serta menyusun bahan ajar yang sesuai dengan kebutuhan mahasiswa.

Berdasarkan uraian di atas maka sebagai upaya untuk mengatasi permasalahan yang masih terjadi pada mahasiswa dalam mempelajari Aljabar Linear adalah dengan mengembangkan bahan ajar yang dapat memfasilitasi terjadinya proses berpikir pada mahasiswa. Kelemahan yang terjadi pada mahasiswa umumnya adalah lemahnya pemahaman terhadap materi prasyarat. Oleh karena itu perlu dikembangkan suatu bahan ajar yang mampu melibatkan pikiran mahasiswa melakukan *meaningful learning* dan mengolah informasi yang sedang dipelajarinya dengan pengetahuan yang telah dimiliki sebelumnya (*prior knowledge*). Selain itu, bahan ajar perlu memuat contoh-contoh yang merangsang mahasiswa untuk mencoba/mengaplikasikan pengetahuan yang diperolehnya, agar mahasiswa memiliki peluang untuk menjadi kreatif dan inovatif. Melalui penyajian seperti tersebut di atas, secara berkelanjutan akan terbentuk *transfer of learning* pada diri mahasiswa.

Berdasarkan uraian di atas, maka permasalahan dalam penelitian ini dirumuskan sebagai berikut.

- a. Bagaimana proses desain bahan ajar berbasis kemampuan pemahaman matematis yang valid?
- b. Apakah pembelajaran dengan memanfaatkan bahan ajar yang dikembangkan mencapai efektif?

Keefektifan pemanfaatan bahan ajar diukur melalui uji ketuntasan secara klasikal dan individual pada hasil tes kemampuan pemahaman matematis mahasiswa setelah menggunakan bahan ajar.

METODE

Metode penelitian yang digunakan merupakan metode Penelitian dan Pengembangan (*Research and Development*) yang

terdiri dari tiga tahap yaitu tahap pendahuluan, tahap pengembangan, dan tahap penyebaran. Tahapan penelitian pada skema ini sampai dengan tahapan pengembangan (eksperimentasi secara terbatas bahan ajar Aljabar Linear yang telah dikembangkan). Sementara itu tahapan diseminasi (penyebaran) direncanakan akan dilaksanakan pada skema penelitian selanjutnya yaitu berupa uji coba secara luas yang hasilnya akan dipublikasikan baik pada seminar dan atau jurnal. Subjek penelitian sebagai subjek uji coba terbatas adalah seluruh mahasiswa pendidikan matematika pada salah satu perguruan tinggi swasta di Jawa Barat yang mengontrak mata kuliah Aljabar Linear.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian ini akan diuraikan hasil penelitian yang telah diperoleh berdasarkan tahapan pendahuluan dan pengembangan. Pada tahapan pendahuluan dilakukan analisis mahasiswa meliputi kemampuan awal matematis (KAM) dan motivasi mahasiswa, dan analisis konsep, analisis tugas, serta perumusan indikator materi Aljabar Linear.

Berdasarkan hasil pengelompokan bahwa berdasarkan kriteria KAM yang telah dihitung, terdapat 13,5% mahasiswa yang termasuk dalam kelompok mahasiswa yang memiliki kemampuan awal tinggi, 78,4% mahasiswa yang memiliki kemampuan awal sedang dan sebanyak 8,1% mahasiswa yang memiliki kemampuan awal rendah. Sementara itu, gambaran profil motivasi belajar mahasiswa pada aspek perhatian, relevansi, percaya diri, dan kepuasan berturut-turut berada pada kategori baik, baik, cukup baik, dan baik.

Analisis konsep merupakan proses identifikasi yang bertujuan untuk mengidentifikasi, merinci dan menyusun secara sistematis konsep-konsep yang relevan yang akan diajarkan. Sebagian besar konsep pada materi Aljabar Linear dapat dibangun melalui konsep-konsep yang sebelumnya telah diterima oleh mahasiswa. Pada saat mahasiswa mempelajarinya, maka yang harus dipahami oleh mahasiswa di antaranya yaitu sifat-sifat

operasi biner pada himpunan bilangan real, dan penjumlahan dua vektor serta perkalian skalar dengan vektor.

Pada tahapan analisis tugas dilakukan pengidentifikasian terhadap keterampilan akademis utama yang perlu dikembangkan dalam bahan ajar. Analisis ini disusun berdasarkan standar kompetensi dan indikator pencapaian hasil belajar.

Berdasar analisis tugas untuk materi Aljabar Linear diharapkan mahasiswa dapat memiliki kemampuan pemahaman matematis dengan indikator-indikator yang telah ditentukan yaitu: dapat mengaitkan antar konsep atau topik matematis, dan dapat menerapkan konsep matematis dalam menyelesaikan persoalan matematis yang diberikan.

Validasi terhadap bahan ajar dilakukan oleh dua orang teman sejawat dianggap kompeten pada bidang pembelajaran dan bidang aljabar. Kualifikasi pendidikan dari validator terpilih adalah magister bidang pendidikan. Analisis data yang dilakukan pada masing-masing lembar validasi instrumen penelitian, validator menuliskan penilaian terhadap masing-masing instrumen dengan kriteria untuk menyatakan bahwa setiap instrumen adalah valid terdiri atas 5 (lima) derajat skala penilaian yaitu, tidak valid (nilai 1); kurang valid (nilai 2); cukup valid (nilai 3), valid (nilai 4); dan sangat valid (nilai 5). Hasil yang diperoleh dari para pakar kemudian dianalisis berdasarkan rata-rata skor dan merujuk pada interval penentuan tingkat kevalidan instrumen seperti disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria Tingkat Validitas Bahan Ajar

Interval	Kriteria
$1 \leq x < 2$	Tidak Valid
$2 \leq x < 3$	Kurang Valid
$3 \leq x < 4$	Cukup Valid
$4 \leq x < 5$	Valid
$x = 5$	Sangat Valid

Berdasarkan kriteria di atas maka kriteria untuk menyatakan bahwa bahan yang divalidasi

memiliki derajat validasi baik, apabila minimal tingkat validasi yang dicapai adalah tingkat valid. Para validator memberikan pendapat bahwa bahan ajar aljabar linear dapat digunakan dengan revisi kecil pada bagian latihan soal dan telah diperbaiki sesuai saran validator. Rekapitulasi hasil validasi ahli dapat terlihat pada Tabel 2 di bawah ini.

Tabel 2. Hasil Validasi Bahan Ajar

Aspek yang Dinilai	Rata-rata Validasi	Tingkat Validasi
Prinsip konsistensi, relevansi, dan kecukupan	4,9	Valid
Prinsip konstruktivisme	4,3	Valid
Konten bahan ajar	4,4	Valid

Untuk melihat respon mahasiswa terhadap bahan ajar Aljabar Linear yang akan digunakan dalam pembelajaran, diberikan angket praktikalitas bahan ajar.

Data yang didapat dari hasil lembar praktikalitas yang diisi oleh mahasiswa, kemudian dihitung presentase praktikalitasnya dengan menggunakan rumus menurut Riduwan (2014).

$$P = \frac{\sum f}{N} \times 100\%$$

di mana:

P = Nilai Akhir

F = Perolehan Skor

N = Skor Maksimum

Lembar praktikalitas diberikan dalam bentuk angket dengan butir pernyataan yang menghendaki jawaban kesetujuan (SS, S, TS, dan STS). Hasil perhitungan dengan menggunakan rumus praktikalitas gabungan diperoleh presentase sebesar 87,812% dengan interpretasi sangat praktis.

Setelah melakukan uji validasi dan uji praktikalitas bahan ajar kepada ahli dan mahasiswa, dengan memperhatikan hasil validasi dan praktikalitas maka setelah bahan ajar direvisi sesuai saran validator maka

selanjutnya peneliti melakukan uji coba terbatas pemanfaatan bahan ajar Aljabar Linear. Uji coba terbatas ini merupakan tahapan akhir dari tahapan pengembangan. Tujuan mengujicobakan bahan ajar secara terbatas adalah untuk mengetahui keefektifan pemanfaatan bahan ajar dalam pembelajaran. Keefektifan di sini didefinisikan dengan adanya ketuntasan kemampuan matematis mahasiswa pada aspek pemahaman matematisnya baik secara klasikal maupun individual.

Rumus yang digunakan untuk menghitung ketuntasan belajar secara klasikal menggunakan uji *One Sampel Test* dengan kriteria terima H_0 jika nilai signifikansi lebih dari atau sama dengan 5%, dan tolak H_0 jika nilai signifikansi kurang dari 5%.

Untuk menghitung ketuntasan pemahaman matematis mahasiswa secara individual digunakan uji proporsi dua pihak. Penentuan ketuntasan individual sebesar 75% berdasarkan BSNP 2006. Hipotesis statistiknya adalah sebagai berikut.

$H_0: \pi = 75\%$ (Proporsi mahasiswa yang mendapat nilai lebih dari atau sama dengan 65 = 75%)

$H_0: \pi \neq 75\%$ Proporsi mahasiswa yang mendapat nilai lebih dari atau sama dengan 65 tidak sama dengan 75%)

Berdasarkan hasil perhitungan secara statistik menunjukkan bahwa bahan ajar yang telah dikembangkan dapat menuntaskan kemampuan pemahaman matematis mahasiswa baik secara klasikal maupun individual.

Hasil penelitian yang telah diuraikan di atas merupakan dampak dari pemanfaatan bahan ajar yang telah dikembangkan dalam pembelajaran. Selain berpedoman pada prinsip pengembangan bahan ajar secara umum, bahan ajar yang dikembangkan juga mengandung empat karakteristik khusus mengenai Konstruktivisme. Berdasarkan teori Konstruktivisme maka bahan ajar yang dikembangkan berprinsip pada lima karakter khusus pembelajaran berbasis Konstruktivisme, yaitu pengaitan dengan *Prior Knowledge* (PK), penekanan pada aktivitas sosial, penekanan

pada prinsip *Zone of Proximal Development* (ZPD), *Scaffolding*, dan pemagangan kognitif.

PK merupakan langkah penting di dalam proses belajar, dengan demikian setiap pengajar perlu mengetahui tingkat PK yang dimiliki para mahasiswa. Dalam proses pemahaman, PK merupakan faktor utama yang akan mempengaruhi pengalaman belajar para mahasiswa.

Pada proses belajar, PK merupakan kerangka dimana mahasiswa menyaring informasi baru dan mencari makna tentang apa yang sedang dipelajari olehnya. Proses membentuk makna melalui membaca didasarkan atas PK di mana mahasiswa akan mencapai tujuan belajarnya.

Aktivitas sosial berarti mahasiswa belajar melalui interaksi dengan orang dewasa dan teman sebaya yang lebih mampu. Dengan demikian bahan ajar yang disajikan lebih berfokus pada pengalaman-pengalaman belajar yang lebih bersifat kooperatif, dimana mahasiswa dihadapkan pada proses berpikir teman sebayanya. Hal ini tidak hanya membuat hasil belajar terbuka untuk seluruh mahasiswa, tetapi juga membuat proses berpikir mahasiswa lain terbuka untuk seluruh mahasiswa.

Bahan ajar yang berorientasi ZPD berarti perencanaan tugas, evaluasi, dan materi pembelajaran yang disajikan diupayakan berada pada ZPD mahasiswa. Artinya mahasiswa tidak dapat menyelesaikan tugas-tugasnya sendiri, dan tugas-tugas tersebut dapat diselesaikan jika mendapat bantuan dari teman sebaya atau orang dewasa. Salah satu implikasinya, maka perlunya perencanaan pengelolaan kelas berbentuk pembelajaran kooperatif antar mahasiswa, sehingga mahasiswa dapat berinteraksi dalam menyelesaikan tugas-tugas dan dapat saling memunculkan strategi pemecahan masalah yang efektif di dalam masing-masing ZPD mereka.

Bahan ajar yang mengandung prinsip *Scaffolding* berarti materi pembelajaran, evaluasi, dan pemberian tugas hendaknya direncanakan dengan tetap memberikan bantuan yang lebih terstruktur kepada mahasiswa. Artinya ketika awal pembelajaran, arahan dan bantuan pengajar tetap diberikan dan secara bertahap mengalihkan tanggung jawab belajar kepada mahasiswa untuk bekerja atas arahan diri mereka sendiri.

SIMPULAN

Kegiatan penelitian ini merupakan penelitian pengembangan yang memiliki tiga tahapan penelitian, yaitu: tahapan pendahuluan, tahapan pengembangan, dan tahapan penyebaran. Pada skema penelitian ini dibatasi hanya sampai tahapan pengembangan. Berikut akan diuraikan hasil penelitian berdasarkan kedua tahapan yang telah dilakukan.

Tahapan pendahuluan adalah analisis terhadap permasalahan dasar yang diperlukan dalam mendesain bahan ajar melalui kegiatan wawancara terhadap mahasiswa, pemberian tes kemampuan awal matematis (KAM), dan angket motivasi belajar mahasiswa. Tahapan kedua merupakan tahapan merancang bahan ajar yang relevan dengan data KAM (draft I), instrumen tes kemampuan pemahaman matematis (draft I), dan merancang angket respon penggunaan (praktikalitas) bahan ajar. Pada tahapan pengembangan dilakukan kegiatan validasi ahli dan uji praktikalitas terhadap bahan ajar. Kemudian draft bahan ajar yang telah divalidasi ahli (draft II) diujicobakan secara terbatas dan hasil analisisnya dihimpun untuk menghasilkan bahan ajar draft III.

Hasil yang diperoleh pada tahap pengembangan adalah penilaian para ahli (validator) terhadap bahan ajar yang telah dirancang berada pada kategori valid dengan revisi kecil pada bagian soal-soal latihan. Hasil uji praktikalitas bahan ajar diperoleh presentase sebesar 87,81% dengan interpretasi sangat praktis. Sementara itu, hasil uji coba terbatas menunjukkan bahwa bahan ajar yang telah dikembangkan dapat menuntaskan kemampuan pemahaman matematis mahasiswa baik secara klasikal maupun individual.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih peneliti sampaikan kepada Direktorat Riset dan Pengabdian Kepada Masyarakat (DRPM) Dirjen Penguatan Riset dan Pengembangan Kemenristek Dikti Republik

Indonesia yang telah membiayai kegiatan penelitian dosen pemula.

DAFTAR PUSTAKA

- Anastasiadou, S. 2008. The Effects of Representational Systems on the Learning of Statistics Between Greek Primary School Students and Immigrants. In J.F. Matos, P. Valero & K. Yasukawa (Eds.) 2008. *Proceedings of the Fifth International Mathematics Education and Society Conference*.
- Arikunto, S. 2013. *Dasar Dasar Evaluasi Pendidikan edisi 2*. Jakarta: Bumi aksara.
- Committee on the Undergraduate Program in Mathematics. 2015. *2015 CUPM Curriculum Guide to Majors in the Mathematical Sciences*. The Mathematical Association of America. USA.
- Hobri. 2010. *Metodologi Penelitian Pengembangan (Aplikasi pada Penelitian Pendidikan Matematika*. Edisi 1, Pena Salsabila. Jember.
- John Keller. 1987. *Development and use of the ARCS model of motivational design*. *Journal of Instructional Development*, 10(3). 2-10.
- Hwang, W. Y., Chen, N. S., Dung, J. J., & Yang, Y. L. 2007. Multiple Representation Skill and Creativity Effects on Mathematical Problem Solving using a Multimedia Whiteboard System. *Educational Technology and Society*. 10 (2): 191-212.
- Noto, M.S., Rosita, C.D., & Laelasari. 2015. Pengaruh Motivasi dan Aktivitas dalam Pendekatan Pembelajaran Konstruktivisme terhadap Kemampuan Pemahaman dan Penalaran Matematis pada Mata Kuliah Aljabar Linear 1. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika*, 24 Desember 2015. Yogyakarta, Indonesia.
- Riduwan. 2014. *Dasar-dasra Statistika*. Bandung: Alfabeta.
- Rosita, C. D. 2010. Pengembangan Perangkat Pembelajaran Materi Ruang Vektor

- dengan Model Pembelajaran Grup Investigasi Berbasis Konstruktivisme. *Tesis*. Universitas Negeri Semarang.
- Rosita, C. D. 2012. Analisis Kemampuan Representasi Matematis Mahasiswa pada Mata Kuliah Pengantar Dasar Matematika. *Makalah*. Tidak Diterbitkan.
- Rosita, C.D. 2013a. Pengembangan Kehidupan Sosial dalam Pembelajaran Matematika di Perguruan Tinggi. *Ragam Jurnal Pengembangan Humaniora*. Vol. 13. No. 3. Hal. 180-187.
- Rosita, C.D. 2013b. Developing Instructional Instruments of Mathematics Using the Group Investigation Models to Enhance Mathematical Reasoning Skills of Preservice Teachers. *Proceeding International Seminar on Mathematics, Science, and Computer Science Education*. 19 Oktober 2013, Bandung, Indonesia. Hal. 213-217.
- Rosita, C.D., Noto, M.S., & Laelasari. 2014. Analisis Kemampuan Pemahaman Matematis pada Mata Kuliah Aljabar Linear 1. *Euclid, jurnal Pendidikan Matematika Unswagati*. Vol.1 No. 2. Hal. 60-69.
- Schumacher, C.S. & Siegel, M.J. 2015. *2015 CUPM Curriculum Guide to Majors in the Mathematical Sciences*. The Mathematical Association of America. USA.
- Sulistyaningsih, D., Waluya, S.B., & Kartono. 2012. Model Pembelajaran Kooperatif Tipe CIRC dengan Pendekatan Konstruktivisme untuk Meningkatkan Kemampuan Koneksi Matematik. *Unnes Journal of Mathematics Education*. 1 (2): 121-127
- Zain, S. F., Rasidi, F.E., & Abidin, I. Z. 2012. Student-Centred Learning in Mathematics-Constructivism in The Classroom. *Journal of International Education Research*. 8 (4): 319-328