



**PENGEMBANGAN BAHAN AJAR ALJABAR LINEAR
ELEMENTER BERDASARKAN KEMAMPUAN KONEKSI
MATEMATIS**

Dona Fitriawan

Prodi Pendidikan Matematika, FKIP Universitas Tanjungpura
E-mail: donafitriawan@fkip.untan.ac.id

DOI: dx.doi.org/10.26418/jpmipa.v11i2.37476

Abstract

The purpose of this study is to develop: 1. elementary linear algebra teaching materials based on mathematical connection skills; 2. syllabus and lecture plan; 3. test mathematical connection skills. This type of research is a research and development approach whose research design consists of four stages, namely defining, planning, developing, and disseminating. Data analysis techniques in this study describe narratively the steps in developing teaching materials. Based on the results of the analysis of the data obtained that: 1) the stages of developing teaching materials starting from the stages of defining, designing, until the first stage of development, namely expert validation. From this stage of development a revised elementary linear algebra teaching material has been produced based on input from three validators. Teaching materials compiled consist of four materials, namely systems of linear equations, matrices, inverses, and matrix determinants; 2) based on the opinions of three experts, elementary linear algebra teaching materials that have been compiled are classified as valid and good in terms of accuracy of contents, digestibility, use of language, so that they can be used to develop mathematical connection skills.

Keywords: *teaching material, mathematical connection ability.*

Abstrak

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan: 1. bahan ajar aljabar linier dasar berdasarkan keterampilan koneksi matematika; 2. silabus dan rencana kuliah; 3. menguji keterampilan koneksi matematika. Jenis penelitian ini adalah pendekatan penelitian dan pengembangan yang desain penelitiannya terdiri dari empat tahap, yaitu mendefinisikan, merencanakan, mengembangkan, dan menyebarluaskan. Teknik analisis data dalam penelitian ini menggambarkan secara naratif langkah-langkah dalam mengembangkan bahan ajar. Berdasarkan hasil analisis data diperoleh



Received : 08/11/2019

Revised : 22/05/2020

Accepted : 27/07/2020

bahwa: 1) tahap pengembangan bahan ajar mulai dari tahap pendefinisian, perancangan, hingga tahap pertama pengembangan, yaitu validasi ahli. Dari tahap pengembangan ini bahan ajar aljabar linier revisi telah dihasilkan berdasarkan masukan dari tiga validator. Bahan ajar yang disusun terdiri dari empat bahan, yaitu sistem persamaan linear, matriks, invers, dan determinan matriks; 2) berdasarkan pendapat tiga ahli, bahan ajar aljabar linier dasar yang telah disusun diklasifikasikan sebagai valid dan baik dalam hal keakuratan isi, pencernaan, penggunaan bahasa, sehingga dapat digunakan untuk mengembangkan keterampilan koneksi matematis.

Kata Kunci: bahan ajar, kemampuan koneksi matematis

Pembelajaran matematika saat ini memasuki sebuah paradigma baru. Pengembangan kurikulum diarahkan pada pencapaian semua ranah, tidak hanya kognitif tetapi juga ranah afektif dan psikomotorik, diantaranya mengembangkan daya matematis mahasiswa melalui inovasi dan implementasi berbagai pendekatan dan metode. Hal tersebut bertujuan untuk membangun kepercayaan diri atas kemampuan matematika mereka melalui proses: 1. memecahkan masalah; 2. memberikan alasan induktif maupun deduktif untuk membuat, mempertahankan, dan mengevaluasi argumen secara matematis; 3. berkomunikasi, menyampaikan ide/gagasan secara matematis; 4. mengapresiasi matematika karena keterkaitannya dengan disiplin ilmu lain, aplikasinya pada dunia nyata (NCTM, 2000; Hyde, 2012; Abidin & Jupri, 2017).

Menurut Ruspiani dalam Sumarno (2009); Haji, et al. (2017); Nurlissolihah, et al. (2018); Yaniawati, et al. (2019), jika suatu topik diberikan secara tersendiri maka pembelajaran akan kehilangan satu momen yang sangat berharga dalam usaha meningkatkan prestasi belajar mahasiswa dalam belajar matematika

secara umum. Tanpa kemampuan koneksi matematis, mahasiswa akan mengalami cukup kesulitan ketika mempelajari matematika. Sedemikian pentingnya mahasiswa mengembangkan kemampuan koneksi matematis karena jika tidak memunculkan kemampuan tersebut, tentunya mereka tidak akan dapat menyelesaikan suatu permasalahan yang memerlukan kemampuan koneksi dan tidak bisa melihat bagaimana ide-ide matematika yang saling berkaitan.

Demikian pula yang terjadi pada mahasiswa. Dalam pembelajaran matematika selama ini kemampuan koneksi matematis masih kurang diberikan kepada mahasiswa. Mahasiswa cenderung meniru langkah dosen dalam menyelesaikan masalah. Akibatnya, kemampuan koneksi mereka tidak berkembang. Padahal kemampuan koneksi matematis sangat diperlukan dalam mempelajari matematika, baik bagi mahasiswa maupun dosen untuk terus mengkonstruksi pengetahuannya. Untuk itu, perlu adanya pembelajaran yang mendukung dalam mengembangkan kemampuan koneksi matematis mahasiswa sebagai calon guru sehingga nantinya

dapat mereka kembangkan ketika mengajar di sekolah.

Kemampuan Koneksi Matematis termuat dalam Tujuan Pembelajaran Matematika (KTSP 2006, Kurikulum Matematika 2013) antara lain: memahami konsep matematika dan hubungannya serta menerapkannya dalam pemecahan masalah secara tepat dan teliti Hendriana (2017) dan sesuai dengan pendapat Wahyudin & Kurniati (2010) bahwa: “Apabila peserta didik dapat menghubungkan ide, gagasan, konsep, prosedur, prinsip matematis, maka pemahaman mereka adalah lebih dalam dan bertahan lama”.

Menurut Hendriana (2017); Rohmatullah (2018); Pujiastuti (2019), salah satu mata kuliah yang erat kaitannya dengan kemampuan koneksi matematis adalah mata kuliah aljabar linier elementer. Mata kuliah ini merupakan salah satu mata kuliah dalam kurikulum program studi matematika dan pendidikan matematika di semua perguruan tinggi di Indonesia. Mata kuliah ini menawarkan pandangan yang dalam tentang hakekat suatu matrik dan vektor. Dalam materi tersebut, terdapat suatu koneksi matematis yang dibutuhkan mulai dari koneksi suatu masalah menjadi bentuk model matematika, menyelesaikan suatu model matematika, hingga penalaran dalam menyimpulkan suatu solusi.

Lebih lanjut menurut Hendriana, et al. (2014); Cheng (2014); Nenta & Edy (2020); Saminanto & Kartono (2015); Isti, et al. (2019); Meutia, et al. (2019); Kenedy (2019); Mahmudah, et al. (2019); Hasbi, et al. (2020), menyatakan bahwa kemampuan

koneksi matematis tepat digunakan dalam berbagai ilmu matematika terkhusus dalam penelitian ini yaitu materi aljabar linier elementer.

Untuk meningkatkan efisiensi dan efektifitas proses pembelajaran dalam perkuliahan terutama mata kuliah aljabar linier elementer berdasarkan kemampuan koneksi matematis, dipandang perlu mengembangkan bahan ajar yang memiliki fungsi penting dalam tujuan pembelajaran Asundari (2012); Judi, et al. (2012); Ozen (2013); Susilawati, et al. (2017); Prasetyo, et al. (2017); Dinni & Isnarto (2018), yaitu memahami konsep matematika, menjelaskan keterkaitan antar konsep, dan mengaplikasikan konsep dan algoritma secara luwes, akurat, efisien, dan tepat dalam pemecahan masalah. Bahan ajar yang dikembangkan mengacu pada kemampuan koneksi matematis untuk memudahkan dalam mengajarkan kepada peserta didik yang terdapat dalam tahapan perumusan bahan ajar tersebut menggunakan indikator-indikator kemampuan koneksi matematis.

Perancangan pembelajaran dapat dijadikan sebagai titik awal perbaikan kualitas pembelajaran yang dirancang dari desain pembelajaran dan pendekatan sistem pembelajaran.

Menurut Asundari (2012); Rohendi & Dulpaja (2013); Hakim, et al. (2014); Riyanti (2015); Pambudi, et al. (2018), indikator dari koneksi matematis sendiri yaitu sebagai berikut: 1. Mahasiswa mampu menyelesaikan masalah dengan menggunakan grafik, hitungan numerik, aljabar, dan representasi verbal, 2. Mahasiswa mampu menerapkan konsep dan prosedur

yang telah diperoleh pada situasi baru, 3. Mahasiswa mampu menyadari hubungan antar topik dalam matematika, 4. Mahasiswa mampu memperluas ide-ide matematis dalam bidang ilmu lain atau dalam kehidupan sehari-hari. Berdasarkan NCTM (2000); Wahyudin & Kurniati (2010); Pranawestu, et al. (2018); Suryono, et al. (2020), dapat dirangkumkan indikator koneksi matematis secara lebih rinci sebagai berikut: 1. Mencari hubungan antar berbagai representasi konsep dan prosedural, serta memahami hubungan antar topik matematika; 2. Memahami representasi ekuivalen konsep yang sama, mencari koneksi satu prosedur ke prosedur lain dalam representasi yang ekuivalen, 3. Mencari hubungan berbagai representasi konsep dan prosedur, 4. Menggunakan matematika dalam bidang studi lain atau kehidupan sehari-hari, 5. Menggunakan dan menilai keterkaitan antar topik matematika dan keterkaitan topik matematika dengan topik di luar matematika. Sedangkan menurut Nunes, et al. (2012); Karnasih & Sinaga (2014); Islami, et al. (2018); Wardina & Suhartinih (2019), kemampuan koneksi matematis dapat dilihat dari indikator- sebagai berikut: 1. Mengenali representasi ekuivalen dari konsep yang sama, 2. Mengenali hubungan prosedur matematika suatu representasi yang ekuivalen, 3. Menggunakan dan menilai keterkaitan antar topik matematika dan keterkaitan di luar matematika, 4. Menggunakan matematika dalam kehidupan sehari-hari.

Hal penting dalam merancang bahan ajar adalah bahwa organisasi isi bahan ajar harus berpijak pada

karakteristik struktur isi mata kuliah, sehingga dapat meningkatkan perolehan hasil belajar daripada sekedar mengikuti urutan isi buku teks. Rancangan bahan ajar dapat memodifikasi salah satu model pembelajaran yang paling sesuai dengan kebutuhan khusus pembelajaran dan kemampuan koneksi matematis. Mengingat cara belajar mahasiswa mengacu pada sistem belajar mandiri yang menekankan pada proses belajar yang terjadi atas kemauan peserta didik maka adanya pedoman bahan ajar ini sangat penting artinya bagi kesuksesan belajar mahasiswa.

Bahan ajar yang dimaksud adalah pengembangan bahan ajar dari mata kuliah aljabar linear elementer dengan materi yang dipilih adalah sistem persamaan linear, matriks, invers, dan determinan (Anton, 2009; Bahr & Garcia, 2010).

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana langkah dan hasil pengembangan bahan ajar aljabar linear elementer berdasarkan kemampuan koneksi matematis. Tujuan dari penelitian ini adalah mengembangkan bahan ajar aljabar linier elementer berdasarkan kemampuan koneksi matematis, mengembangkan silabus dan rencana perkuliahan, dan mengembangkan tes kemampuan matematis.

METODE

Jenis Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan atau penelitian *research and development approach* (R & D) yang rancangannya terdiri dari empat tahap, yaitu pendefinisian (*define*), perencanaan (*design*), pengembangan (*develop*), dan penyebarluasan

(*dissiminate*) Sugiono (2010) dan Thigarajan dalam (Trianto, 2014).

Variabel dalam penelitian ini adalah kemampuan koneksi matematis pada mata kuliah aljabar linier elementer. Subjek penelitiannya adalah mahasiswa semester III yang mengambil mata kuliah aljabar linier elementer. Objek penelitian ini adalah bahan ajar aljabar linier elementer yang dikembangkan berdasarkan kemampuan koneksi matematis.

Teknik pengumpul data yang digunakan adalah teknik observasi dan pengukuran dengan alat pengumpul datanya adalah 1. lembar validasi ahli untuk materi, 2. lembar validasi ahli pengembangan kemampuan koneksi matematis, 3. tes kemampuan koneksi matematis. Model pengembangan bahan ajar ini adalah dengan memodifikasi model 4D dengan menggunakan 3 dari 4

tahapannya yaitu tahap pendefinisian, perencanaan, dan pengembangan.

Teknik analisis data dalam penelitian ini dengan mendeskripsikan secara naratif langkah-langkah pengembangan bahan ajar dengan aspek yang dinilai adalah: 1. kesesuaian isi dengan tujuan perkuliahan, 2. penyajian materi yang sistematis dan konsisten, 3. penggunaan bahasa dan pemilihan kata yang jelas, tepat, dan komunikatif, 4. penyajian isi sesuai untuk mengembangkan koneksi matematis mahasiswa, dan 5. penyajian bahan ajar yang menarik. Selain bahan ajar, akan divalidasi juga soal tes koneksi matematis kelanjutan dari bahan ajar tersebut untuk mengetahui kemampuan koneksi matematis sebelum dan sesudah di dalam perkuliahan.

Tabel 1. Kisi-Kisi Pengembangan Bahan Ajar dengan Kemampuan Koneksi Matematis Model Four-D

Four-D	Indikator Koneksi Matematis	Contoh Soal	Skor																																								
Definisi (<i>Define</i>) Fase: Analisis awal-akhir (<i>front-end-analysis</i>) Analisis Pebelajar (<i>learner analysis</i>) Analisis Tugas (<i>task analysis</i>) Analisis Konsep (<i>concept analysis</i>) Tujuan Instruksional Khusus (<i>specifying</i>)	Menjelaskan definisi matriks dalam konsep dan prosedural	1. Matriks dalam tabel nilai ulangan harian	10																																								
		<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Mtk</th> <th>Fis</th> <th>Kim</th> <th>Bio</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Amir</td> <td>70</td> <td>65</td> <td>85</td> <td>80</td> </tr> <tr> <td>Budi</td> <td>65</td> <td>70</td> <td>65</td> <td>95</td> </tr> <tr> <td>Cady</td> <td>75</td> <td>75</td> <td>80</td> <td>90</td> </tr> </tbody> </table> Bentuk matriksnya?			Mtk	Fis	Kim	Bio	Amir	70	65	85	80	Budi	65	70	65	95	Cady	75	75	80	90																				
	Mtk	Fis	Kim	Bio																																							
Amir	70	65	85	80																																							
Budi	65	70	65	95																																							
Cady	75	75	80	90																																							
	Mengenali representasi ekuivalen dari konsep yang sama	2. Matriks dalam tabel nilai semester	10																																								
		<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="2">Smt 1</th> <th colspan="2">Smt 2</th> <th colspan="2">Jumlah</th> </tr> <tr> <th>A</th> <th>B</th> <th>A</th> <th>B</th> <th>A</th> <th>B</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Mtk</td> <td>65</td> <td>75</td> <td>70</td> <td>60</td> <td>135</td> <td>135</td> </tr> <tr> <td>Fis</td> <td>70</td> <td>80</td> <td>60</td> <td>75</td> <td>130</td> <td>155</td> </tr> <tr> <td>Ki</td> <td>75</td> <td>65</td> <td>70</td> <td>70</td> <td>145</td> <td>135</td> </tr> <tr> <td>Bio</td> <td>80</td> <td>70</td> <td>85</td> <td>80</td> <td>165</td> <td>150</td> </tr> </tbody> </table> Operasikan matriks penjumlahan			Smt 1		Smt 2		Jumlah		A	B	A	B	A	B	Mtk	65	75	70	60	135	135	Fis	70	80	60	75	130	155	Ki	75	65	70	70	145	135	Bio	80	70	85	80	165
	Smt 1		Smt 2		Jumlah																																						
	A	B	A	B	A	B																																					
Mtk	65	75	70	60	135	135																																					
Fis	70	80	60	75	130	155																																					
Ki	75	65	70	70	145	135																																					
Bio	80	70	85	80	165	150																																					

instructional objectives)

Desain (Design) Fase: Mengkonstruksi tes beracuan-kriteria (*constructing criterion-referenced test*)
 Pemilihan Media (*media selection*)
 Pemilihan Format (*format selection*)
 Desain Awal (*initial design*)

Mencari hubungan berbagai representasi dan prosedur

Menggunakan matematika dalam kehidupan sehari-hari atau bidang ilmu lain

3. Tinjau matriks-matriks

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 5 & 2 \\ -1 & 0 & 1 \\ 3 & 2 & 4 \end{bmatrix}; A = \begin{bmatrix} 1 & 5 & 2 \\ -1 & 0 & 1 \\ 3 & 2 & 4 \end{bmatrix};$$

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 5 & 2 \\ -1 & 0 & 1 \\ 3 & 2 & 4 \end{bmatrix}$$

15

Tunjukkan bahwa:

- $A + (B + C) = (A + B) + C$
- $(AB)C = A(BC)$

4. Liga-liga elit inggris telah menyelesaikan setengah musim kompetisi dengan hasil yang diperlihatkan dalam tabel berikut.

15

	M	S	K
Arsenal	12	3	4
Chelsea	14	4	1
Everton	9	5	5
Liverpool	9	2	8
MU	10	6	3

Nilai yang dihasilkan apabila menang, seri, kalah berturut-turut adalah 3, 1, 0.

- Tentukan total nilai yang dihasilkan setiap tim dengan menggunakan perkalian matriks
- Bagaimanakah susunan klasemen lima tim tersebut pada setengah musim kompetisi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian yang akan dikemukakan adalah tahap pengembangan bahan ajar aljabar linier elementer mulai dari tahap *define* hingga tahap *develop*. Rincian kegiatan masing-masing tahap pengembangan model tersebut adalah sebagai berikut.

1. Tahap Pendefinisian; Pada tahap ini ditetapkan dan didefinisikan perkuliahan aljabar linier elementer dengan menganalisis tujuan mata kuliah tersebut dan batasan materinya, seperti tercantum pada kurikulum di program studi pendidikan matematika. Kegiatan yang dilakukan adalah

analisis awal akhir, analisis mahasiswa, analisis konsep, analisis tugas, dan spesifikasi tujuan perkuliahan. a) Analisis Awal Akhir; Kegiatan pada tahap ini adalah menentukan masalah dasar yang diperlukan dalam pengembangan bahan ajar dengan melakukan telaah terhadap kurikulum dan teori belajar yang relevan, sehingga diperoleh deskripsi bahan ajar yang dianggap sesuai. Bahan ajar aljabar linier elementer yang dikembangkan pada penelitian ini terdiri dari sistem persamaan linier, matriks, invers, dan determinan. Analisis ini dapat kita contohkan ketika kita menelaah materi sistem persamaan linier, terdapat berbagai rumus/cara dalam mengerjakan sebuah himpunan penyelesaian yang hasilnya akan sama. Cara pengerjaannya nantinya akan membutuhkan materi matriks sebagai bagian dari langkah-langkah proseduralnya. Artinya, kedua materi tersebut mempunyai tingkatan yang sama dan tidak terpisahkan. Kedua materi tersebut juga nantinya terhubung dengan bidang ilmu lain, sebagai contoh materi sistem persamaan linier yang terkoneksi dengan bidang ilmu ekonomi dan materi matriks yang terkoneksi dengan ilmu statistika dan ilmu aljabar lainnya. b. Analisis Mahasiswa; Analisis mahasiswa merupakan telaah karakteristik mahasiswa yang sesuai dengan rancangan model bahan ajar. Dari pengalaman penulis mengajar aljabar linier elementer selama beberapa semester, mahasiswa seringkali mengalami kesulitan ketika menghubungkan konsep-konsep aljabar linier ke dalam prosedural atau tata cara mengerjakannya dengan aturan-aturan yang diberikan, apalagi

sampai mengaplikasikan ke dalam bidang ilmu lain atau dalam kehidupan sehari-hari. Oleh karena itu, perlu dikembangkan bahan ajar yang berorientasi kepada peningkatan kemampuan koneksi matematis. c. Analisis Konsep; Analisis konsep adalah suatu kegiatan mengidentifikasi, merinci, dan menyusun secara sistematis konsep dan prosedural matematika yang relevan untuk dibentuk menjadi bahan ajar yang sesuai, berdasarkan analisis awal-akhir. Dari analisis ini diperoleh bahwa bahan ajar yang disusun terdiri atas empat pokok bahasan sebagai berikut. 1) sistem persamaan linier yang terdiri dari dua kegiatan belajar, yaitu persamaan garis lurus dan sistem persamaan linier; 2) matriks terdiri dari dua kegiatan, yaitu matriks beserta operasinya dan jenis-jenis matriks beserta sifatnya; 3) invers yang terdiri dari dua kegiatan belajar, yaitu invers matriks dan nilai dari invers matriks; 4) determinan matriks yang terdiri dari dua kegiatan belajar, yaitu determinan matriks dan nilai dari determinan matriks. d. Analisis Tugas; Kegiatan analisis tugas ini adalah mengidentifikasi standar kompetensi dan kompetensi dasar yang akan dicapai melalui perkuliahan aljabar linier elementer. Dari analisis tugas disusun standar kompetensi dan kompetensi dasar yang tertuang dalam KKNI dan RPP materi aljabar linier elementer. e. Spesifikasi Tujuan Perkuliahan; Kegiatan ini merupakan kegiatan terakhir dari tahap pendefinisian. Dalam kegiatan ini dilakukan pengkonversian standar kompetensi dan kompetensi dasar dari analisis tugas dan analisis konsep menjadi tujuan perkuliahan. Tujuan perkuliahan dalam pendahuluan bahan

ajar ini dipertegas kembali di setiap kegiatan belajar. 2. Tahap Perancangan; Tahap ini merupakan tahap awal dari perancangan bahan ajar yang akan digunakan dalam perkuliahan. Dari tahap perancangan ini diperoleh draf bahan ajar aljabar linier elementer yang terdiri dari delapan kegiatan pembelajaran. 3. Tahap Pengembangan; Bahan ajar yang telah dirancang pada tahap perancangan (*design*) divalidasi oleh tiga orang ahli yang dipandang cakap sehingga diperoleh informasi berupa masukan, evaluasi, dan revisi terhadap model bahan ajar yang telah dirancang. Tiga orang tersebut adalah tiga orang dosen di prodi pendidikan matematika. Bahan ajar mata kuliah aljabar linier elementer yang telah di revisi para validator, selanjutnya akan diujicobakan pada perkuliahan di kelas dan selanjutnya digunakan dalam perkuliahan aljabar linear elementer sesuai tahapan 4D dalam (Rochmad, 2012).

Pada bagian pembahasan akan diuraikan mengenai masukan dari para validator tentang kecermatan isi, ketercernaan penggunaan bahasa, dan perwajahan dari bahan ajar serta perbaikan-perbaikan yang dilakukan: 1. Kecermatan Isi; Kecermatan isi adalah validitas atau kesahihan isi secara keilmuan. Validasi isi menunjukkan bahwa isi bahan ajar dikembangkan berdasarkan konsep dan prosedural yang berlaku pada materi aljabar linier elementer. Dalam menilai validitas isi, validator diminta memberikan penilaian tentang definisi, teorema, rumus, contoh, dan latihan yang termuat dalam bahan ajar sesuai dengan tujuan perkuliahan yang akan dicapai seperti tertuang pada awal setiap kegiatan pembelajaran dan

kemampuan yang akan dikembangkan melalui bahan ajar tersebut, yaitu kemampuan koneksi matematis. Perbaikan bahan ajar yang dilakukan berdasarkan masukan validator mengenai validitas isi antara lain pada bahan ajar pertama untuk kegiatan belajar 1 yaitu persamaan linier. Perbaikan yang dilakukan adalah menambah materi yang kurang menurut salah seorang validator. 2. Ketercernaan; Ketercernaan bahan ajar meliputi pemaparan atau penyajian materi yang logis dan runtut, kelengkapan contoh dan ilustrasi yang memudahkan pemahaman, dan format bahan ajar tertib dan konsisten. Pada aspek ketercernaan ini tiga validator menyatakan bahwa bahan ajar telah valid tanpa memerlukan perbaikan kembali karena penyajian materi dalam bahan ajar telah logis dan runtut. Namun demikian, para validator menyarankan agar contoh dan soal latihan yang berhubungan dengan kemampuan koneksi matematis pada setiap materi agar ditambah. 3. Penggunaan Bahasa; Penggunaan bahasa menjadi salah satu faktor yang penting dalam mengembangkan bahan ajar. Pemilihan ragam bahasa dan kata dalam menyusun kalimat efektif akan berpengaruh terhadap kualitas bahan ajar. Penggunaan bahasa komunitatif akan membuat mahasiswa merasa seolah-olah berinteraksi dengan dosennya melalui tulisan-tulisan yang terdapat dalam bahan ajar tersebut. Beberapa perbaikan bahan ajar dari aspek bahasa telah dilakukan oleh peneliti, baik bahasa matematika maupun penggunaan kalimat yang dirasa kurang tepat dalam pemakaiannya. Perbaikan ini dilakukan berdasarkan coretan serta arahan para validator dalam naskah

bahan ajar. 4. Perwajahan; Perwajahan berperan dalam penataan letak informasi dalam satu halaman cetak. Dalam hal ini tidak ada masukan berarti dari validator, karena dalam penyusunan bahan ajar ini peneliti telah mempertimbangkan beberapa hal yang menurut Belawati, et al. (2014) perlu diperhatikan dalam penyusunan bahan ajar antara lain: 1) narasi atau teks tidak terlalu padat dalam satu halaman, 2) menggunakan grafik atau gambar yang bermakna, 3) bervariasi jenis dan ukuran huruf untuk membuat tampilan bahan ajar menjadi lebih menarik, dan 4) menggunakan sistem penomoran yang konsisten untuk seluruh bahan ajar sesuai tahapan 4D menurut (Rochmad, 2012; Trianto, 2014).

Bahan ajar yang dibuat memiliki kompetensi yang diharapkan, yaitu: 1. Materi Sistem Persamaan Linear berdasarkan kemampuan koneksi matematis diharapkan: a. Mampu menjelaskan definisi persamaan linear, b. Mampu mencari penyelesaian soal-soal persamaan linear, c. Mampu menjelaskan definisi sistem persamaan linear, d. Mampu mencari himpunan penyelesaian dari soal-soal sistem persamaan linear dengan metode eliminasi/ substitusi, eliminasi gauss jordan, aturan invers matriks, aturan cramer, e. Mampu mengaplikasikan sistem persamaan linear dalam kehidupan sehari-hari atau dalam bidang ilmu lain. 2. Materi Matriks dengan kemampuan yang diharapkan berdasarkan kemampuan koneksi matematis sebagai berikut: a. Mampu menjelaskan definisi matriks, b. Mampu memahami operasi-operasi pada matriks, c. Mampu menjelaskan sifat-sifat operasi matriks, d. Mampu mengaplikasikan matriks dalam

kehidupan sehari-hari atau bidang ilmu lain, e. Mampu memahami jenis-jenis matriks, f. Mampu menjelaskan sifat dari jenis-jenis matriks. 3. Materi Invers Matriks dengan kemampuan yang diharapkan berdasarkan kemampuan koneksi matematis sebagai berikut: a. Mampu menjelaskan definisi invers matriks, b. Mampu menjelaskan sifat-sifat invers matriks, c. Mampu mengaplikasikan invers dalam mempermudah menyelesaikan masalah sistem persamaan linear, d. mampu mencari nilai invers matriks dengan: reduksi baris (eliminasi gauss) dan rumus

$$A^{-1} = \frac{1}{\det(A)} \text{adj}(A) \quad , \quad 4. \text{ Materi}$$

Determinan Matriks dengan kemampuan yang diharapkan sebagai berikut: a. Mampu menjelaskan definisi determinan, b. Mampu menjelaskan sifat-sifat fungsi determinan, c. Mampu mengaplikasikan determinan dalam mempermudah menyelesaikan masalah sistem persamaan linear, d. mampu mencari nilai determinan matriks dengan: reduksi baris, metode sarrus, dan aturan perluasan cofaktor.

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan yang dilakukan disarankan beberapa hal sebagai berikut: 1. Perlu adanya penambahan soal-soal evaluasi pada bahan ajar untuk dapat mencapai tujuan dari penyusunan bahan ajar aljabar linear elementer berdasarkan kemampuan koneksi matematis, 2. Pada kegiatan belajar tentang materi matriks, perlu lebih banyak contoh-contoh yang berkaitan dengan bidang keilmuan lain atau dalam bidang kehidupan sehari-hari.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Z., Jupri, A. (2017). The Use of Multiliteration Model To Improve Mathematical Connection Ability of Primary School on Geometry. *International E-Journal of Advances in Education*, 3(9), 603-610.
- Anton, H. (2009). *Dasar-Dasar Aljabar Linier*. Tangerang: Binarupa Aksara.
- Asundari, A. (2012). *Kemampuan Koneksi Matematis menurut Tingkat Kemampuan Peserta Didik dalam Materi Lingkaran*. Disertasi: UPI Bandung.
- Bahr, D. L., & Garcia, L. A. (2010). *Elementary Mathematics is Anything but Elementary Content and Methods from a Development Perspective*. USA: Wadsworth, Cengage Learning.
- Belawati, T, et al. (2014). *Pengembangan Bahan Ajar*. Pusat Penerbitan Universitas Terbuka.
- Cheng, Y. L., & Mix, K. S. (2014). Spatial Training Improves Children's Mathematical Ability. *Journal of Cognition and Development*, 15(1), 2-11.
- Dinni, H. N., Isnarto. (2018). Abilities and Self-Esteem of Student on Model-Eiciting Activities Learning With a Realistic Approach. *Unnes Journal of Mathematics Education Research*, 7(1), 161-166.
- Islami, M. D., Sunardi., Slamini. (2018). The mathematical Connection Process of Junior High School Students with High and Low Intelligence in Solving Geometry Problem. *International Journal of Advanced Engineering Research and Sciences*, 5(4).
- Haji, S., et al. (2017). Developing Student's Ability of Mathematical Connection Through Using Outdoor Mathematics Learning. *Infinity Journal*, 6(1), 2460-9285.
- Hakim, L. L., et al. (2015). The Application SQ in Learning Mathematics With Brain-Based Learning Approach to Improve Student's Mathematical Connection and Self-Efficacy in Senior High School. *People: International Journal of Social Sciences*, 1(1).
- Hasbi, M., Agung, L., & Sulaiman, R. (2020). The Realistic of Mathematic Educational Approach to Enhancing Ability Mathematical Connections. *International Journal of Trends in Mathematics Education Research*, 2(4), 179-183.
- Hendriana, et al. (2017). *Hard Skills dan Soft Skills Matematiks Siswa*. Bandung: PT Refika Aditama.
- Hendriana, H., Slamet, U. R., & Sumarmo, U. (2014). Mathematical Connection

- Ability and Self-Confidence. *Bandung: Internasional Journal of Education Research*, 8(1).
- Hyde, A. (2012). *Understanding Middle School Math: Cool Problems to Get Students Thinking and Connecting*. Heinemann, Portsmouth: Greenwood Publishing Group, Inc.
- Isti, H., Dwi, K. M. & Rochmad. (2019). An Analysis of mathematical Connection ability viewed from Student's Questioning-Skills Through The Educational Tools In Connected Mathematics Project Learning Model. *Unnes Journal of Mathematical Education*, 8(1), 2460-5840.
- Judi, M., Taylor., & Beverly, J. R. (2012). "The Mozart Effect" and The Mathematical Connection. *British Journal of College Reading and Learning*, 42(2).
- Karnasih, I., Sinaga, M. (2014). Enhancing Mathematical Problem Solving and mathematical Connection Through the Use of Dynamic Software Autograph in Cooperative Learning Think-Pair-Share. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 17(1), 51-71.
- Kenedy, A. K., et al. (2019). Mathematichal Connection of Elementary School Student to Solve Mathematical Problems. *Journal on Mathematics Education*, 10(1), 69-80.
- Mahmudah, R., Fadhilah, F. M., Kurniawan, R. (2019). The Mathematical Connection Ability of Junior High School Student's Through The Scientific Approach and Guided Inquiry Method. *JIML (Journal of Innovative Mathematics Learning)*, 2(2), 53-64.
- Meutia, Ikhsan, & Bahrin. (2020). Student's Mathematical Connection Ability Throgh The Problem Posing Approach Based on Learning Style. *International Journal of Sciences: Basic and Applied Reseach (IJSBAR)*, 44(2).
- NCTM. (2000). *Principles and Standars for School Mathematics*. USA: The National Council of Teachers Matematics, Inc.
- Nenta, D. S., & Edy, S. (2020). Analysis of Student's Junior High School Mathematical Connection Abiliy. *International Journal of Sciences: Basic and Applied Reseach (IJSBAR)*, 2307-4531.
- Nunes, T., et al. (2012). The Relative Importance of Two Different Mathematical Abilities to Mathematical Achievement. *British Journal of Educational Psychology*, 82(1), 136-156.
- Nurlissolihah, Lastriyani, I., Rolina, R. (2018). Reach Mathematical

- Connection Ability By Problem Posing Approach. *Journal of Innovative Mathematics Learning (JIML)*, 1(3).
- Ozen, K. (2013). Self-Efficacy Beliefs in Mathematical Literacy and Connection Between Mathematics and real World: The Case Of High School Student. *Australian: Journal of International Education Research (JIER)*, 9(4), 305-316.
- Pambudi, D. S., Budayasa, I. K., Lukito, Agung. (2018). Mathematical Connection Profile of Junior High School Students in Solving Mathematical Problem Based on Gender Diference. *International Journal of Scintific Research and Management*, 6(8).
- Pranawestu, A., Masrukan, Hidayah, I. (2018). Analysis of Mathematical Connection Ability in Geometry at MEA Learning Based on Spatial Intelligences. *Unnes Journal of Mathematics Education Research*, 7(1), 86-93.
- Prasetyo, A., Dwidayati, N. K., Junaedi, I. (2017). Student,s Mathematical Ability and Disposition Reviewed by Keirse Personality Type Through Eliciting Activities Mathematics Learning Model. *Unnes Journal of Mathematics Education*, 6(2), 190-197.
- Pujiastuti, H. (2019). Profile Student's Mathematical Connection Ability Based on Mathematical Learning Style and Personality Type. *Formatif: Jurnal Ilmiah Pendidikan MIPA Unindra*, 9(1).
- Riyanti, S. (2015). The Effect of Open-Ended Approach and Belief about Math Toward Students Mathematical Coonection. *Indonesian Journal of Educational Review*, 2(2), 55-66.
- Rochmad. (2012). Desain Model Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika. *Jurnal Kreano FMIPA UNNES*, 3(1), 2086-2334.
- Rohendi, D., & Dulpaja, J. (2013). Connected Mathematics Project (CMP) Model Based on Presentation media to the Mathematical Connection Ability of Junior High School Student. *Journal of Education and Practice*, 4(4).
- Rohmatullah. (2018). Revealing Mathematical Connection Ability Through Problem Posing Activities. *International Journal of Management and Applied Sciences*, 4(5), 2394-7926.
- Saminanto, & Kartono. (2015). Analysis of Mathematichal Connection Ability In Linear Equation With One Variabel Based on Connectivity Theory. *Bandung: International Journal of Education and Research*, 3(4).

- Sugiyono, N. (2010). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Suryono, W. A., Suyitno, H., Junaedi, I. (2020). Mathematical Connection Ability and Student's Independence in Missouri Mathematics Project E-Learning. *Unnes Journal of Mathematics Education Research*, 9(2), 185-189.
- Susilawati, W., Suryadi, D., & Dahlan, J. A. (2017). The Improvement Mathematical Spatial Visualization Ability of Student Through Cognitive Conflict. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 12(2), 155-156.
- Trianto. (2014). *Model Pembelajaran Terpadu dalam Teori dan Praktek Edisi Revisi*. Surabaya: Pustaka Ilmu.
- Wahyudin, K & Kurniati, T. (2010). Efforts to Improve Students Achievement In Kapita Selektta Mathematics Subjecs Trhough Reciprocal Theacing. *Bandung: International Journal of Education and Research*, 4(2).
- Wardina, A. S., Suhartinih, E. (2019). Description of Student's Junior Hihg School Mathematical Connection Ability on The Linear Funtion Topic. *Journal of Mathematics Sciences and Education*, 2(1), 24-35.
- Yaniawati, R. P., Indrawan, R., Setiawan, G. (2019). Core Model Mathematical Communication and Connection, Analysis of Student's Mathematical Disposition. *International Journal of Instruction*, 12(4).