

PENGEMBANGAN BAHAN AJAR MATA KULIAH ALJABAR LINEAR BERBASIS *OPEN ENDED*

Nurul Farida¹⁾, Nurain Suryadinata²⁾

^{1),2)}Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Muhammadiyah Metro
email: ¹⁾nurulfaridamath@gmail.com, ²⁾math@nsdinata15.com

Abstract

Teaching materials is one important component in learning because teaching materials can be used for independent study. On the other hand, the lack of teaching materials are on open-ended problems leads to an underdevelopment of creativity in learning. With the open-ended problems, students are expected to have more than one solution to solve problems in everyday life, especially in mathematical problem solving. The purpose of this study is to develop teaching materials based on open-ended validly, practically and effectively in the subject of linear algebra. This research is the development by using Plomp models which consists of three stages: preliminary research, prototyping, and assessment. Data collection technique through observation, questionnaires and tests. The instruments used were observation sheet, questionnaire sheet and a test sheet. Based on result of the research that has been done shows that the teaching materials is based on open-ended in the subject linear algebra that have been developed otherwise valid with a value of 3.43, practice with a value 3,11 or in the percentage reached 77,75%, and effective with value of learning outcomes experiment class (use teaching materials developed) higher than control class.

Keywords: *development of teaching materials, open-ended, linear algebra*

PENDAHULUAN

Proses pembelajaran dipengaruhi oleh berbagai sumber belajar. Ada berbagai macam sumber belajar, salah satunya adalah bahan ajar. Bahan ajar merupakan seperangkat sarana atau alat pembelajaran yang berisikan materi pembelajaran, metode, batasan-batasan, dan cara mengevaluasi yang didesain secara sistematis dan menarik dalam rangka mencapai tujuan yang diharapkan, yaitu mencapai kompetensi atau sub kompetensi dengan segala kompleksitasnya (Widodo & Jasmadi, 2008). Bahan ajar merupakan komponen yang penting dalam pembelajaran karena bahan ajar berperan sebagai bahan untuk belajar mandiri. Tanpa adanya bahan ajar maka pembelajaran yang berlangsung akan kurang optimal, termasuk di dalam pembelajaran matematika. Seorang dosen dituntut untuk dapat mengembangkan berbagai metode pembelajaran. Selain itu, dosen dituntut

untuk dapat mengembangkan berbagai bahan ajar yang dapat mengembangkan kreativitas mahasiswa agar kualitas pembelajaran dapat bermakna.

Disisi lain, ketersediaan bahan ajar yang dapat mengembangkan kreativitas mahasiswa masih sangat kurang. Padahal di dalam belajar matematika, mahasiswa selalu dihadapkan dengan masalah. Menurut Sumardiyono (2008) dalam (Sutrisno, *et al*, 2013: 80), untuk meningkatkan kemampuan mahasiswa dalam memecahkan masalah, dosen harus memberikan masalah yang tidak rutin. Hal ini mengindikasikan bahwa suatu permasalahan akan mempunyai berbagai alternatif penyelesaian. Dengan demikian, mahasiswa dituntut untuk dapat mengembangkan kreativitas yang dimilikinya untuk dapat memecahkan masalah matematika. Suatu masalah yang memiliki banyak kemungkinan penyelesaian atau solusi yang berbeda dinamakan masalah *Open*

Ended (Kwon, Jung, dan Jee, 2006). Kurangnya ketersediaan bahan ajar yang memberikan suatu permasalahan *Open Ended* menyebabkan kurang berkembangnya kreativitas di dalam pembelajaran. Padahal berdasarkan pendapat Klavir dan Hershkovitz (2008), menyediakan alat evaluasi yang relatif sederhana untuk tugas matematika *Open Ended* dapat membantu guru dan siswa dalam mengevaluasi solusi dan dapat berfungsi sebagai sarana penting untuk mendorong pemikiran kreatif matematika.

Dengan adanya permasalahan *Open Ended* maka mahasiswa diharapkan mempunyai lebih dari satu solusi dalam memecahkan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari terutama dalam pemecahan masalah matematika. Sebagaimana yang diungkapkan Murni (2013) bahwa "*open-ended is the approach in learning that could give the opportunity to the students to get the knowledge, experience, knowing and solving the problem from several technics*". Pendekatan pembelajaran dalam *Open Ended* memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk dapat mengembangkan pengetahuan, pengalaman, dan pemecahan berbagai permasalahan dengan berbagai teknik.

Berdasarkan latar belakang di atas maka tujuan pada penelitian ini adalah untuk mengembangkan bahan ajar berbasis *Open Ended* yang valid, praktis dan efektif pada mata kuliah aljabar linear.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan (*Research and Development/R&D*). Selanjutnya Sugiyono (2010: 407) mengemukakan bahwa metode penelitian dan pengembangan (*Research and*

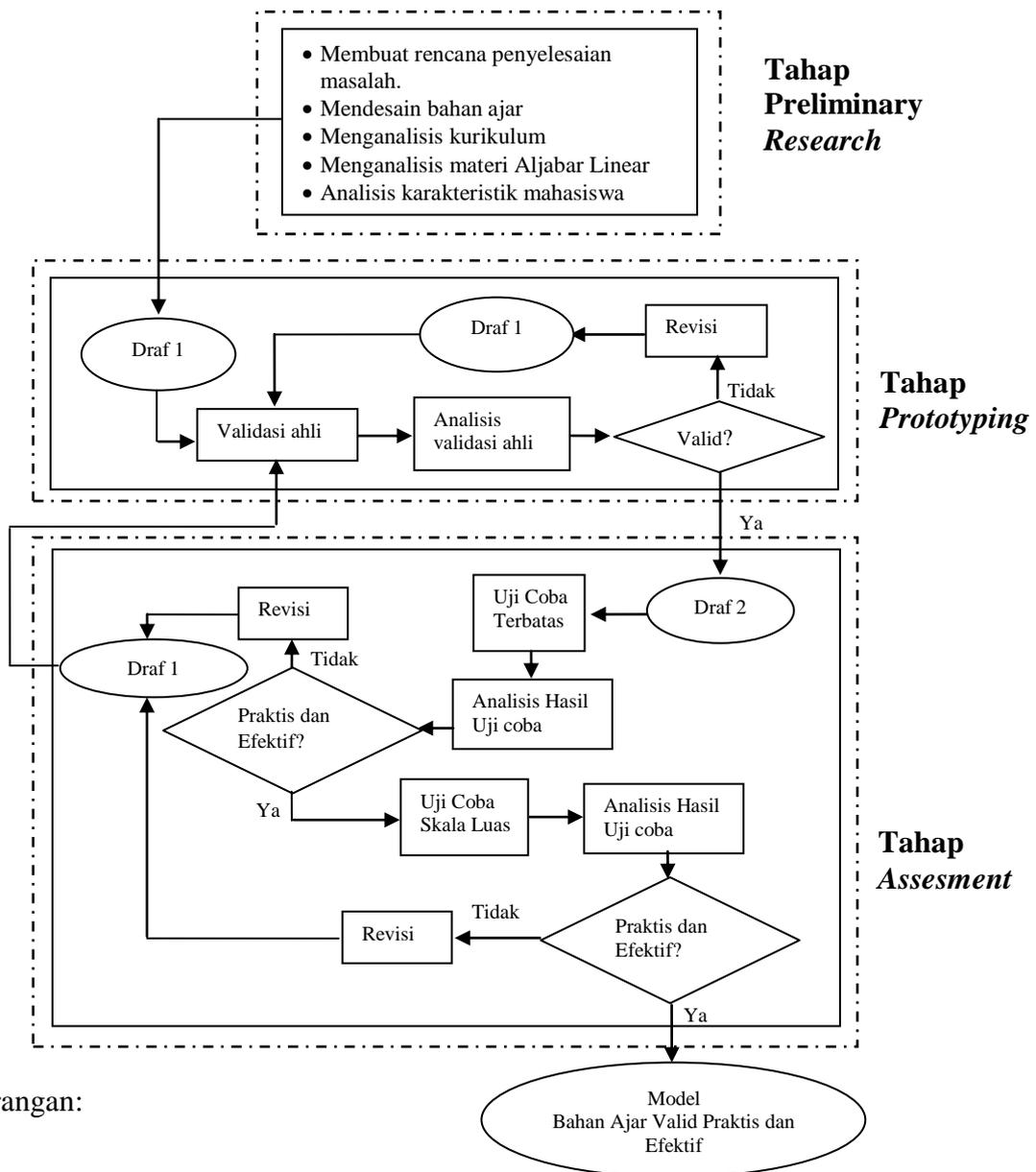
Development /R&D) adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut. Untuk dapat menghasilkan produk tertentu digunakan penelitian yang bersifat analisis kebutuhan dan untuk menguji keefektifan produk tersebut supaya dapat berfungsi di masyarakat luas. Model pengembangan yang digunakan sebagai dasar dalam penelitian ini adalah model dari Plomp (2007: 15) yang terdiri dari 3 (tiga) tahap yaitu *Preliminary Research*, *Prototyping*, dan *Assesment*. Pada tahap *Preliminary Research*, kegiatan yang dilakukan pada tahap ini adalah menganalisis kurikulum, menganalisis materi

Aljabar Linear, analisis karakteristik mahasiswa, dan membuat rencana penyelesaian masalah. Pada tahap *Prototyping*, kegiatan yang dilakukan pada tahap ini adalah mengembangkan bahan ajar dan instrumen penelitian.

Bahan ajar yang dikembangkan adalah bahan ajar Aljabar Linear berbasis *Open Ended* yang akan disebut draf 1. Draf 1 ini kemudian divalidasi oleh tiga orang validator ahli. Pada tahap *Assesment*, draf yang sudah melalui tahap validasi kemudian dilakukan menjadi draf 2 yang kemudian dilakukan uji coba terbatas hingga diperoleh draf 3. Draf 3 ini selanjutnya dilakukan uji coba skala luas sampai diperoleh model bahan ajar yang valid, praktis, dan efektif. Alur pengembangan bahan ajar dalam penelitian ini digambarkan pada Gambar 1. Penelitian ini dilaksanakan di Universitas Muhammadiyah Metro dengan mengujicobakan hasil rancangan prototipe bahan ajar Aljabar Linear berbasis *Open Ended* pada mahasiswa pendidikan matematika. Instrumen yang digunakan adalah

lembar observasi, angket respon siswa dan lembar soal hasil belajar. Teknik pengumpulan data yaitu dengan observasi, angket, dan tes. Teknik analisis data dalam penelitian ini terdiri dari tiga analisis, yaitu analisis terhadap validasi bahan ajar, analisis terhadap kepraktisan

bahan ajar dan analisis terhadap keefektifan penggunaan bahan ajar. Alur pengembangan bahan ajar dalam penelitian ini digambarkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Skema Alur Pengembangan Bahan Ajar

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian yang diperoleh adalah sebagai berikut.

a. Tahap *Preliminary Research*

Berdasarkan permasalahan berkaitan bahan ajar Aljabar Linear berbasis masalah *Open Ended*, pada tahap *Preliminary Research* telah dilakukan perencanaan penyelesaian masalah yang ada, kemudian diputuskan untuk mendesain dan mengembangkan bahan ajar Aljabar Linear berbasis masalah *Open Ended*. Kurikulum yang digunakan adalah sesuai dengan kurikulum yang diterapkan di Universitas Muhammadiyah Metro, khususnya pada Program Studi Pendidikan Matematika. Selanjutnya dilakukan analisis terhadap materi yang ada dalam mata kuliah Aljabar Linear. Pada analisis tersebut ditentukan pembatasan materi yang akan dimasukkan ke dalam bahan ajar yang akan dikembangkan. Materi yang digunakan juga dapat mencakup banyak kajian-kajian yang berkaitan dengan masalah *Open Ended*. Setelah dilakukan

analisis materi, ditetapkan materi yang dimasukkan ke dalam bahan ajar Aljabar Linear adalah sistem persamaan linear dan matriks.

Berdasarkan hasil kajian pada tahap *Preliminary Research* ini, maka didesain bahan ajar Aljabar Linear berbasis *Open Ended* dan masih berupa draf 1. Draft 1 ini masih berupa bahan ajar mentah yang perlu dilakukan kajian dan penilaian melalui validasi oleh para ahli di bidang yang sesuai yaitu Pendidikan Matematika. Untuk itu pada tahap selanjutnya yaitu tahap *Prototyping*, bahan ajar tersebut diberikan kepada tiga orang validator untuk melakukan penilaian terhadap bahan ajar yang sudah didesain.

b. Tahap *Prototype*

Draft 1 bahan ajar Aljabar Linear berbasis *Open Ended* yang telah didesain divalidasi oleh tiga orang dosen Pendidikan Matematika. Hasil penilaian dari ketiga validator secara singkat dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Rangkuman Nilai Validator

No	Keterangan	V1	V2	V3
1	Nilai Total	62	57	56
2	Nilai Rata-Rata	3,65	3,35	3,29
3	Nilai Akhir	3,43		
4	Kriteria	Valid		

Keterangan:

V1 : Validator 1

V2 : Validator 2

V3 : Validator 3

Pada dasarnya ketiga validator memberikan penilaian yang baik terhadap bahan ajar yang

dikembangkan, hanya saja masih terdapat sedikit revisi dan perlu diperbaiki. Berdasarkan penilaian yang

diberikan validator 1, revisi yang diberikan adalah latihan yang ada dalam buku sebaiknya tidak dijadikan satu di bagian akhir setiap bab, namun sebaiknya diberikan latihan pada setiap subbab atau subjudul tertentu. Selanjutnya adalah penulisan hal-hal yang penting sebaiknya dicetak tebal atau dimasukkan ke dalam kotak untuk lebih memberikan penekanan. Selanjutnya pada penggunaan bahasa terdapat beberapa bagian yang belum tepat.

Penilaian dari validator 2 memberikan sedikit revisi diantaranya untuk menambahkan halaman muka setelah *cover* buku. Kemudian penulisan grafik/koordinat lebih diperjelas lagi dan jangan dari hasil *crop* pada objek. Selain itu, penulisan angka/symbol/notasi perlu dibuat sama ukurannya. Pada penilaian yang diberikan oleh validator 3 memberikan penilaian dan revisi diantaranya pada *cover* perlu ditambahkan tulisan “berbasis *Open Ended*” supaya lebih memperjelas. Kemudian bagian *footer*/bawah pada setiap halaman buku sebaiknya juga diberikan tulisan bahan ajar aljabar linear berbasis *Open Ended*.

Berdasarkan hasil penilaian dari para validator, selanjutnya komentar yang diberikan tersebut dijadikan acuan untuk memperbaiki draf 1 bahan ajar aljabar linear berbasis *Open Ended* yang dikembangkan. Skor yang diperoleh dari penilaian ketiga validator setelah digabungkan, diperoleh nilai akhir 3,43 sehingga kategori penilaian validasi terhadap draf 1 bahan ajar berada pada kategori valid, artinya bahan ajar aljabar linear berbasis masalah *Open Ended* dapat digunakan untuk uji coba pada tahap *Assessment*.

c. Tahap Assessment

Pada tahap *Assessment* dilakukan pembelajaran Aljabar Linear di kelas dengan menggunakan bahan ajar berbasis *Open Ended* yang telah divalidasi sebelumnya. Pembelajaran di kelas dilakukan selama enam kali pertemuan dan terakhir dilakukan tes hasil belajar Aljabar Linear. Pada tahap ini, juga dilakukan pengamatan terhadap keterlaksanaan penggunaan bahan ajar dan respon mahasiswa terhadap bahan ajar yang dikembangkan untuk mengetahui kepraktisannya. Hasil dari keterlaksanaan bahan ajar ditampilkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rangkuman Data Keterlaksanaan Bahan Ajar

No	Nama	Pertemuan ke					
		1	2	3	4	5	6
1	Observer 1	2,56	3,13	2,75	3,38	3,13	3,38
2	Observer 2	2,50	2,63	2,88	3,25	2,88	3,25
Rerata		2,56	2,88	2,81	3,31	3,00	3,31
Rerata Total		2,98					

Berdasarkan Tabel 2 maka diketahui bahwa rerata dari nilai keterlaksanaan bahan ajar adalah 2,98. Selanjutnya hasil respon mahasiswa terhadap bahan

ajar berbasis *Open Ended* yang dikembangkan ditampilkan pada Tabel 3 sebagai berikut.

Tabel 3. Rangkuman Data Respon Mahasiswa

No	Keterangan	Nilai
1	Jumlah total rerata respon mahasiswa	90,92
2	Banyaknya mahasiswa	28
Rerata		3,24

Dari Tabel 3 diketahui bahwa nilai respon mahasiswa terhadap bahan ajar berbasis *Open Ended* yang dikembangkan adalah mencapai 3,24. Selanjutnya diperoleh nilai kepraktisan bahan ajar dengan melihat rerata dari keterlaksanaan bahan ajar dan respon mahasiswa. Berdasarkan perhitungan maka nilai kepraktisan bahan ajar adalah 3,11 yang jika diubah dalam bentuk presentase mencapai 77,75%, artinya mencapai kriteria praktis.

Pada penilaian keefektifan penggunaan bahan ajar dilakukan perhitungan dengan membandingkan rerata nilai dari kelas yang menggunakan bahan ajar yang dikembangkan (eksperimen) dengan nilai dari kelas yang tidak menggunakan bahan ajar yang dikembangkan (kontrol). Berdasarkan uji statistik menggunakan *t-test* diperoleh hasil t_{hitung} sebesar 1,7098 dan nilai t_{tabel} sebesar 1,6450. Dengan demikian $t_{hitung} > t_{tabel}$. Hal ini berarti H_0 ditolak maka diperoleh hasil bahwa rerata nilai Aljabar Linear pada kelas eksperimen lebih tinggi secara signifikan dari kelas kontrol. Hal ini berarti bahan ajar yang dikembangkan cukup efektif untuk digunakan dalam proses pembelajaran.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilihat dari ketiga tahap tersebut, maka diketahui bahwa bahan ajar berbasis *Open Ended* pada mata kuliah Aljabar Linear yang telah dikembangkan masuk ke dalam kategori valid, praktis, dan efektif. Bahan ajar aljabar linear berbasis *Open Ended* ini membahas materi sistem persamaan linear dan matriks. Karakteristik bahan ajar

tersebut diantaranya adalah membahas materi aljabar linear dengan bahasa yang lebih mudah dipahami oleh mahasiswa, selain itu bahan ajar tersebut berisi latihan-latihan yang bersifat *Open Ended* atau pertanyaan-pertanyaan terbuka, artinya mahasiswa memiliki kesempatan untuk menyampaikan berbagai gagasannya untuk menjawab soal-soal yang ada di dalam bahan ajar tersebut. Mahasiswa tidak terfokus pada satu jawaban saja, tetapi mahasiswa dibiasakan untuk menjawab dengan berbagai cara dan memberikan berbagai jawaban yang benar. Hal ini yang dirasa dapat memberikan nilai hasil belajar mahasiswa yang memanfaatkan bahan ajar lebih tinggi dibandingkan yang tidak menggunakan bahan ajar yang dikembangkan. Menurut Abdullahi (1982) dalam Oladejo, *et al* (2011), bahan ajar adalah bahan atau alat yang dapat membuat peningkatan yang besar terhadap suatu pelajaran jika cerdas dalam menggunakannya.

Mahasiswa juga memberikan respons yang cukup baik terhadap bahan ajar yang dikembangkan tersebut. Selain itu, keterlaksanaan bahan ajar juga menunjukkan bahwa bahan ajar tersebut memang layak digunakan. Oladejo, *et al* (2011) menjelaskan bahwa dalam menyusun bahan ajar perlu dibuat untuk dapat merangsang kemampuan intelektual siswa dan kemampuan pemecahan masalah siswa, serta desain bahan ajar perlu dibuat agar siswa dapat dengan mudah menggunakannya.

KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil penelitian ini memberikan kesimpulan sebagai berikut.

1. Bahan ajar masuk ke dalam kategori valid yang ditunjukkan dengan nilai 3,43 dari nilai tertinggi 4.
2. Bahan ajar masuk ke dalam kategori praktis yang ditunjukkan dengan nilai rerata kepraktisan yaitu 3,11 dengan persentase 77,75 yang memenuhi kriteria praktis.
3. Bahan ajar yang dikembangkan masuk ke dalam kategori efektif yang ditunjukkan dengan rerata nilai hasil belajar mahasiswa pada kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol.

Berdasarkan kesimpulan maka disarankan kajian materi yang dibahas dalam bahan ajar yang dikembangkan masih terbatas pada sistem persamaan linear dan matriks, sehingga para peneliti yang tertarik melakukan pengembangan bahan ajar dalam Aljabar Linear yang berbasis *Open Ended* dapat mengembangkan di materi selanjutnya seperti ruang vektor, nilai eigen, transformasi linear dan sebagainya.

DAFTAR PUSTAKA

- Klavir, R., dan Hershkovitz, S. 2008. Teaching and Evaluating 'Open-Ended' Problems. *International Journal for Mathematics Teaching and Learning*. <http://www.cimt.org.uk/journal/>. (diunduh 11 April 2015)
- Kwon, O. N., Jung, S. P., dan Jee, H. P. 2006. Cultivating Divergent Thinking in Mathematics through an Open-Ended Approach. *Asia Pacific Education Review*. Volume 7. No.1. Hal 51-61.
- Murni. 2013. Open-Ended Approach in Learning to Improve Students Thinking Skills in Banda Aceh. *International Journal of Independent Research and Studies – IJIRS*. Volume 2. No.2. Hal. 95-101.
- Plomp, T. 2007. Educational Design Research: an Introduction. Dalam Plomp, T., dan Nieveen, N. An Introduction to Educational Design Research. *Proceedings of the seminar conducted at the East China Normal University, Shanghai (PR China)*. SLO Netherlands Institute for Curriculum Development.
- Sugiyono. 2013. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sutrisno, et al. 2013. Profil Kemampuan Mahasiswa Pendidikan Matematika IKIP PGRI Semarang dalam Memecahkan Masalah Open Ended pada Mata Kuliah kalkulus 1 Berdasarkan Tingkat Kemampuan Mahasiswa. *Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika*. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.
- Oladejo, M, et al. 2011. Instructional Materials and Students' Academic Achievement in Physics: Some Policy Implications. *European Journal of Humanities and Social Sciences*. Volume 2. No.1. Hal 112-126.
- Widodo, C. dan Jasmadi. 2008. *Panduan Menyusun Bahan Ajar Berbasis Kompetensi*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo.