

Pengembangan Buku Ajar Berbantuan *Software* Scilab Pada Mata Kuliah Aljabar Matriks

DEVELOPMENT OF MATRIX ALGEBRA TEXTBOOKS USING SCILAB SOFTWARE ASSISTANCE

Hendra Kartika¹, Indrie Noor Ainie²

Universitas Singaperbangsa Karawang, Jl. HS. Ronggowaluyo Teluk jambe Timur,
Karawang Jawa Barat

* Korespondensi Penulis. e-mail: hendra.kartika@staff.unsika.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan buku ajar berbantuan Scilab pada mata kuliah aljabar matriks, menelaah kualitas buku ajar ditinjau dari aspek isi dan desain pembelajaran, serta menelaah respons mahasiswa terhadap buku ajar yang dikembangkan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian dan pengembangan (*research and development*). Sedangkan Model yang digunakan dalam pengembangan buku ajar ini adalah model *ADDIE*. Berdasarkan hasil penilaian yang dilakukan oleh ahli mata kuliah, ahli desain pembelajaran, ahli media pembelajaran dan penilaian perorangan mahasiswa, buku ajar yang dikembangkan dikategorikan baik.

Kata Kunci: buku ajar, aljabar matriks, Scilab

Abstract

This study aims to develop textbooks Scilab assisted on matrix algebra courses, review the quality of textbooks in terms of content and design aspects of learning, and review student responses to textbooks developed. The method used in this research is the method of research and development. While the model used in the development of this textbook is the *ADDIE* model. Based on the results of the assessment conducted by course experts, learning design experts, media and individual student learning expertise, textbooks developed are categorized well.

Keywords: Textbooks, matrix algebra, Scilab



PENDAHULUAN

Buku ajar merupakan alat bantu bagi para pendidik dan peserta didik dalam melakukan proses kegiatan belajar-mengajar. Buku ajar merupakan suatu pedoman terstruktur untuk mengkaji suatu ilmu pengetahuan. Buku ajar idealnya memiliki unsur kebaruan dan kemampuan beradaptasi yang tinggi terhadap perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Di samping itu, muatan materi-materi di dalamnya mampu menambah pengetahuan, keterampilan dan membuka wawasan baru bagi peserta didik mengenai kemajuan zaman atau lebih khususnya perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi. Buku ajar yang memuat penggunaan teknologi sangat diperlukan bagi peserta didik untuk mendapatkan keterampilan serta meningkatkan kemampuan pemecahan masalah yang kompleks.

Akan tetapi, buku ajar yang saat ini beredar khususnya untuk materi-materi kuliah matematika di tingkat perguruan tinggi masih sangat terbatas. Keterbatasan tersebut terkait dengan kesulitan mahasiswa mendapatkan buku ajar untuk digunakan sebagai sumber bacaan belajar dan hasil penelusuran peneliti dari beberapa katalog-katalog penerbit buku nasional, khususnya buku ajar mata kuliah aljabar matriks.

Selain itu, penggunaan dan penerapan *software* untuk aplikasi teori dalam buku ajar masih sangat sedikit. Hal ini tentu akan menjadi hambatan dalam upaya menstransformasikan ilmu pengetahuan dan teknologi (Sudjana dalam Leksono, dkk., 2014) padahal keterampilan penggunaan dan penerapan teknologi khususnya *software* saat ini sangat diperlukan bagi mahasiswa sebagai bentuk dari penguasaan teknologi. Dari faktor-faktor tersebut, salah satu cara untuk memanfaatkan teknologi dalam pembelajaran yaitu dengan menerapkannya pada buku ajar, dengan cara mengembangkan buku ajar berbantuan *software* untuk mata kuliah aljabar matriks.

Pembelajaran aljabar matriks merupakan pembelajaran yang prosedural dan terstruktur dengan menerapkan sifat-sifat aljabar dalam perhitungan matriks. Perhitungan matriks akan menjadi sulit ketika dihadapkan pada permasalahan dengan ordo matriks yang sangat besar. Penyelesaian masalah akan memerlukan waktu yang sangat lama jika diselesaikan secara manual. Sehingga, diperlukan alat bantu untuk menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan matriks.

Software merupakan teknologi komputer yang saat ini sangat berkembang. Perkembangan *software* mempunyai peranan yang sangat penting dalam kemajuan teknologi informasi dan komunikasi, teknik, sains, sosial dan lain-lain. Perkembangan *software* juga perlu dicermati dan dimanfaatkan dalam bidang pendidikan. Salah satunya yaitu dengan memanfaatkan dan menggunakan *software* sebagai alat bantu dalam pembelajaran.

Penggunaan *software* komputer sebagai alat bantu dalam pembelajaran disebut dengan *Computer Assisted Learning* (CAL). Penggunaan *software* komputer dalam pembelajaran merupakan salah satu bentuk pemanfaatan teknologi dalam bidang pendidikan. Prinsip dari pembelajaran ini adalah menggunakan komputer sebagai alat bantu menyampaikan pelajaran kepada pengguna dalam hal ini peserta didik secara interaktif, menyampaikan isi pelajaran, memberikan latihan dan melihat kemajuan belajar peserta didik (Kartika, 2014:29).

Namun, berdasarkan *ICT Development Index* (IDI) indikator pembangunan TIK yang dikeluarkan *International Telecommunication Union* yang meliputi kemajuan dan pembangunan infrastruktur TIK (*ICT Access*), penggunaan TIK (*ICT Use*) dan keterampilan SDM TIK (*ICT Skill*). Peringkat IDI Indonesia tahun 2013 dan 2012 tidak berubah yaitu peringkat 106. Peringkat IDI Indonesia masih dibawah Vietnam peringkat 101 dan Philipina peringkat 103 (Badan Litbang SDM Kominfo, 2014). Selain itu, berdasarkan Indikator TIK Indonesia Tahun 2011, rata-rata kegiatan belajar-mengajar dengan menggunakan TIK mata pelajaran matematika memiliki waktu yang lebih rendah, yakni 2,9 jam per minggu (Tim Indikator TIK Indonesia dalam Kartika, 2014:25).

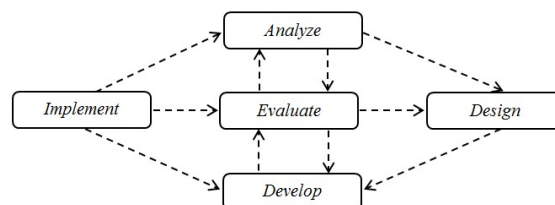
Berdasarkan permasalahan diatas, peneliti tertarik untuk mengembangkan buku ajar berbantuan *software* Scilab pada mata kuliah aljabar matriks, sebagai buku ajar yang berbasiskan penerapan teknologi pada aplikasi teori aljabar matriks. Pemilihan *software* Scilab dalam pengembangan buku ajar ini adalah Scilab merupakan *software* yang tersedia secara

gratis, ukurannya kecil dan cocok digunakan untuk pembelajaran matriks karena masukan maupun keluaran yang dihasilkan diterjemahkan sebagai matriks. Selain itu, Scilab banyak digunakan di lembaga-lembaga pendidikan menengah dan tinggi untuk mengajar matematika, ilmu teknik dan rekayasa kontrol otomatis. Pengembangan buku ajar ini diharapkan dapat meningkatkan penggunaan TIK dalam pembelajaran matematika dan sumber bacaan bagi mahasiswa serta dapat diterbitkan secara nasional untuk menambah buku ajar mata kuliah pada perguruan tinggi.

METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Program Studi Pendidikan Matematika FKIP Universitas Singaperbangsa Karawang, Jawa Barat. Waktu pelaksanaan penelitian mulai dari bulan April 2017 sampai bulan Agustus 2017. Adapun tahapan penelitian yang dilakukan adalah identifikasi masalah, merumuskan masalah, analisis kebutuhan buku ajar, menyusun kerangka isi buku ajar, menentukan sumber acuan yang relevan dengan kebutuhan buku ajar dan penyusunan buku ajar. Kerangka isi buku ajar yang telah disusun adalah sebagai berikut.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian dan pengembangan (*research and development*). Metode penelitian dan pengembangan adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut (Sugiyono, 2009:407). Sedangkan model yang digunakan dalam pengembangan buku ajar ini adalah model *ADDIE*. Model ini dipilih atas dasar pertimbangan bahwa langkah-langkah kegiatan dalam pengembangan produk lebih rasional dan sistematis serta berpijak pada landasan teoretis desain pembelajaran. Tahapan kegiatan pengembangan menggunakan model ini terdiri dari lima tahap, yaitu: (1) analisis (*analyze*), (2) perancangan (*design*), (3) pengembangan (*development*), (4) implementasi (*implementation*), dan (5) evaluasi (*evaluation*). Secara visual tahapan model *ADDIE* dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan Model *ADDIE* (Angada dalam Tegeh&Kirna, 2013:16)

Dalam penelitian ini, teknik pengumpulan data yang digunakan adalah melalui pelaksanaan evaluasi formatif yang dikelompokkan menjadi dua bagian, yaitu: (1) data evaluasi tahap pertama berupa data hasil uji ahli isi mata kuliah, ahli desain pembelajaran, dan ahli media pembelajaran, (2) data evaluasi tahap kedua berupa data hasil uji coba perorangan dan uji coba lapangan, berupa data hasil *review* mahasiswa. Instrumen yang digunakan untuk mengumpulkan data dalam penelitian pengembangan ini adalah angket dan pedoman wawancara. Angket dan pedoman wawancara digunakan untuk mengumpulkan data hasil *review* dari ahli isi bidang studi, ahli desain pembelajaran, ahli media pembelajaran, dan mahasiswa saat uji coba perorangan.

Teknik analisis data yang digunakan adalah teknik analisis deskriptif kualitatif. Teknik analisis ini digunakan untuk mengolah data hasil *review* ahli isi mata kuliah, ahli desain pembelajaran, ahli media pembelajaran, dan mahasiswa. Teknik analisis data ini dilakukan dengan mengelompokkan informasi-informasi dari data kualitatif yang berupa masukan, tanggapan, kritik, dan saran perbaikan yang terdapat pada angket dan hasil wawancara. Hasil analisis data ini kemudian digunakan untuk merevisi produk buku ajar.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut ini merupakan hasil dari kriteria penilaian ahli isi mata kuliah, ahli desain pembelajaran, ahli media pembelajaran dan uji coba perorangan penilaian mahasiswa.

Tabel 2. Penilaian Ahli Isi Mata Kuliah (Tegeh&Kirna, 2013:17)

No.	Kriteria	Skor Penilaian	Interpretasi
1	Ketepatan judul bab dengan isi materi dalam tiap bab	3	Baik
2	Kesesuaian antara konsep-konsep kunci dan isi materi mata kuliah	3	Baik
3	Kejelasan kerangka isi	4	Sangat Baik
4	Kesesuaian antara standar kompetensi dan tujuan pembelajaran	3	Baik
5	Keoperasionalan tujuan pembelajaran	4	Sangat Baik
6	Kesesuaian antara tujuan pembelajaran dan paparan materi	4	Sangat Baik
7	Kejelasan uraian materi	3	Baik
8	Kejelasan contoh-contoh yang diberikan	4	Sangat Baik
9	Kesesuaian antara tabel, bagan, gambar/ilustrasi dan materi	4	Sangat Baik
10	Ketepatan pemilihan isi rangkuman	3	Baik
11	Kesesuaian antara tes akhir bab dan tujuan pembelajaran	3	Baik
12	Ketepatan daftar pustaka yang dapat dijadikan acuan mencari sumber bacaan yang relevan dengan materi	3	Baik

Skor Maksimal: 4

Penilaian ahli isi mata kuliah dilakukan oleh pakar aljabar Dr. Muhamad Ali Misri, M.Si. Kriteria penilaian yang digunakan adalah: 4 = Sangat Baik, 3 = Baik, 2 = Kurang, dan 1 = Sangat Kurang. Berdasarkan hasil penilaian yang telah dilakukan, pada Tabel 2 memperlihatkan bahwa 7 kriteria mendapatkan proporsi penilaian 58,3% dengan kategori baik sedangkan 5 kriteria mendapatkan proporsi penilaian 41,7% dengan kategori sangat baik.

Tabel 3. Penilaian Ahli Desain Pembelajaran (Tegeh&Kirna, 2013:18)

No.	Kriteria	Skor Penilaian	Interpretasi
1	Kualitas <i>cover</i>	3	Baik
2	Kemenarikan desain <i>cover</i>	4	Sangat Baik
3	Ketepatan <i>lay out</i> pengetikan	4	Sangat Baik
4	Kekonsistenan penggunaan spasi, judul, subjudul, dan pengetikan materi	4	Sangat Baik
5	Kejelasan tulisan/pengetikan	4	Sangat Baik
6	Kelengkapan komponen-komponen pada setiap bab bahan ajar	3	Baik
7	Ketepatan cara penyajian materi	4	Sangat Baik
8	Ketepatan penempatan bagan, tabel, atau gambar-gambar ilustrasi	4	Sangat Baik
9	Kejelasan urutan penyajian materi	4	Sangat Baik

Skor Maksimal: 4

Penilaian selanjutnya yaitu penilaian ahli desain pembelajaran. Penilaian ini dilakukan oleh Agung Prasetyo Abadi, M.Pd. Kriteria penilaian yang digunakan adalah: 4 = Sangat Baik, 3 = Baik, 2 = Kurang, dan 1 = Sangat Kurang. Berdasarkan hasil penilaian pada Tabel 3 memperlihatkan bahwa 2 kriteria mendapatkan proporsi penilaian 22,2% dengan kategori baik sedangkan 7 kriteria mendapatkan proporsi penilaian 77,8% dengan kategori sangat baik.

Tabel 4. Penilaian Ahli Media Pembelajaran (Tegeh&Kirna, 2013:19)

No.	Kriteria	Skor Penilaian	Interpretasi
1	Ketepatan ilustrasi yang digunakan dalam <i>cover</i>	3	Baik
2	Kesesuaian antara materi dan media yang digunakan	4	Sangat Baik
3	Kualitas bagan, tabel, atau gambar yang digunakan	3	Baik
4	Ketepatan ukuran bagan, tabel, atau gambar	3	Baik
5	Ketepatan penempatan bagan, tabel, atau gambar	3	Baik
6	Kualitas teks	4	Sangat Baik
7	Kualitas penjilidan	4	Sangat Baik

Skor Maksimal: 4

Penilaian ahli media pembelajaran dilakukan oleh Lessa Roesdiana, M.Pd. penilaian ini terdiri dari 7 kriteria seperti pada Tabel 4. Bobot skor penilaian yang digunakan adalah: 4 = Sangat Baik, 3 = Baik, 2 = Kurang, dan 1 = Sangat Kurang. Hasil penilaian yang telah dilakukan memperlihatkan bahwa 4 kriteria mendapatkan proporsi penilaian 57,1% dengan kategori baik sedangkan 3 kriteria mendapatkan proporsi penilaian 42,9% dengan kategori sangat baik.

Setelah penilaian oleh para ahli, penilaian selanjutnya yaitu penilaian mahasiswa. Hasil dari uji coba perorangan mahasiswa ditampilkan pada Tabel 5 berikut.

Tabel 5. Penilaian Mahasiswa dalam Uji Coba Perorangan (Tegeh&Kirna, 2013:20)

No.	Kriteria	Proporsi Skor (%)			
		1	2	3	4
1	Tampilan fisik bahan ajar	0	0	80	20
2	Kerangka isi pada bagian awal bab membantu anda memahami isi bacaan	0	0	60	40
3	Ukuran dan jenis huruf yang digunakan	0	20	40	40
4	Kejelasan tujuan pembelajaran	0	10	80	10
5	Kejelasan paparan materi pada setiap bab	0	0	50	50
6	Tingkat kesesuaian antara gambar dan materi	0	10	40	50
7	Contoh-contoh yang diberikan membantu anda memahami materi	0	0	60	40
8	Tingkat kejelasan rangkuman pada bagian akhir	10	80	10	0
9	Tes akhir bab	0	0	80	20
10	Urutan penyajian materi pada tiap bab	0	0	40	60

Skor Maksimal: 4

Pada Tabel 5, proporsi skor penilaian sebesar 80% dengan kategori baik terdapat pada kriteria tampilan fisik bahan ajar, kejelasan tujuan pembelajaran, dan tes akhir bab. Namun, terdapat penilaian sebesar 80% dengan kategori kurang pada tingkat kejelasan rangkuman pada akhir bab. Selain itu, ahli isi mata kuliah, ahli desain pembelajaran, ahli media pembelajaran dan mahasiswa juga memberikan komentar terhadap kriteria penilaian yang telah dilakukan. Komentar dan saran tersebut terangkum pada Tabel 6 berikut.

Berdasarkan hasil penilaian yang dilakukan oleh ahli mata kuliah, ahli desain pembelajaran, ahli media pembelajaran dan penilaian perorangan mahasiswa, buku ajar ini dapat dikategorikan baik. Komentar dari para penilai lebih menekankan kepada tata bahasa, variasi contoh dan rangkuman dibagian akhir tiap-tiap bab. Sementara mengenai isi materi hanya ada sedikit komentar mengenai esensi buku ajar ini. Salah satunya adalah tidak adanya bahasan tentang operasi baris elementer. Tidak adanya materi tersebut karena peneliti menganggap bahwa operasi baris elementer merupakan salah satu pokok bahasan pada mata

kuliah aljabar linear. Sehingga, secara keseluruhan konten buku ajar yang dikembangkan sudah baik. Selain itu, tampilan fisik buku ajar seperti kemenarikan desain cover, ketepatan ilustrasi yang digunakan dalam cover, dan ketepatan layout pengetikan juga dikategorikan baik.

Tabel 6. Rangkuman penilaian dari ahli isi mata kuliah, ahli desain pembelajaran, ahli media pembelajaran dan mahasiswa

No.	Penilai	Komentar
1	Ahli Isi Mata Kuliah	a) Masih terlihat adanya penggunaan kalimat tidak baku dengan menggunakan kata "dimana" tidak pada tempatnya. b) Rangkuman tidak dituliskan secara eksplisit. c) Soal kurang beragam, baik dari sisi keterampilan berhitung maupun konsep. d) Sumber rujukan pada daftar pustaka bukan yang terbaru tetapi sudah relevan dengan materi.
2	Ahli Desain Pembelajaran	a) Cover bisa melengkung. b) Perbanyak variasi soal pada setiap babnya sehingga lebih kaya. c) Tambahkan metode dan contoh untuk menentukan determinan dan invers matriks yang mempunyai ordo lebih dari tiga. d) Kenapa tidak disinggung sama sekali operasi baris elementer.
3	Ahli Media Pembelajaran	a) Setiap penjelasan soal uraian dilampirkan cara Scilabnya. b) Perhatikan penulisan kata dan kalimat.
4	Mahasiswa	a) Setiap contoh diberikan gambar agar lebih mudah dimengerti. b) Pada setiap bab tidak ada rangkuman. c) Tampilannya menarik hanya saja warnanya kurang cerah. d) Contoh sudah bisa membantu hanya saja diperjelas lagi.

KESIMPULAN

Secara umum, buku Aljabar Matrik (Teori dan Aplikasinya dengan Scilab) sudah layak digunakan sebagai bahan ajar. Namun demikian, ada beberapa hal yang perlu diperhatikan untuk kesempurnaan buku ini sebagai buku ajar yaitu, sebisa mungkin hindari kata tidak baku untuk menghindari salah tafsir, tambahkan soal dengan menekankan keterampilan menghitung dan konsep, serta perbaharui sumber rujukan untuk mendapatkan materi yang terkini.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Litbang SDM Kominfo. (2014). *Buku Saku Data dan Tren TIK 2014*. [Online]. Diakses pada <http://lamongankab.go.id/diskominfo/wp-content/uploads/sites/32/2015/04/bukusakudatatantrentik2014.pdf>. [04 Januari 2017].
- Kartika, H. (2014). Pembelajaran Matematika Berbantuan *Software* Matlab Sebagai Upaya Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Dan Minat Belajar Siswa SMA, dalam *JUDIKA (Jurnal Pendidikan UNSIKA)*, 2(1), 24-35.
- Leksono, L.M., Islam, D., Sidik, M. (2014). *Pengembangan Media Pembelajaran Berbantuan Komputer (PBK) Untuk SMA Pada Materi Amfibi*. [Online]. Diakses pada http://sippendidikan.kemdikbud.go.id/wp-content/uploads/pdf/20032014133031229_Suroso-Pengemb%20Media%20Pembel%20Berbantuan%20Komputer%20-rev%20jurnal.pdf. [04 Januari 2017].
- Sugiyono. (2009). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung : Alfabeta.
- Tegeh, I.M., Kirna, I.M. (2013). Pengembangan Bahan Ajar Metode Penelitian Pendidikan Dengan Addie Model. *Jurnal IKA Undiksha*, 11(1), 12-26.