

**PENGEMBANGAN MODUL  
ALJABAR LINEAR ELEMENTER BERNUANSA  
KONSTRUKTIVISME BERBANTUAN ICT**

**TESIS**



**Oleh**

**MIA FITRIA  
NIM 19527**

Ditulis untuk memenuhi sebagian persyaratan dalam  
mendapatkan gelar Magister Pendidikan

**KONSENTRASI PENDIDIKAN MATEMATIKA  
PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PENDIDIKAN  
PROGRAM PASCASARJANA  
UNIVERSITAS NEGERI PADANG  
2014**

## ABSTRACT

**Mia Fitria, 2014. “The Development of Elementary Linear Algebra Module Nuanced Constructivism ICT-Assisted”. Thesis. Graduate School State University of Padang.**

One of the causes of low students' learning activity was lack of maximum in using learning material like textbook from publisher. Beside that, the language of textbook was less communicative and presentation of material in textbook only focus on giving information so that students very dependent with the lecture. The available learning materials were not facilitate the students for using ICT to solve the problem. The purpose of this research was developing valid, practical and effective Elementary Linear Algebra module nuanced constructivism ICT-assisted.

This research is a developmental research which consists of four steps, 1) defining, 2) designing, 3) developing and 4) disseminating. In this research, there are only using three steps that are defining, designing, and developing. In defining step, front-end analysis, students character analysis, and task analysis were done. In designing step determinate the sequence material, designing material presentation and module appearance were done. In developing step, validity test, practicality test and effectivity test were done. The validity was done by a master of Elementary Linear Algebra, a mathematician and a linguist. The practicality was investigated through observation of learning process with using module and interviewed the students. The effectivity was investigated through observation of students' learning activity and students' achievement. The students' achievement obtained from quiz result and midterm. The data was analyzed descriptively.

The result of this research shows that the module is valid in contents and construct. The practicality shows that the module is practical to use. Using the module, students be more active in study and percentage of students who get score  $\geq 70$  in accordance with what was expected, that is  $60,3\% > 50\%$ . So, based on these results is known that Elementary Linear Algebra module nuanced constructivism ICT-assisted that has been developed is valid, practical and effective for using as teaching material.

## **ABSTRAK**

**Mia Fitria. 2014. “Pengembangan Modul Aljabar Linear Elementer Bernuansa Konstruktivisme Berbantuan ICT”. Tesis. Program Pascasarjana Universitas Negeri Padang.**

Salah satu penyebab rendahnya hasil belajar mahasiswa adalah bahan ajar yang tersedia berupa buku teks dari penerbit kurang dimanfaatkan secara maksimal. Selain itu, bahasa yang digunakan kurang komunikatif dan penyajian materi hanya fokus pada pemberian informasi sehingga mahasiswa menjadi sangat tergantung dengan dosen. Bahan ajar yang ada belum memfasilitasi mahasiswa menggunakan ICT untuk menyelesaikan soal-soal yang diberikan. Tujuan penelitian ini adalah mengembangkan modul Aljabar Linear Elementer bernuansa konstruktivisme berbantuan ICT yang valid, praktis dan efektif.

Penelitian ini adalah penelitian pengembangan yang menggunakan model 4D yang terdiri dari 4 tahap, yaitu 1) *define* (pendefinisian), 2) *design* (perancangan), 3) *develop* (pengembangan), dan 4) *deßiminate* (penyebaran). Pada penelitian ini hanya dilakukan 3 tahap, yaitu pendefinisian, perancangan, dan pengembangan. Pada tahap pendefinisian dilakukan analisis ujung depan, analisis karakter mahasiswa dan analisis tugas. Pada tahap perancangan dilakukan penentuan urutan materi, rancangan penyajian materi dan rancangan tampilan pada modul. Pada tahap pengembangan dilakukan uji validitas, uji praktikalitas dan uji efektivitas. Validasi dilakukan oleh ahli Aljabar Linear Elementer, Matematika dan ahli bahasa. Praktikalitas diselidiki melalui observasi pelaksanaan perkuliahan dengan menggunakan modul berbasis konstruktivisme dan hasil wawancara dengan mahasiswa. Efektivitas diselidiki melalui observasi aktivitas dan hasil belajar mahasiswa. Hasil belajar diambil melalui kuis dan Ujian Tengah Semester (UTS). Analisis data dilakukan secara deskriptif.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa modul Aljabar Linear Elementer bernuansa konstruktivisme berbantuan ICT sudah valid dari segi isi dan konstruk. Pada tahap praktikalitas diperoleh bahwa modul sudah praktis. Penggunaan modul dapat membuat mahasiswa menjadi lebih aktif dalam belajar, dan persentase mahasiswa yang memperoleh nilai  $\geq 70$  sesuai dengan apa yang diharapkan yaitu sebesar  $60,3\% > 50\%$ . Jadi dapat disimpulkan bahwa modul Aljabar Linear Elementer bernuansa konstruktivisme berbantuan ICT yang dikembangkan telah valid, praktis dan efektif digunakan sebagai bahan ajar.

## **ABSTRAK**

**Mia Fitria. 2014. “Pengembangan Modul Aljabar Linear Elementer Bernuansa Konstruktivisme Berbantuan ICT”. Tesis. Program Pascasarjana Universitas Negeri Padang.**

Salah satu penyebab rendahnya hasil belajar mahasiswa adalah bahan ajar yang tersedia berupa buku teks dari penerbit kurang dimanfaatkan secara maksimal. Selain itu, bahasa yang digunakan kurang komunikatif dan penyajian materi hanya fokus pada pemberian informasi sehingga mahasiswa menjadi sangat tergantung dengan dosen. Bahan ajar yang ada belum memfasilitasi mahasiswa menggunakan ICT untuk menyelesaikan soal-soal yang diberikan. Tujuan penelitian ini adalah mengembangkan modul Aljabar Linear Elementer bernuansa konstruktivisme berbantuan ICT yang valid, praktis dan efektif.

Penelitian ini adalah penelitian pengembangan yang menggunakan model 4D yang terdiri dari 4 tahap, yaitu 1) *define* (pendefinisian), 2) *design* (perancangan), 3) *develop* (pengembangan), dan 4) *deßiminate* (penyebaran). Pada penelitian ini hanya dilakukan 3 tahap, yaitu pendefinisian, perancangan, dan pengembangan. Pada tahap pendefinisian dilakukan analisis ujung depan, analisis karakter mahasiswa dan analisis tugas. Pada tahap perancangan dilakukan penentuan urutan materi, rancangan penyajian materi dan rancangan tampilan pada modul. Pada tahap pengembangan dilakukan uji validitas, uji praktikalitas dan uji efektivitas. Validasi dilakukan oleh ahli Aljabar Linear Elementer, Matematika dan ahli bahasa. Praktikalitas diselidiki melalui observasi pelaksanaan perkuliahan dengan menggunakan modul berbasis konstruktivisme dan hasil wawancara dengan mahasiswa. Efektivitas diselidiki melalui observasi aktivitas dan hasil belajar mahasiswa. Hasil belajar diambil melalui kuis dan Ujian Tengah Semester (UTS). Analisis data dilakukan secara deskriptif.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa modul Aljabar Linear Elementer bernuansa konstruktivisme berbantuan ICT sudah valid dari segi isi dan konstruk. Pada tahap praktikalitas diperoleh bahwa modul sudah praktis. Penggunaan modul dapat membuat mahasiswa menjadi lebih aktif dalam belajar, dan persentase mahasiswa yang memperoleh nilai  $\geq 70$  sesuai dengan apa yang diharapkan yaitu sebesar  $60,3\% > 50\%$ . Jadi dapat disimpulkan bahwa modul Aljabar Linear Elementer bernuansa konstruktivisme berbantuan ICT yang dikembangkan telah valid, praktis dan efektif digunakan sebagai bahan ajar.

# PERSETUJUAN AKHIR TESIS

Mahasiswa : ***Mia Fitria***  
NIM. : 19527

**Nama**  
Prof. Dr. I. Made Arnawa, M.Si.  
Pembimbing I

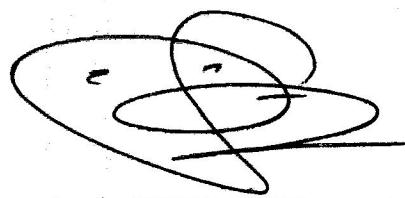
**Tanda Tangan** \_\_\_\_\_



30-01-2014

Prof. Dr. Lufri, M.S.  
Pembimbing II

**Tanggal** \_\_\_\_\_



30-01-2014

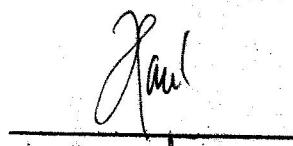
Direktur Program Pascasarjana  
Universitas Negeri Padang

Prof. Dr. Agus Irianto  
NIP. 19540830 198003 1 001  
PLT. SK Nomor: 187/UN35/KP/2013  
Tanggal 23 Juli 2013

Ketua Program Studi/Konsentrasi

Dr. Jasrial, M.Pd.  
NIP. 19610603 198602 1 001

## PERSETUJUAN KOMISI UJIAN TESIS MAGISTER KEPENDIDIKAN

No.	Nama	Tanda Tangan
1	<u>Prof. Dr. I. Made Arnawa, M.Si.</u> <i>(Ketua)</i>	
2	<u>Prof. Dr. Lufri, M.S.</u> <i>(Sekretaris)</i>	
3	<u>Prof. Dr. Ahmad Fauzan, M.Pd., M.Sc</u> <i>(Anggota)</i>	
4	<u>Dr. Yerizon, M.Si.</u> <i>(Anggota)</i>	
5	<u>Dr. Khairuddin, M.Kes., AIFO</u> <i>(Anggota)</i>	

### Mahasiswa

Mahasiswa : ***Mia Fitria***  
NIM. : 19527  
Tanggal Ujian : 30 - 1 - 2014

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur peneliti ucapkan kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga peneliti dapat menyelesaikan tesis ini tepat pada waktunya. Selawat dan salam disampaikan kepada Nabi Muhammad SAW yang telah memberi petunjuk kepada umat manusia menuju jalan yang benar. Penulisan tesis yang berjudul “Pengembangan Modul Aljabar Linear Elementer Bernuansa Konstruktivisme Berbantuan ICT” ini, merupakan pemenuhan sebagian syarat untuk memperoleh gelar Magister Pendidikan pada program Pasca Sarjana Universitas Negeri Padang.

Pada penyelesaian tesis ini, peneliti banyak mendapatkan bantuan, arahan dan dukungan yang sangat berharga dari berbagai pihak. Oleh karena itu peneliti menyampaikan ucapan terima kasih yang sedalam-dalamnya dan setulus-tulusnya atas bantuan dan dukungan yang diberikan baik berupa moril maupun materil kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Agus Irianto, Direktur Program Pascasarjana Universitas Negeri Padang yang telah memberikan fasilitas dalam mengikuti perkuliahan.
2. Bapak Prof. Dr. I Made Arnawa, M.Si dan Bapak Prof. Dr. Lufri, MS selaku Dosen Pembimbing I dan Pembimbing II yang selalu meluangkan waktu memberikan bimbingan, bantuan, sumbangan pikiran secara arif, terbuka, dan bijaksana serta pesan-pesan positif, sehingga tesis ini dapat terselesaikan.
3. Bapak Prof. Dr. Ahmad Fauzan, M.Pd, M.Sc, Bapak Dr. Yerizon, M.Si dan Bapak Dr. Khairuddin, M.Kes AIFO , selaku kontributor/penguji yang telah memberikan sumbangan pikiran dan saran yang konstruktif dalam rangka penyempurnaan tesis ini.
4. Bapak dan Ibu dosen Program Pascasarjana Universitas Negeri Padang yang telah memberikan bantuan dan motivasi dalam penyelesaian tesis ini.
5. Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Andalas Padang Bapak Prof. Dr. Edison Munaf, M.Eng yang telah memberi izin peneliti melakukan penelitian di Jurusan Matematika FMIPA UNAND.

6. Ketua Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Andalas Padang.
7. Karyawan Program Pascasarjana Universitas Negeri Padang yang telah memberikan kemudahan administrasi dalam proses pelaksanaan penelitian.
8. Rekan-rekan mahasiswa konsentrasi Pendidikan Matematika Program Studi Teknologi Pendidikan khususnya angkatan tahun 2010 yang banyak memberikan dukungan, bantuan, dan masukan selama perkuliahan sampai selesainya tesis ini.
9. Teristimewa buat orang tua dan keluarga besar baik yang berada di Banjarmasin maupun di Bukittinggi.
10. Semua pihak tanpa menyebut nama satu persatu yang ikut memberikan kontribusi dalam menyelesaikan tesis ini.

Akhir kata, peneliti memohon ampun kepada Allah SWT dan berdoa semoga bantuan, bimbingan, arahan, masukan, koreksi dan dukungan yang bapak dan ibu berikan mendapat balasan yang berlipat ganda dari-Nya. Peneliti menyadari sepenuhnya bahwa tesis ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu saran serta kritik yang membangun diharapkan untuk kesempurnaan tesis ini sehingga bermanfaat dalam upaya meningkatkan mutu perkuliahan matematika terutama mata kuliah Aljabar Linear Elementer.

Padang, Januari 2014

Peneliti

## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
ABSTRACT.....	i
ABSTRAK.....	ii
PERSETUJUAN AKHIR TESIS.....	iii
PERSETUJUAN KOMISI UJIAN TESIS.....	iv
SURAT PERNYATAAN.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
 <b>BAB I. PENDAHULUAN</b>	
A. LatarBelakang.....	1
B. RumusanMasalah.....	8
C. TujuanPengembangan.....	8
D. SpesifikasiProduk.....	9
E. PentingnyaPengembangan.....	12
F. AsumsidanKeterbatasanPengembangan.....	13
G. DefinisiIstilah.....	14
 <b>BAB II. KAJIAN PUSTAKA</b>	
A. KajianTeori.....	16
1. Modul.....	16
2. Aljabar Linier Elementer.....	23
3. Konstruktivisme.....	26
4. ICT.....	34
5. Kevalidan, Kepraktisan dan Keefektifan.....	39
6. AktivitasMahasiswa.....	40
7. HasilBelajar.....	42

B. Penelitian Relevan.....	44
C. Kerangka Konseptual.....	46
<b>BAB III. METODE PENGEMBANGAN</b>	
A. Model Pengembangan.....	49
B. Prosedur Pengembangan.....	49
C. Uji Coba Produk.....	57
D. Subjek Uji Coba.....	57
E. Jenis Data.....	57
F. Instrumen Pengumpulan Data.....	58
G. Teknis Analisis Data.....	69
<b>BAB IV. HASIL PENGEMBANGAN DAN PEMBAHASAN</b>	
A. Hasil Pengembangan.....	74
B. Pembahasan.....	134
C. Revisi Produk Setelah Penelitian.....	145
D. Keterbatasan Penelitian.....	155
<b>BAB V. KESIMPULAN, IMPLIKASI DAN SARAN</b>	
A. Kesimpulan.....	157
B. Implikasi.....	158
C. Saran.....	159
<b>DAFTAR RUJUKAN.....</b>	<b>160</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>163</b>

## DAFTAR GAMBAR

### Gambar Halaman

1.	Kerangka Berpikir Pengembangan.....	48
2.	Alur Prosedur Pengembangan.....	56
3.	Contoh Orientasi pada Awal Materi (1).....	85
4.	Contoh Orientasi pada Awal Materi (2).....	85
5.	Contoh Orientasi pada Awal Materi (3).....	86
6.	Contoh Soal yang Menggunakan Elisitasi.....	88
7a.	Contoh Uraian yang Menggunakan Elisitasi.....	90
7b.	Contoh Uraian yang Menggunakan Elisitasi.....	91
8.	Contoh Latihan “Ayo dicoba”.....	94
9.	Contoh “Latihan Yuk” .....	95
10.	Contoh “ <i>Computer Solution</i> ”.....	96
11.	Contoh Penggunaan Kata Perintah pada Maple.....	97
12.	Penggunaan Fasilitas Tutorial pada Maple.....	97
13.	<i>Cover Depan, Samping, dan Belakang.....</i>	99
14.	Lembar Identitas Pemilik.....	100
15.	Tampilan <i>Header</i> dan <i>Footer</i> pada Halaman Isi Modul.....	101
16.	Kata Pengantar.....	102
17.	Daftar Isi.....	103
18.	Tampilan Karakteristik Modul&Petunjuk Penggunaan.....	104
19.	Karakteristik Modul.....	105
20.	Petunjuk Penggunaan.....	105
21.	Pertanyaan-pertanyaan dalam Pengantar Maple.....	106
22.	Tampilan Awal Pengantar Maple.....	106
23.	Tampilan Judul Modul.....	107
24.	Tampilan Pendahuluan.....	108
25.	Tampilan Definisi.....	109
26.	Tampilan Teorema.....	109
27.	Tampilan Judul Materi.....	110

28.	Tampilan Judul Submateri.....	110
29.	Tampilan Rangkuman pada Modul.....	111
30.	Tampilan pada Bagian Akhir “Latihan Yuk”.....	112
31.	Tampilan Kunci Jawaban untuk “Latihan Yuk”.....	112
32.	Tampilan Umpan Balik dan Tindak Lanjut.....	113
33.	Tampilan Referensi.....	114
34.	Tampilan Halaman “Tahu Kah Anda”.....	115

## **DAFTAR TABEL**

### **Tabel Halaman**

1.	Hasil Ujian Tengah Semester Mahasiswa Universitas Andalas Fakultas MIPA Jurusan Matematika Semester Ganjil 2011/2012.....	3
2.	Aspek Validasi Modul Bernuansa Konstruktivisme Berbantuan ICT.....	53
3.	Praktikalitas Modul .....	54
4.	Aspek Validasi SAP.....	59
5.	Aspek Lembar Validasi Pedoman Wawancara dengan Mahasiswa.....	60
6.	Aspek Validasi Lembar Observasi Pelaksanaan Perkuliahan.....	60
7.	Lembar Validasi Observasi Aktivitas Mahasiswa.....	61
8.	Rekapitulasi Hasil Validasi Instrumen Observasi Pelaksanaan Perkuliahan.....	63
9.	Rekapitulasi Hasil Validasi Instrumen Pedoman Wawancara dengan Mahasiswa.....	64
10.	Rekapitulasi Hasil Validasi Instrumen Observasi Aktivitas Mahasiswa.....	65
11.	Hasil Validasi SAP.....	66
12.	Saran-saran Validator.....	67
13.	Perubahan Soal Kuis.....	67
14.	Perubahan Soal UTS.....	68
15.	Kriteria Kevalidan.....	69
16.	Kategori Hasil Penilai Observer pada Observasi.....	70
17.	Kriteria Keberhasilan Aktivitas Belajar Mahasiswa.....	72
18.	Kriteria Keberhasilan Hasil Tes Mahasiswa.....	72
19.	Asal Sekolah Mahasiswa Jurusan Matematika Universitas Andalas Angkatan 2011.....	76

20.	Silabus Aljabar Linear Elementer.....	83
21.	Hasil Validasi Modul Berdasarkan Isi.....	115
22.	Hasil Validasi Modul dari Konstruk.....	116
23.	Hasil Validasi Modul dari Aspek Bahasa dan Tampilan Modul.....	107
24.	Saran-saran Validator.....	118
25.	Hasil Observasi Pelaksanaan Perkuliahan.....	121
28.	Rekapitulasi Hasil Observasi Aktivitas Mahasiswa.....	131

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran</b>	<b>Halaman</b>
1. Nama-nama Validator, Observer, dan Mahasiswa yang diwawancara.....	163
2. Surat Izin Penelitian.....	165
3. Lembar Validasi Modul.....	166
4. Hasil Validasi Modul.....	171
5. Rekapitulasi Hasil Validasi Modul.....	184
6. Lembar Validasi SAP.....	187
7. Hasil Validasi SAP.....	189
8. Hasil Revisi SAP.....	195
9. Lembar Validasi Pedoman Wawancara.....	203
10. Hasil Validasi Pedoman Wawancara.....	205
11. Rekapitulasi Hasil Validasi dan Perubahan Instrumen Pedoman Wawancara.....	211
12. Pedoman Wawancara dengan Mahasiswa.....	213
13. Hasil Wawancara dengan Mahasiswa.....	216
14. Lembar Validasi Instrumen Observasi Pelaksanaan Perkuliahan.....	224
15. Hasil Validasi Lembar Observasi Pelaksanaan Perkuliahan.....	226
16. Lembar Observasi Pelaksanaan Perkuliahan.....	232
17. Hasil Observasi Perkuliahan Aljabar Linear Elementer.....	234
18. Rekapitulasi Observasi Pelaksanaan Perrkuliah.....	264
19. Lembar Validasi Instrumen Obervasi Aktivitas Mahasiswa.....	265
20. Hasil Validasi Lembar Observasi Aktivitas .....	267
21. Lembar Observasi Aktivitas Mahasiswa.....	273
22. Hasil Observasi Aktivitas Mahasiswa.....	277
23. Hasil Perhitungan Lembar Observasi Aktivitas.....	313
24. Kisi-kisi Soal Sebelum Diperbaiki.....	315
25. Soal Kuis Sebelum Diperbaiki.....	319
26. Kunci Jawaban Kuis Sebelum Diperbaiki.....	323

27.	Lampiran Lembar Validasi Kuis.....	339
28.	Hasil Validasi Soal Kuis.....	347
29.	Soal Kuis Setelah Diperbaiki.....	359
30.	Jawaban Soal Kuis Setelah Validasi.....	363
31.	Rekapitulasi Nilai Kuis.....	373
32.	Kisi-kisi Soal UTS.....	375
33.	Soal UTS Sebelum Diperbaiki.....	377
34.	Kunci Jawaban UTS.....	378
35.	Lembar Validasi Soal UTS.....	387
36.	Hasil Validasi UTS.....	391
37.	Soal UTS setelah Diperbaiki.....	397
38.	Hasil UTS Mahasiswa.....	398
39.	Satuan Acara Perkuliahan (SAP).....	400
40.	Dokumentasi Kegiatan Perkuliahan dengan Modul.....	441

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **A. Latar Belakang**

Matematika merupakan salah satu ilmu pasti yang memiliki cabang ilmu, yaitu Aljabar, Geometri, Matematika Terapan, Matematika Komputasi dan Statistik. Aljabar adalah mata kuliah yang paling dasar yang dipelajari oleh mahasiswa ketika menginjak perguruan tinggi. Tidak hanya di perguruan tinggi, sebenarnya di bangku sekolah dan dalam kehidupan sehari-hari pun Aljabar bukanlah hal yang asing lagi contohnya penggunaan operasi perkalian dan penjumlahan untuk berbagai keperluan. Perbedaannya, Aljabar di perguruan tinggi akan dibahas lebih mendalam dari apa yang telah dipelajari di bangku sekolah.

Aljabar Linier Elementer merupakan salah satu mata kuliah dasar yang diberikan sebelum mengambil mata kuliah matematika tingkat lanjut dan setelah mahasiswa mengambil mata kuliah Kalkulus. Aljabar Linear Elementer tergolong pada bidang Aljabar, sehingga mata kuliah ini menuntut mahasiswa untuk berpikir cermat dan teliti. Proses yang benar dan sesuai aturan merupakan salah satu yang ditekankan dalam mata kuliah ini selain jawaban yang benar. Di situlah letak di mana mahasiswa harus teliti dalam mengerjakan soal dan bertanggung jawab dengan apa yang dikerjakan.

Beberapa materi yang dipelajari pada mata kuliah Aljabar Linear Elementer antara lain adalah matriks, sistem persamaan linear dan determinan. Ketiga materi tersebut merupakan materi awal yang dijumpai ketika belajar

Aljabar Linear Elementer. Tiap materi tersebut mempunyai kesulitan yang berbeda-beda. Akan tetapi ketiga materi tersebut saling berkaitan satu sama lain seperti materi sistem persamaan linear elementer yang mempelajari tentang operasi baris elementer yang nantinya akan diterapkan untuk mencari invers matriks dan determinan.

Kompetensi yang harus dikuasai mahasiswa ketika belajar materi matriks, sistem persamaan linear dan determinan adalah mahasiswa dapat menguasai sistem persamaan linier beserta dengan cara memecahkannya serta sifat-sifatnya, memahami matriks dan operasi yang ada pada matriks dan mahasiswa mampu untuk mencari invers suatu matriks. Selain itu, mahasiswa juga dapat menguasai sifat-sifat fungsi determinan dan dapat mencari nilai determinan suatu matriks bujur sangkar

Pemahaman yang baik terhadap konsep ketiga materi tersebut sangat membantu mahasiswa dalam menguasai kompetensi dari tiap materi. Penguasaan kompetensi yang diiringi dengan aktifnya mahasiswa dalam belajar dan tidak hanya mengandalkan dosen saja selama perkuliahan. Meskipun waktu perkuliahan yang diberikan oleh pihak univeristas terbatas, tidak menjadi kendala yang berarti bagi dosen untuk mengajarkan seluruh materi kepada mahasiswa. Akan tetapi pada kenyataannya, masih ada mahasiswa yang belum menguasai sepenuhnya kompetensi dari ketiga materi tersebut. Hal ini ditunjukkan dengan hasil belajar pada ujian tengah semester mahasiswa yang bisa dibilang kurang memuaskan akibat aktivitas belajar mahasiswa yang masih rendah. Adapun hasil belajar tersebut dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1. Hasil Ujian Tengah Semester Mahasiswa Universitas Andalas Fakultas MIPA Jurusan Matematika Semester Ganjil 2011/2012**

No.	Nilai	Jumlah Mahasiswa
1	100-85	1
2	84-80	2
3	79-75	1
4	74-70	0
5	69-65	2
6	64-60	0
7	59-55	2
8	54-50	3
9	49-40	2
10	39-0	42

Sumber: Dosen Aljabar Linear Elementer Universitas Andalas Padang.

Berdasarkan Tabel 1, terlihat bahwa mahasiswa yang mempunyai nilai yang memuaskan sedikit sekali dibandingkan dengan mahasiswa yang mendapat nilai tidak memuaskan. Ketika ditanyakan kepada salah seorang mahasiswa yang mendapat range nilai pada urutan ke-10, terungkap bahwa permasalahan terletak pada pemahaman mahasiswa terhadap materi yang masih kurang serta ketelitian dalam mengerjakan soal yang diberikan. Kekurangpahaman terhadap materi ini salah satunya disebabkan aktivitas belajar mahasiswa yang relatif rendah.

Salah satu pendukung aktivitas belajar mahasiswa adalah tersedianya bahan ajar yang dapat menunjang belajar. Bahan ajar yang sering digunakan dalam kegiatan perkuliahan selama ini adalah bahan ajar cetak berupa buku teks dari penerbit. Semua mahasiswa diwajibkan untuk memiliki buku teks tersebut. Akan tetapi, pemanfaatan buku tersebut kurang bisa menunjang kegiatan belajar mahasiswa.

Berdasarkan jawaban mahasiswa dari 30 angket yang disebarluaskan pada tanggal 27 Januari 2012 terlihat bahwa kebanyakan mahasiswa sangat bergantung sekali dengan penjelasan dosen. Sebanyak 15 dari 30 mahasiswa yang mengisi angket menyatakan mereka menggunakan buku teks setelah mendengarkan penjelasan dari dosen. Sebanyak 7 dari 30 mahasiswa lebih suka belajar menggunakan catatan perkuliahan setelah mendengarkan penjelasan dosen dan sebanyak 8 dari 30 mahasiswa lebih suka mendengarkan penjelasan dosen saja. Dari hasil angket tersebut terlihat bahwa banyaknya mahasiswa yang sangat tergantung dengan penjelasan dosen padahal kenyataan di lapangan adalah alokasi waktu yang disediakan pihak universitas terbatas mengingat juga banyaknya materi yang harus mahasiswa kuasai. Penggunaan buku teks pun dilakukan oleh mahasiswa setelah perkuliahan bukan sebelum perkuliahan.

Jika dari segi penyajian, bahasa yang ada pada buku teks kurang komunikatif kebanyakan hanya fokus pada pemberian informasi kepada mahasiswa tanpa mengajak mahasiswa untuk mengonstruksi pengetahuannya sendiri sedikit demi sedikit. Hal ini menjadi salah satu penyebab dari ketergantungan mahasiswa terhadap dosen. Penggunaan buku teks saja dalam perkuliahan memberikan peluang kepada mahasiswa untuk menjadi pendengar saja dan dosen sebagai pembicara aktif.

Buku teks yang digunakan juga belum melibatkan mahasiswa untuk belajar menggunakan bantuan dari media *Information and Communication Technology* (ICT) yang dalam hal ini dikhususkan pada aplikasi matematika. Penggunaan aplikasi matematika pada perkuliahan Aljabar Linear Elementer

sangat berguna untuk membantu menyelesaikan permasalahan pada matriks, sistem persamaan linear dan determinan. Sedangkan selama ini pengenalan aplikasi matematika tidak diberikan pada waktu perkuliahan sehingga hal ini dirasa kurang efektif jika antara pembahasan teori tentang materi pada Aljabar Linier Elementer tidak langsung digandengkan dengan penggunaan aplikasi matematika.

Berdasarkan pertimbangan yang telah ada maka dibuatlah suatu bahan ajar alternatif selain buku teks yang dapat membantu mahasiswa untuk belajar secara mandiri. Oleh sebab itu dipilihlah bahan ajar berbentuk modul karena modul dapat digunakan untuk mahasiswa belajar secara mandiri dan dapat digunakan dalam perkuliahan. Kompetensi yang harus mereka kuasai pada ketiga materi tersebut diberikan dengan jelas sehingga mahasiswa dapat mengetahui untuk apa mereka belajar materi tersebut.

Pemilihan modul dibandingkan dengan bahan ajar cetak lain adalah terletak pada bahasa yang digunakan. Pada modul, bahasa yang digunakan lebih komunikatif terhadap pembacanya yang dalam hal ini adalah mahasiswa dan bahasa yang digunakan lebih mudah dicerna oleh mahasiswa. Sehingga mahasiswa teratur dan terarah dalam mempelajari setiap materi secara mandiri tanpa harus bertatap muka dengan dosennya.

Modul juga memberikan ruang kepada mahasiswa untuk berkreasi dan menuliskan apa saja yang mereka pahami. Modul juga dapat memberikan gambaran kepada mahasiswa sampai di mana tingkat kepahaman mahasiswa terhadap materi. Sehingga materi yang ingin disampaikan pada perkuliahan dapat

tersampaikan sesuai dengan waktu yang disediakan oleh pihak univesitas dan pencapaian kompetensi di setiap bahasan dapat dilakukan dengan baik. Ini juga berarti bahwa peran dosen tidak lagi menjadi aktor utama dalam perkuliahan melainkan sebagai fasilitator karena belajar dengan menggunakan modul dapat memicu terjadinya diskusi antara dosen dan mahasiswa serta antar mahasiswa.

Modul dibuat menggunakan beberapa unsur dari konstruktivisme atau bisa dikatakan bahwa modul yang dibuat adalah bernuansa konstruktivisme. Hal ini dikarenakan belum adanya bahan ajar atau modul mata kuliah Aljabar Linear Elementer yang bernuansa konstruktivisme. Pemilihan modul bernuansa konstruktivisme juga didasarkan pada materi kuliah yang akan dipelajari oleh mahasiswa memiliki tingkat kesulitan yang lebih tinggi dari pada apa yang pernah mereka pelajari di sekolah pada materi yang sama. Mahasiswa dulu diberikan konsep dasar dalam menyelesaikan masalah/soal yang berkaitan dengan matriks, sistem persamaan linear, dan determinan sedangkan yang harus mahasiswa kuasai ketika di perguruan tinggi adalah konsep yang kebanyakan tidak mahasiswa pelajari ketika dibangku sekolah. Ini berarti mahasiswa tidak hanya dituntut untuk menguasai cara penyelesaian soal tetapi juga dituntut untuk mengetahui bagaimana cara tersebut diperoleh. Semua hal tersebut merupakan pengetahuan yang baru bagi mahasiswa.

Pengetahuan baru hanya dapat dimiliki oleh mahasiswa lewat proses belajar. Melalui proses belajar, mahasiswa menjadi berpikir, bekerja dan bergelut dengan ide-ide untuk menyelesaikan permasalahan yang dihadapi. Selama menjalani proses tersebut secara tidak langsung pengetahuan baru akan menjadi

milik mahasiswa. Hal ini sesuai dengan prinsip dari konstruktivisme bahwa pengetahuan itu tidak bisa ditransfer begitu saja, mahasiswa harus secara aktif untuk mengolaborasikan pengetahuan yang diperolehnya dengan pengetahuan/pengalaman yang telah mereka miliki sebelumnya untuk menjadi pengetahuan milik mahasiswa.

Pada modul, materi disajikan bersamaan dengan aplikasi matematika sebagai salah satu pendukung belajar. Penggunaan aplikasi matematika ini bertujuan untuk memberikan bantuan kepada mahasiswa dalam hal pengecekan jawaban tanpa harus bergantung dengan dosen. Penggunaan aplikasi ini diharapkan agar mahasiswa dapat menggunakannya untuk belajar mengatasi ketidaktelitian mereka dalam mengerjakan soal. Selain itu, pengenalan terhadap aplikasi yang sejalan dengan materi yang diberikan merupakan salah satu nilai plus yang mahasiswa dapatkan dalam modul ini. Sehingga mahasiswa diharapkan dapat terampil menggunakan aplikasi matematika yang nantinya dapat membantu mahasiswa dalam menyelesaikan soal-soal yang diberikan. Aplikasi yang digunakan dalam penunjang belajar mahasiswa adalah Maple.

Pemilihan Maple dalam penerapan ICT pada mata kuliah Aljabar Linear Elementer selain karena dapat digunakan mahasiswa untuk mengecek jawaban dari soal yang dikerjakan, mahasiswa juga tidak perlu harus menguasai bahasa pemrograman yang rumit untuk menggunakan Maple. Mahasiswa hanya mengikuti langkah-langkah yang diberikan untuk menyelesaikan soal dan langkah-langkah penggerjaan tersebut tidak panjang sehingga mahasiswa dapat mengingatnya.

Pada modul yang dibuat, penyelesaian soal diberikan dengan dua cara yaitu berdasarkan definisi dan teorema yang ada pada Aljabar Linear Elementer dan penyelesaian soal dengan menggunakan Maple. Cara penyelesaian diberikan pun beragam, sehingga mahasiswa dapat memilih berdasarkan keuntungan dan keterbatasan yang diberikan pada setiap pilihan cara. Dengan begitu, diharapkan modul yang dibuat dapat menunjang mahasiswa untuk menjadi aktif dalam belajar.

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah maka rumusan dari permasalahan pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana validitas dari modul Aljabar Linear elementer bernuansa konstruktivisme berbantuan ICT?
2. Bagaimana praktikalitas dari modul Aljabar Linear elementer bernuansa konstruktivisme berbantuan ICT dilihat dari hasil wawancara dengan mahasiswa dan observasi pelaksanaan perkuliahan?
3. Bagaimana efektifitas dari modul Aljabar Linear elementer bernuansa konstruktivisme berbantuan ICT dilihat dari observasi aktivitas mahasiswa dan hasil belajar mahasiswa?

## **C. Tujuan Pengembangan**

Berdasarkan rumusan masalah yang ada, pengembangan bahan ajar ini bertujuan untuk menghasilkan modul yang valid, praktis, dan efektif sehingga dapat membantu mahasiswa dalam memahami konsep pada mata kuliah Aljabar Linier Elementer.

## D. Spesifikasi Produk

Modul yang akan dikembangkan memiliki spesifikasi sebagai berikut :

1. Penyajian materi pada modul dibuat dengan menggunakan unsur-unsur dari konstruktivisme. Adapun unsur-unsur konstruktivisme yang ada pada modul ini adalah :
  - a. Orientasi. Pada bagian orientasi ini mahasiswa diajak untuk mengingat kembali tentang materi yang telah dipelajari, memunculkan pertanyaan yang sifatnya mencari perbedaan antara materi yang telah dipelajari dengan materi yang akan dipelajari, menggugah rasa keingintahuan mahasiswa, dan memberikan ajakan kepada mahasiswa untuk melakukan setiap intruksi yang diberikan. Sehingga bagian ini dapat ditemukan sebelum materi atau bisa dikatakan sebagai pembuka materi.
  - b. Elisitasi. Pada bagian ini, mahasiswa disajikan permasalahan untuk mengawali suatu konsep yang baru disertai dengan instruksi penggerjaan. Permasalahan yang dibuat berupa contoh. Contoh ada yang disajikan lengkap dengan penggerjaan dan ada yang dikerjakan oleh mahasiswa dengan instruksi yang diberikan. Contoh yang dikerjakan dengan mengikuti instruksi adalah contoh yang materinya telah mahasiswa ketahui cara mengerjakannya. Kemudian di akhir contoh, mahasiswa akan dibimbing untuk membuat kesimpulan tentang suatu konsep yang mereka pahami lewat contoh. Jadi pada bagian ini mahasiswa akan dibuat menjadi aktif dalam menemukan suatu konsep yang baru bagi mereka.

- c. Penggunaan ide dalam banyak situasi. Ada dua jenis latihan yang diberikan pada bagian ini yaitu
- 1) Latihan sisipan yang diberi nama “Ayo dicoba”. Latihan ini diberikan setelah materi tertentu untuk menguji mahasiswa apakah sudah menguasai suatu konsep dengan baik dan dapat juga digunakan untuk menguji kesimpulan yang dibuat oleh mahasiswa sehingga memungkinkan mahasiswa untuk merubah kesimpulan yang telah diperoleh. Karena tujuannya inilah dan keinginan untuk lebih komunikatif dengan mahasiswa maka nama latihan ini adalah “Ayo dicoba”. Jumlah soal pada latihan hanya satu soal saja dan langsung disediakan tempat pengeraannya dalam modul berupa kotak kosong. Untuk mengecek jawabannya, mahasiswa dapat menemukan kunci jawaban yang diberikan langsung.
  - 2) Latihan akhir. Latihan akhir ini dinamakan “Latihan Yuk”. Latihan ini bertujuan untuk menguji pemahaman mahasiswa terhadap keseluruhan materi pada satu modul. Untuk mengecek jawaban, dapat dilihat pada bagian Kunci Jawaban. Berbeda dengan latihan sisipan, soal pada latihan ini jumlahnya lebih banyak, tempat pengeraaan tidak disediakan, dan mahasiswa langsung dapat menilai tingkat penguasaannya sesuai dengan rumus yang ada pada bagian Umpam Balik dan Tindak Lanjut. Sehingga latihan ini dapat memberikan rekomendasi kepada mahasiswa, apakah mahasiswa perlu untuk mengulang kembali materi yang telah dipelajari atau melanjutkan ke modul berikutnya. Agar tidak memberikan kesan yang menyeramkan terhadap

latihan akhir dan lebih komunikatif dengan mahasiswa maka latihan ini dinamakan “Latihan Yuk”.

2. Pada modul juga dilengkapi dengan pengajaran menggunakan Maple yang dapat membantu mahasiswa untuk mengecek dan mengetahui solusi atau jawaban dari soal yang dikerjakan. Pengajaran dengan Maple diberikan setelah konsep diberikan. Hal ini bertujuan agar mahasiswa lebih fokus untuk mengetahui dan memahami konsep terlebih dahulu. Selain cara pengajaran, pengenalan Maple secara singkat pada bagian awal modul juga diberikan agar mahasiswa memahami aturan dasar seperti simbol operasi dalam matematika yang digunakan di *worksheet* Maple.

Khusus pada materi Sistem Persamaan Linear, cara pengajaran dengan Maple diberikan beberapa cara. Setiap cara juga diberikan lengkap dengan kelebihan serta kekurangan penggunaannya sehingga mahasiswa dapat memilih cara mana yang akan digunakan. Selain itu juga dapat memberikan pengetahuan kepada mahasiswa tentang cara-cara yang dapat digunakan untuk mencari penyelesaian Sistem Persamaan Linear dengan menggunakan Maple.

3. Mahasiswa dapat melihat ulang kembali semua materi yang telah diberikan pada bagian rangkuman sehingga mahasiswa dapat mengecek kembali konsep yang mereka simpulkan sebelum mereka mengerjakan latihan akhir.
4. Pada modul juga tersedia satu latihan tambahan yaitu membuktikan teorema yang diberi nama “Tugas Untuk Kamu”. Teorema yang diminta untuk dibuktikan oleh mahasiswa adalah teorema yang dinilai mampu dikerjakan

oleh mahasiswa sendiri. Jadi tidak semua teorema yang ada pada modul diminta untuk dibuktikan kepada mahasiswa.

5. Memberikan kata-kata motivasi sebelum memasuki materi dan di akhir latihan. Kata-kata motivasi yang diberikan bersumber dari tokoh-tokoh dunia yang inspiratif. Pemberian kata-kata motivasi ini bertujuan agar modul tidak terkesan hanya berisi materi dan soal saja akan tetapi juga ada unsur selingan yang sifatnya positif dalam memberikan motivasi kepada mahasiswa untuk sukses dalam belajar.

#### **E. Pentingnya Pengembangan**

Pada setiap perkuliahan pasti mengharapkan mahasiswa dapat menguasai kompetensi dari setiap materi sedangkan waktu yang perkuliahan yang kurang mencukupi untuk menumbuhkan pemahaman kepada mahasiswa. Oleh sebab itu, belajar secara mandiri sangat diperlukan oleh mahasiswa untuk meningkatkan pemahaman tentang konsep yang harus dipelajari dan dikuasai. Bahan ajar yang dapat mahasiswa untuk belajar secara mandiri adalah modul. Modul sebagai bahan ajar cetak yang mempunyai manfaat mudah dibawa kemana saja, bahasa yang digunakan adalah bahasa indonesia yang baik dan benar serta modul lebih ekonomis. Hal ini membuat modul dapat dijangkau secara ekonomi oleh mahasiswa dengan tampilan yang menarik. Selain itu modul juga mudah untuk didapatkan.

Penyajian materi pada modul yang menggunakan beberapa prinsip konstruktivisme yang berbeda dengan buku teks dapat membantu mahasiswa untuk memahami konsep yang dipelajari secara mandiri. Selain itu, penyajian

unsur ICT pada modul juga dapat memperkenalkan dan mengajarkan mahasiswa pada salah satu aplikasi matematika. Pengenalan yang seiring sejalan dengan materi yang diberikan dapat memberikan alternatif bantuan kepada mahasiswa untuk menyelesaikan permasalahan pada matriks, sistem persamaan linear, dan determinan pada perkuliahan Aljabar Linear Elementer.

## **F. Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan**

### **1. Asumsi Pengembangan**

Asumsi pada pengembangan modul Aljabar Linier Elementer bernuansa konstruktivisme berbantuan ICT ini adalah

- a. Modul merupakan alat pembelajaran yang sistematis yang mampu membela jarkan diri sendiri atau dapat digunakan untuk belajar secara mandiri (*self instructional*) yang bernuansa konstruktivisme.
- b. Mahasiswa di bangku perguruan tinggi sudah mulai dibiasakan untuk menguasai beberapa aplikasi terutama mahasiswa matematika untuk membantu mahasiswa dalam menyelesaikan permasalahan yang dihadapi.

### **2. Keterbatasan Pengembangan**

Keterbatasan dalam pengembangan modul ini adalah ada teorema yang disajikan beserta pembuktianya dengan pertimbangan bahwa teorema tersebut dinilai sulit jika mahasiswa harus membuatnya. Materi yang dibuat hanya matriks, sistem persamaan linear elementer dan determinan, aplikasi ICT dalam matematika yang digunakan adalah Maple serta uji coba penggunaan modul dilakukan hanya di Universitas Andalas Padang pada mahasiswa Strata 1 (S1) Jurusan Matematika sesi genap.

## G. Definisi Istilah

Istilah-istilah yang terdapat dalam proposal pengembangan ini adalah

1. Aljabar Linier Elementer adalah mata kuliah yang diberikan kepada mahasiswa setelah mengambil mata kuliah Kalkulus yang berisikan tentang sistem persamaan linier, matriks, vektor, transformasi linier dan nilai eigen.
2. Modul adalah bahan ajar dalam bentuk tertulis/cetak yang disusun secara sistematis, memuat materi pembelajaran, metode, tujuan pembelajaran berdasarkan kompetensi dasar atau indikator pencapaian kompetensi, petunjuk kegiatan belajar mandiri (*self instructional*), dan memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk menguji diri sendiri melalui latihan yang disajikan dalam modul tersebut.
3. Konstruktivisme adalah suatu filosofi yang beranggapan bahwa mahasiswa mengonstruksi pengetahuannya sendiri dalam benaknya.
4. ICT adalah pembelajaran yang menggunakan fasilitas komputer sebagai salah satu media dalam belajar.
5. Modul bernuansa konstruktivisme berbantuan ICT adalah modul yang dibuat dengan mengikuti format penulisan sebuah modul, menggunakan beberapa prinsip dari konstruktivisme dalam menyajikan materi dan menyediakan alternatif cara lain untuk menyelesaikan soal yaitu dengan bantuan ICT. Artinya pada modul, konsep suatu materi tidak diberikan secara langsung melainkan mahasiswa harus menemukan sendiri dengan mengikuti instruksi yang diberikan sedangkan ICT dapat mahasiswa gunakan untuk menemukan dan memeriksa jawaban dari soal yang diberikan.

6. Maple adalah salah satu *software CAS* (*Computer Algebra System*) yang canggih dengan kemampuan melakukan operasi aljabar secara numerik dan simbolik serta memiliki lebih dari 2000 perintah.
7. Validitas adalah tingkat keterukuran modul berdasarkan isi dan konstruk, pengujian validitas ini dilakukan oleh pakar-pakar yang berkompeten baik dalam pengembangan bahan ajar matematika, Aljabar Linear Elementer, dan bahasa melalui lembar validasi.
8. Praktikalitas adalah tingkat keterpakaian modul dan kemudahan dalam menggunakan modul yang dilihat berdasarkan pendapat mahasiswa melalui pedoman wawancara dan observasi pada saat pelaksanaan perkuliahan melalui lembar observasi pelaksanaan perkuliahan.
9. Efektifitas adalah tingkat ketercapaian tujuan dari pembuatan modul yang dilihat dari aktivitas dan hasil belajar mahasiswa melalui lembar observasi aktivitas mahasiswa dan lembar tes.
10. Aktivitas belajar mahasiswa adalah kegiatan atau perilaku belajar yang dilakukan oleh mahasiswa selama perkuliahan Aljabar Linear Elementer.
11. Hasil belajar adalah hasil akhir dari proses pembelajaran setelah dilakukan tes untuk melihat sejauh mana mahasiswa menguasai dan memahami apa yang telah dipelajari selama proses pembelajaran berlangsung.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN, IMPLIKASI DAN SARAN**

#### **A. Kesimpulan**

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan berupa modul Aljabar Linear Elementer bernuansa konstruktivisme berbantuan ICT. Adapun kesimpulan yang diperoleh adalah sebagai berikut.

##### **1. Validitas Modul Aljabar Linear Elementer Bernuansa Konstruktivisme Berbantuan ICT**

Berdasarkan dari pembahasan hasil pengembangan diperoleh bahwa rata-rata validasi sebesar 3,25 yang berarti modul ini sangat valid baik itu secara isi maupun konstruk. Jadi dapat dikatakan bahwa modul yang dibuat layak untuk digunakan.

##### **2. Praktikalitas Modul Aljabar Linear Elementer Bernuansa Konstruktivisme Berbantuan ICT**

Berdasarkan dari pembahasan hasil pengembangan diperoleh bahwa praktikalitas modul adalah praktis. Praktikalitas dilihat dari keterpakaian modul dan kemudahan dalam menggunakan modul. Keterpakaian modul dilihat dari hasil observasi pelaksanaan perkuliahan dan kemudahan dalam menggunakan modul dilihat dari hasil wawancara dengan mahasiswa.

##### **3. Efektifitas Modul Aljabar Linear Elementer Bernuansa Konstruktivisme Berbantuan ICT**

Berdasarkan pembahasan hasil pengembangan diperoleh bahwa modul yang dikembangkan dapat membuat mahasiswa aktif dalam belajar dan hasil belajar mahasiswa setelah menggunakan modul sesuai dengan apa yang diharapkan oleh peneliti. Jadi efektivitas modul adalah efektif.

## B. Implikasi

Penelitian ini telah menghasilkan modul Aljabar Linear Elementer bernuansa konstruktivisme berbantuan ICT. Pada dasarnya penelitian ini juga dapat memberikan gambaran dan masukan khususnya pada pelaksanaan perkuliahan Aljabar Linear Elementer. Selain itu dapat membuat perkuliahan Aljabar Linear Elementer menjadi lebih mudah dan efektif serta dapat dijadikan indikator untuk meningkatkan hasil belajar mahasiswa.

Pengembangan modul ini menekankan pada prinsip memberikan kebebasan pada mahasiswa untuk belajar dengan kemampuan dan caranya sendiri dalam belajar. Perkuliahan menggunakan modul ini menuntut mahasiswa untuk melakukan serangkaian aktivitas-aktivitas yang membuat mahasiswa untuk belajar sebelum dan setelah perkuliahan. Akan tetapi modul ini mempunyai kelemahan dalam hal pemanfaatannya yaitu masih ada mahasiswa yang kurang termotivasi dan percaya diri untuk mengajukan pendapat dan lebih cenderung untuk mendengarkan apa yang temannya katakan. Hendaknya dalam pemanfaatan modul ini, dosen memiliki cara-cara tertentu agar dapat mengatasi kelemahan-kelemahan tersebut sehingga dapat memberikan manfaat bagi semua mahasiswa.

Selain kelemahan yang dimiliki, modul ini juga memiliki kekuatan yaitu mahasiswa secara tidak langsung “dipaksa” untuk belajar agar tidak ketinggalan dari teman-temannya. Modul ini juga memberikan petunjuk-petunjuk penggerjaan yang dapat mahasiswa gunakan untuk membuat kesimpulan dan kemudian diaplikasikan dalam latihan yang diberikan.

### C. Saran

1. Dosen pengampu mata kuliah Aljabar Linear Elementer, agar dapat menggunakan modul bernuansa konstruktivisme berbantuan ICT ini sebagai alternatif bahan perkuliahan.
2. Peneliti lain, agar dapat dijadikan contoh untuk mengembangkan modul bernuansa konstruktivisme berbantuan ICT pada mata kuliah lain dengan memperhatikan segala kekurangan serta kelebihan dan akan lebih sempurna jika dilakukan sampai tahap keempat (tahap penyebaran atau *disseminate*).
3. Uji coba modul bernuansa konstruktivisme berbantuan ICT pada perkuliahan Aljabar Linear Elementer ini masih sangat terbatas yaitu satu universitas saja. Sebaiknya penelitian ini dilakukan pada beberapa universitas agar dapat mewakili seluruh mahasiswa yang sedang mengambil mata kuliah Aljabar Linear Elementer.
4. Mahasiswa, agar dapat menggunakan modul Aljabar Linear Elementer bernuansa konstruktivisme berbantuan ICT sebagai alternatif bahan ajar dan dapat meningkatkan aktivitas belajar mahasiswa agar mampu memahami materi yang dipelajari.

## DAFTAR RUJUKAN

- Abdullah.2007. *Maple CAS sebagai Alternatif Media Canggih untuk Pemecahan Masalah Matematika Berbasis Komputer.*(<http://isjd.pdii.lipi.go.id/admin/jurnal/11075763.pdf>. Tanggal diakses 26 November 2011).
- Akker, Jan Van den. *Principles and Methods Of Development Research.* ([http://projects.edte.utwente.nl/smarternet/version2/cabinet/ico\\_design\\_principles.pdf](http://projects.edte.utwente.nl/smarternet/version2/cabinet/ico_design_principles.pdf). Tanggal diakses 6 Juni 2012).
- Anton&Rores. 2005. *Elementary Linear Algebra Ninth Edition Aplication Version.* Jhon Willey and Sons Inc.
- Amer, Aly. 2006. *Reflection on Bloom's Revised Taxonomy.* ([http://www.investigacion-psicopedagogica.org/revista/articulos/8/english/Art\\_8\\_94.pdf](http://www.investigacion-psicopedagogica.org/revista/articulos/8/english/Art_8_94.pdf). Tanggal diakses 24 Februari 2011).
- Badan Pendidikan dan Pelatihan Keuangan. 2009. *Pedoman Penulisan Modul Diklat Keuangan.* ([http://www.bppk.depkeu.go.id/webpegawai/attachments/180\\_draft%20pedoman%20penulisan%20modul.pdf](http://www.bppk.depkeu.go.id/webpegawai/attachments/180_draft%20pedoman%20penulisan%20modul.pdf). Tanggal diakses 4 Juni 2012).
- Dewin.2009. *Pendekatan Konstruktivisme dalam Matematika.* (<http://dewin221106.blogspot.com/2009/11/pendekatan-konstruktivisme-dalam.html>. Tanggal diakses 12 Oktober 2011).
- Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan. 2008. *Seri Bahan Bimbingan Teknis Implementasi KTSP : Teknik Pengembangan Modul.* ([http://www.disdikgunungkidul.org/tot\\_ktsp/MATERI%20POKOK%20TOT%20KTSP/ MODUL/Modul-hasil%20edit.doc](http://www.disdikgunungkidul.org/tot_ktsp/MATERI%20POKOK%20TOT%20KTSP/ MODUL/Modul-hasil%20edit.doc). Tanggal diakses 5 Juni 2012).
- Dimyati dan Mudjiono. 2006. *Belajar dan Pembelajaran.* Jakarta: Rineka Cipta.
- Fitriani .2008.*Makalah Menumbuhkan Motivasi dan Minat Belajar Matematika.* (<http://www.masbied.com/2010/03/20/makalah-menumbuhkan-motivasi-dan-minat-belajar-matematika/>. Tanggal diakses 9 Juli 2011).
- Hamalik, Oemar. 2012. *Kurikulum dan Pembelajaran.* Jakarta: Bumi Aksara.
- Harsumda. 2011. “Pengembangan buku siswa berbasis konstruktivisme pada materi ruang dimensi tiga untuk SMA Kelas X”. *Tesis* tidak diterbitkan. Padang : Pascasarjana Universitas Negeri Padang