

# PENGEMBANGAN BAHAN AJAR STRUKTUR ALJABAR BERBASIS WEBSITE

Fadli

*Abstract*

*This research was conducted to produce a web based learning materials which is used in algebra structure course. The respondents of this research were student teachers of 6<sup>th</sup> semester, majoring in Maths, Faculty of Educational and Teaching Program, University of PGRI Palembang. The learning materials were developed by IDI (Instructional Development Institute) model. To measure of its validity, practicality, and effectiveness, a formative evaluation and a field test were used. The results showed that the 4<sup>th</sup> prototype of the learning materials is potentially effective that 67,57% of students are motivated, 56,76% of students are interested and the students' result of study which reached the point of 54,05%, are considered excellent. It can be concluded that the learning materials of structure of algebra based on website is valid and practical on study of structure of algebra, and has a potential effect.*

*Keyword: development, learning material, website, structure of algebra*

**Abstrak**

Penelitian ini dilakukan untuk menghasilkan bahan ajar yang berbasis *web* yang dapat dipergunakan dalam mata kuliah struktur aljabar. Responden penelitian ini adalah mahasiswa calon guru semester keenam dengan konsentrasi bidang matematika di fakultas ilmu keguruan dan ilmu pendidikan, Universitas PGRI Palembang. Bahan ajar dikembangkan dengan menggunakan model IDI (*Instructional Development Institute*). Untuk mengukur validitas, keterpakaian dan efektivitasnya dilakukan evaluasi formatif dan tes lapangan. Hasilnya menunjukkan bahwa prototipe keempat bahan belajar sungguh efektif sehingga 67,57% dari mahasiswa termotivasi, 56,76% mahasiswa tertarik, dan hasil belajar siswa yang mencapai 54,05% dianggap sangat memuaskan. Dengan demikian disimpulkan bahwa bahan belajar untuk struktur aljabar berbasis website adalah valid dan dapat dipergunakan untuk belajar struktur aljabar serta mempunyai efek yang tangguh.

Kata kunci: pengembangan, bahan belajar, website, struktur aljabar.

## PENDAHULUAN

Struktur aljabar menurut Wahyudin (1989) adalah ilmu yang mempelajari suatu himpunan dengan satu atau lebih operasi biner yang diberlakukan pada sistem aljabar tersebut. Misalkan S adalah suatu himpunan yang dilengkapi dengan sekelompok operasi biner  $\circ$  dan  $\#$ , maka S menjadi satu struktur aljabar dengan satu operasi biner yang dinotasikan dengan (S, $\circ$ ) atau (S, $\#$ ), atau dua operasi biner yang dinotasikan (S, $\circ$ , $\#$ ) atau S, $\#$ , $\circ$ ).

Tujuan kurikuler dalam mata kuliah Struktur Aljabar berdasarkan silabus Program Studi Pendidikan Matematika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan (FKIP) Universitas Persatuan Guru Republik Indonesia (PGRI) Palembang adalah agar diharapkan mahasiswa memahami lebih dalam tentang Struktur Aljabar dan dapat menerapkannya dalam menyelesaikan masalah aljabar sederhana, serta mampu

berpikir logis dan bernalar secara matematis dalam menyelesaikan suatu masalah. Tujuan kurikuler mata kuliah Struktur Aljabar dalam tiga tahun terakhir ini dapat dikatakan belum tercapai, karena berdasarkan Daftar Nilai Akademik mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika FKIP Universitas PGRI Palembang, masih banyak mahasiswa yang mendapat nilai kurang dari 70 (kategori: C). Hal ini dapat dilihat dari rekap nilai tiga tahun terakhir.

Tabel 1. Rekap Nilai Mata Kuliah Struktur Aljabar Tiga Tahun Terakhir

Tahun Akademik	Nilai Mahasiswa									
	A	%	B	%	C	%	D	%	E	%
2007/2008	20	10.15	100	50.76	75	38.07	1	0.51	1	0.51
2006/2007	21	10.99	80	41.88	90	47.12	-	-	-	-
2005/2005	20	9.09	130	59.09	65	29.55	5	2.27	-	-

Teknologi pendidikan merupakan suatu bidang yang mencakup penerapan proses yang kompleks dan terpadu dalam menganalisis dan memecahkan masalah-masalah pembelajaran (Miarso, 2007). Hal ini berarti, dalam setiap pemecahan masalah melibatkan orang, prosedur, ide, peralatan, dan organisasi. Dalam teknologi pendidikan, pemecahan masalah itu terjelma dalam bentuk semua sumber belajar yang didesain dan atau dipilih dan atau digunakan dalam keperluan belajar. Salah satu sumber belajar ini dapat diidentifikasi sebagai media pembelajaran. Media pembelajaran yang dimaksudkan tentu media pembelajaran yang sesuai atau efektif untuk membantu keperluan pembelajaran dalam mata kuliah Struktur Aljabar.

Teknologi komputer adalah sebuah penemuan yang memungkinkan menghadirkan media pembelajaran yang lebih optimal. Teknologi berbasis komputer merupakan cara-cara memproduksi dan menyampaikan bahan dengan menggunakan perangkat yang bersumber pada mikroprosesor (Seels, 1994). Teknologi berbasis komputer ini dibedakan dari teknologi lain karena menyimpan informasi secara elektronik dalam bentuk digital, baik sebagai bahan cetak atau visual.

Saat pertama-tama komputer mulai diperkenalkan khususnya pada pembelajaran, maka komputer menjadi dikenal atau populer di kalangan anak didik. Bisa dimengerti karena berbagai variasi teknik mengajar bisa dibuat dengan bantuan komputer tersebut. Setelah itu, teknologi pembelajaran terus berkembang. Namun pada prinsipnya teknologi tersebut dapat dikelompokkan menjadi dua, yaitu *technology based learning* dan *technology based web-learning*.

Banyak *website* tentang media pembelajaran, tetapi tidak mengakomodir minat mahasiswa dalam pembelajaran. Karena *website* yang dibuat hanya sebagai informasi saja, bukan sebagai bahan ajar dan latihan bagi mahasiswa. Media pembelajaran yang baik harus memenuhi beberapa syarat. Media pembelajaran harus meningkatkan motivasi mahasiswa. Selain itu, media pembelajaran juga harus merangsang mahasiswa mengingat apa yang sudah dipelajari selain memberikan rangsangan belajar baru. Media pembelajaran yang baik juga akan mengaktifkan mahasiswa dalam memberikan tanggapan, umpan balik, dan juga mendorong mahasiswa untuk melakukan praktik-praktik dengan benar.

Peneliti bermaksud merancang *website* yang merupakan media pembelajaran untuk mata kuliah Struktur Aljabar sebagai pengembangan bahan ajar yang berbasis *website* yang diharapkan dapat meningkatkan hasil belajar mahasiswa dalam pembel-

ajaran Struktur Aljabar, yang sesuai dengan kriteria Dikmenum tahun 2006 (Wahono, 2006) untuk menilai karya media pembelajaran yang masuk pada program *Smart Teacher*. Adapun aspek-aspek tersebut adalah aspek rekayasa perangkat lunak, aspek desain pembelajaran, dan aspek komunikasi visual.

Selain pembuatan media pembelajaran berupa bahan ajar Struktur Aljabar berbasis *website*, peneliti ingin tahu efek dari pembelajaran Struktur Aljabar yang menggunakan bahan ajar yang berbasis *website*. Peneliti bermaksud menguji coba efek dari pembelajaran Struktur Aljabar yang menggunakan bahan ajar berbasis *website* terhadap pembelajaran Struktur Aljabar di Program Studi Pendidikan Matematika FKIP Universitas PGRI Palembang, serta respon mahasiswa terhadap bahan ajar Struktur Aljabar berbasis *website* cukup baik atau tidak.

Oleh karena itu, tujuan dalam penelitian ini adalah menghasilkan deskripsi proses pengembangan *prototype* bahan ajar Struktur Aljabar berbasis *website* yang dikembangkan valid dan praktis dan mengetahui efek bahan ajar Struktur Aljabar berbasis *website* terhadap motivasi, sikap, dan hasil belajar mahasiswa selama pembelajaran pada mata kuliah Struktur Aljabar.

## KAJIAN PUSTAKA

### Hakikat *E-learning*

*Electronic learning* disingkat menjadi *e-learning*. Kata ini terdiri dari dua bagian, yaitu 'e' yang merupakan singkatan dari 'electronica' dan 'learning' yang berarti 'pembelajaran'. Jadi *e-learning* berarti pembelajaran dengan menggunakan jasa bantuan perangkat elektronika. Jadi, dalam pelaksanaannya *e-learning* menggunakan jasa audio, video atau perangkat komputer atau kombinasi dari ketiganya. Dengan kata lain, *e-learning* adalah pembelajaran yang pelaksanaannya didukung oleh jasa teknologi seperti telepon, audio, videotape, transmisi satelit atau komputer. *E-learning* memang merupakan suatu teknologi pembelajaran yang relatif baru di Indonesia.

*E-learning* berarti pembelajaran dengan menggunakan jasa bantuan perangkat elektronika. Jadi dalam pelaksanaannya *e-learning* menggunakan jasa audio, video atau perangkat komputer atau kombinasi dari ketiganya. Dengan kata lain, *e-learning* adalah pembelajaran yang pelaksanaannya didukung oleh jasa teknologi seperti telepon, audio, videotape, transmisi satelit atau komputer.

*Website* adalah situs yang dapat diakses dan dil-

ihat oleh para pengguna internet. Pembelajaran berbasis *website* merupakan salah satu media pembelajaran yang menggunakan *e-learning*, karena menggunakan elektronika.

**Teknologi Pendukung E-learning**

Dalam praktiknya, *e-learning* memerlukan bantuan teknologi. Dalam perkembangannya, kompu-ter yang paling populer dipakai sebagai alat bantu pembelajaran secara elektronik, karena itu dikenal dengan istilah.

- a. *Computer Based Learning* (CBL) yaitu pembelajaran yang sepenuhnya menggunakan komputer.
- b. *Computer Assisted Learning* (CAL) yaitu pembelajar-an yang menggunakan alat bantu utama komputer.

Saat pertama-tama komputer mulai diperke-nalkan khususnya pada pembelajaran, maka kom-puter menjadi dikenal atau populer di kalangan anak didik. Bisa dimengerti karena berbagai variasi teknik meng-ajar bisa dibuat dengan bantuan komputer tersebut. Setelah itu, teknologi pembelajaran terus berkembang. Namun, pada prinsipnya teknologi tersebut dapat dikelompokkan menjadi dua, yaitu.

- a. *Technology based learning*, pada prinsipnya terdiri dari *Audio Information Technologies* (misalnya *radio, audio tape, voice mail telephone*) dan *Video Information Technologies* (misalnya *video tape, video text, video messaging*).
- b. *Technology based web-learning*, pada dasarnya adalah *data information technologies* (misalnya *bulletin board, internet, e-mail, tele-collaboration*).

Dalam pelaksanaan pembelajaran sehari-hari, yang sering dijumpai adalah kombinasi dari kedua teknologi tersebut (*audio/data, video/data, audio/video*). Teknologi ini juga sering di pakai pada pendidikan jarak jauh (*distance education*), dimaksudkan agar komunikasi antara murid dan pendidik bisa terjadi dengan keunggulan teknologi *e-learning* ini.

**Pemanfaatan Website sebagai Media Pembelajaran**

Ahli-ahli pendidikan dan internet menyarankan beberapa hal yang perlu diperhatikan sebelum seseorang memilih *website* sebagai media dalam pembelajar-an (Hartanto dan Purbo, 2002) antara lain.

- a. Analisis Kebutuhan (*Need Analysis*). Dalam taha-pan awal, satu hal yang perlu dipertimbangkan adalah apakah memang memerlukan *e-learning*. Pertanya-an ini tidak dapat dijawab dengan perkiraan atau dijawab berdasarkan atas saran orang lain. Setiap lembaga menentukan teknologi pembelajaran sendiri yang berbeda satu sama lain. Untuk itu perlu diadakan analisis kebutuhan atau *need analysis* yang mencakup studi kelayakan baik

secara teknis, ekonomis, maupun sosial.

- b. Rancangan Instruksional yang berisi tentang isi pelajaran, topik, satuan kredit, dan bahan ajar/ kurikulum.
- c. Evaluasi yaitu sebelum program dimulai, ada baiknya dicobakan dengan mengambil beberapa sampel orang yang dimintai tolong untuk ikut mengevaluasi.

Terakhir yang harus diperhatikan masalah yang sering dihadapi yaitu.

- a. Masalah akses untuk bisa melaksanakan *website* seperti ketersediaan jaringan internet, listrik, telepon, dan infrastruktur yang lain.
- b. Masalah ketersediaan *software* (piranti lunak). Bagaimana mengusahakan piranti lunak yang tidak mahal.
- c. Masalah dampaknya terhadap kurikulum yang ada.
- d. Masalah *skill and knowledge*.

**METODOLOGI PENELITIAN**

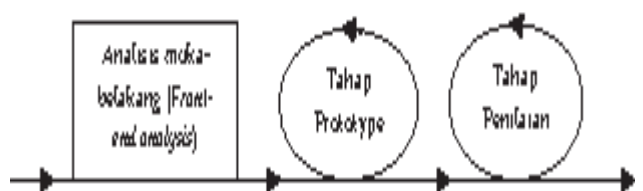
**Jenis dan Model Penelitian**

Jenis penelitian ini menggunakan metode ri-set pengembangan atau *development research* (Akker, 1999). Penelitian ini akan mengembangkan bahan ajar berbasis *website* pada mata kuliah Struktur Aljabar. Seels (1994) mengemukakan bahwa pengembangan adalah proses penerjemahan spesifikasi desain ke dalam bentuk fisik.

Model pengembangan bahan ajar Struktur Al-jabar berbasis *website* oleh peneliti dalam penelitian ini adalah menggunakan model *Instructional Development Institute* (IDI). IDI menerapkan prinsip-prinsip pen-dekatan sistem. Ada tiga tahapan besar pendekatan sistem, yaitu penemuan (*define*) atau analisis kebutu-han, pengembangan (*develop*), dan evaluasi (*evaluate*). Ketiga tahapan tersebut dihubung-kan dengan umpan balik (*feedback*) untuk mengadakan revisi (Syukur, 2008).

**Prosedur Penelitian**

Secara umum, rancangan penelitian dapat dil-ihat dari bagan berikut:



Gambar 1. Rancangan Penelitian (Fauzan, 2002)

Rancangan penelitian dapat diuraikan pada tahap prosedur berikut ini.

a. Tahap Analisis Muka-Belakang (*Front-End Analysis*)

Tahap analisis muka-belakang dilakukan untuk mendapatkan gambaran kondisi di lapangan. Pada tahap ini dilakukan langkah-langkah yaitu melakukan wawancara dengan teman sejawat, menganalisis silabus mata kuliah Struktur Aljabar, menganalisis dan mereview buku referensi Struktur Aljabar, serta mempelajari karakteristik mahasiswa

b. Tahap *Prototype*

Hasil dari analisis muka-belakang digunakan untuk merancang *prototype* bahan ajar struktur aljabar berbasis *website*. Pembuatan *prototype* ini dilakukan melalui dua tahap, yaitu tahap validasi dan praktika-litas.

c. Tahap Penilaian (*Assesment*)

Pada tahap penilaian, kegiatan dipusatkan untuk mengevaluasi apakah *prototype* (versi ujicoba) dapat digunakan sesuai dengan harapan dan efektif untuk meningkatkan kualitas dan hasil belajar mahasiswa. Aspek efektivitas yang diamati dalam proses perkuliahan yang menggunakan bahan ajar Struktur Aljabar berbasis *website* di kelas uji coba adalah aktivitas mahasiswa.

**Teknik Pengumpulan Data**

Untuk mendapatkan data yang diperlukan dalam penelitian ini digunakan teknik pengumpulan data berupa angket, observasi, dan tes hasil belajar terhadap respon mahasiswa pada media pembelajaran berupa bahan ajar Struktur Aljabar berbasis *website*.

- Angket, digunakan untuk mengukur sikap mahasiswa dan tingkat motivasi mahasiswa terhadap pembelajaran struktur aljabar berbasis *website*.
- Observasi, digunakan untuk melihat motivasi mahasiswa selama pembelajaran menggunakan bahan ajar Struktur Aljabar berbasis *website*. Observasi terhadap subjek penelitian dilakukan selama proses pembelajaran.
- Tes Hasil Belajar, digunakan untuk mengukur hasil belajar mahasiswa terhadap mata kuliah Struktur Aljabar setelah pembelajaran menggunakan bahan ajar Struktur Aljabar berbasis *website*.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil Tahap Analisis Muka-Belakang (*Front-End Analysis*)

Perangkat pembelajaran bahan ajar Struktur Aljabar dirancang berdasarkan analisis muka belakang.

Kegiatan ini dimulai dari melakukan wawancara dengan teman sejawat, menganalisis silabus mata kuliah Struktur Aljabar, menganalisis buku referensi Struktur Aljabar, mereview literatur tentang bahan ajar Struktur Aljabar, serta mempelajari karakteristik mahasiswa.

Berikut ini diuraikan hasil analisis muka belakang sebagai berikut.

a. Melakukan wawancara dengan teman sejawat

Wawancara dengan teman sejawat (dosen pengampu mata kuliah Struktur Aljabar) bertujuan untuk mengetahui masalah/hambatan/fenomena apa saja yang dihadapi di lapangan sehubungan dengan perkuliahan Struktur Aljabar.

Dari hasil wawancara dapat disimpulkan bahwa mahasiswa kurang memahami konsep dari mata kuliah tersebut, karena bersifat abstrak. Selain itu, mahasiswa kurang termotivasi untuk mencari bahan referensi mengenai materi yang diberikan.

b. Menganalisis silabus mata kuliah Struktur Aljabar

Berdasarkan analisis silabus mata kuliah Struktur Aljabar yang ada pada Program Studi Pendidikan Matematika FKIP Universitas PGRI Palembang, materi yang diajarkan terlalu padat tetapi kurang mendalam dan kompetensi yang diharapkan belum jelas.

Selain itu, kegiatan perkuliahan yang ada masih bersifat *teacher centered*. Proses perkuliahan yang dirancang hendaknya melibatkan mahasiswa secara aktif dan mandiri. Dengan cara memberikan bahan ajar Struktur Aljabar berbasis *website* kepada mahasiswa.

c. Menganalisis dan mereview buku referensi Struktur Aljabar

Analisis buku referensi Struktur Aljabar bertujuan untuk melihat isi materi khususnya materi Dasar-dasar Grup, Subgrup, dan Order dari Grup. Bagaimana cara materi disajikan, contoh ataupun yang bukan contoh dalam latihan soal dan tugas-tugas yang sesuai dengan silabus mata kuliah yang ada. Setelah buku referensi Struktur Aljabar dianalisis, kemudian direview menjadi bahan ajar sesuai dengan silabus yang telah dikembangkan.

d. Mempelajari karakteristik mahasiswa

Karakteristik mahasiswa perlu menjadi dasar dalam pengembangan bahan ajar Struktur Aljabar berbasis *website*. Tujuan peneliti mempelajari karakteristik mahasiswa adalah untuk mengetahui kemampuan umum mahasiswa tentang struktur aljabar, kemampuan matematika mahasiswa secara umum.

Hal ini dilakukan selain untuk menentukan subjek uji coba penggunaan bahan ajar Struktur Aljabar berbasis *website* juga untuk sebagai acuan dalam mengembangkan alat tes/tingkat kesulitan soal serta

penggunaan bahasa dalam pengembangan bahan ajar Struktur Aljabar berbasis *website*.

**Hasil Tahap Prototype (Prototype)**

Hasil dari analisis muka-belakang digunakan untuk merancang *prototype* bahan ajar Struktur Aljabar berbasis *website*. Pembuatan *prototype* dalam penelitian ini dilakukan melalui dua tahap, yaitu Tahap Validasi dan Praktikalitas.

**a. Tahap Validasi**

Pada tahap ini terbagi dalam empat *prototype*, yaitu *prototype I*, *prototype II*, *prototype III*, dan *prototype IV*.

**(1) Prototype I**

Pada tahap ini dirancang bahan ajar Struktur Aljabar berupa materi Sifat-sifat Grup, Subgrup dan Order dari Grup. Bahan ajar yang dibuat berupa materi, contoh ataupun bukan soal, latihan, tugas, dan evaluasi. Bahan ajar dibuat dengan *paper-based* berupa naskah materi untuk mempermudah validasi pada tahap awal. Berikut ini adalah hasil bahan ajar struktur aljabar yang dibuat dengan menggunakan *paper-based*.

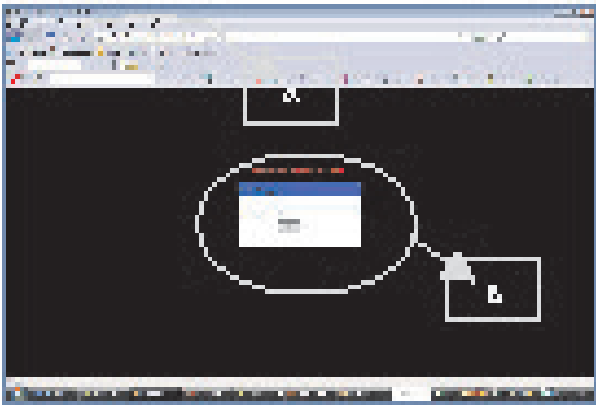
Berdasarkan hasil uji validitas, maka dapat disimpulkan bahwa bahan ajar Struktur Aljabar berupa *paper-based* yang peneliti desain untuk materi *website* masih ada kekurangan yang menurut para ahli akan mengakibatkan mahasiswa kurang memahami materi yang disampaikan. Kekurangan-kekurangan pada *prototype I* ini akan menjadi acuan bagi peneliti untuk memperbaikinya.

Selanjutnya dari perbaikan bahan ajar Struktur Aljabar berbasis *paper-based*, dilanjutkan dengan men-sketsa bahan ajar Struktur Aljabar pada kertas yang bertujuan untuk memperoleh gambaran tentang objek dan apa saja yang akan ditampilkan pada *website*.

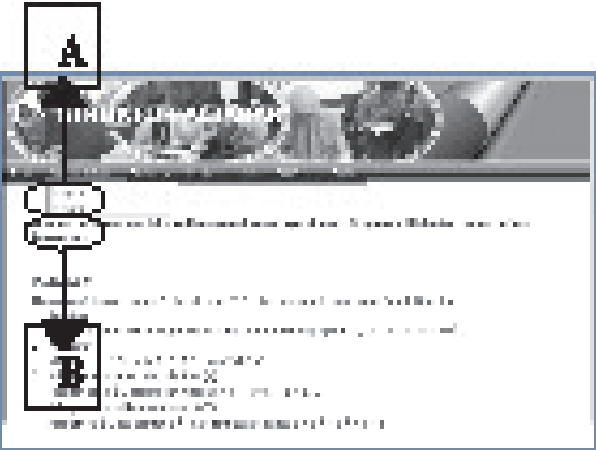
**(2) Prototype II**

Tahap ini berupa perancangan materi dari *paper-based (Prototype I)* ke komputer (*website*). *Software* yang digunakan dalam merancangnya menggunakan PHP + MySql dan Macromedia Flash 8.0 yang selanjutnya diedit menggunakan Macromedia Dreamweaver 8.0.

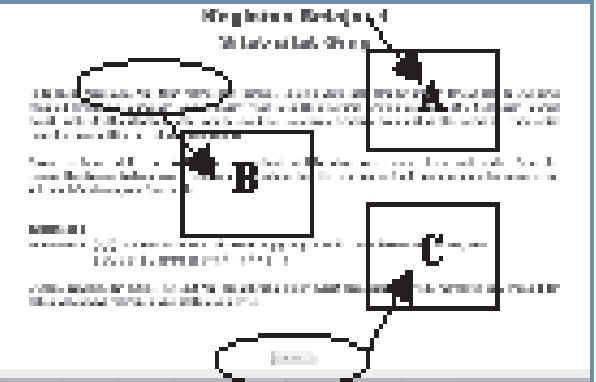
Dalam merancang materi Dasar-dasar Grup serta Subgrup dan Order Grup untuk setiap slide pada umumnya sama. Tahap ini, *website* yang telah dibuat. Karena itu, peneliti menunjukkan sebagian dalam merancangnya. Berikut hasil *prototype II (website)*.



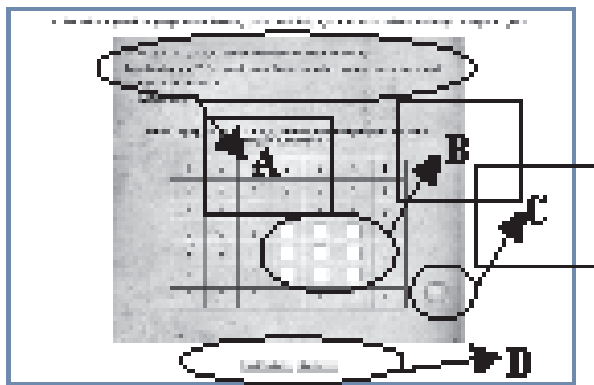
**Keterangan**  
 A. Alamat website yaitu: <http://tesisku.uuug.com>  
 B. Sebelum masuk ke menu utama, user terlebih dahulu login dengan nama mereka



**Keterangan**  
 A. Belajar 1: berisikan materi mengenai Dasar-dasar Grup, dilengkapi dengan contoh soal, latihan, tugas dan evaluasi  
 B. Belajar 2: berisikan materi mengenai Subgrup dan Order dari Grup, dilengkapi dengan contoh soal, latihan, tugas dan evaluasi



**Keterangan**  
 A. Materi kegiatan belajar 1 tentang sifat-sifat grup  
 B. Bahan ajar bersifat personal, menyapa dengan nama user login  
 C. Tombol untuk melanjutkan ke materi berikutnya



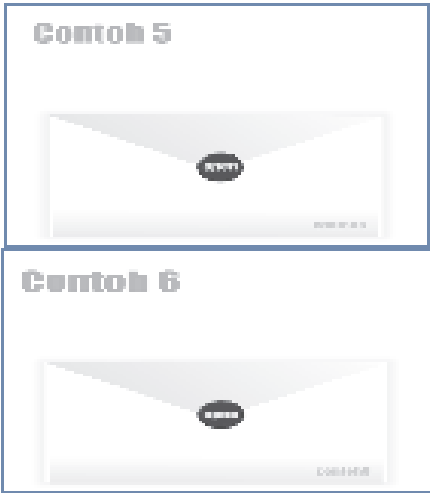
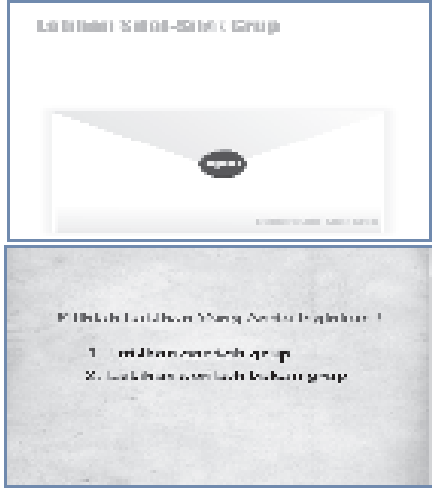


Keterangan:


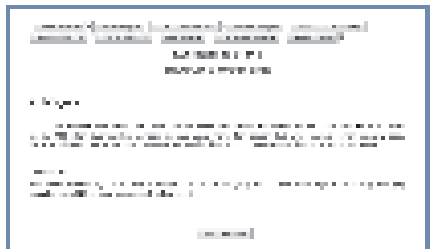
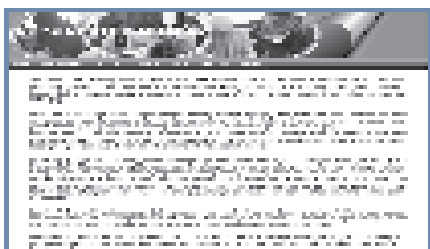
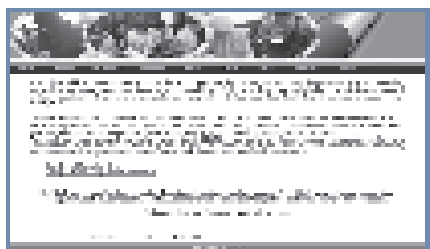
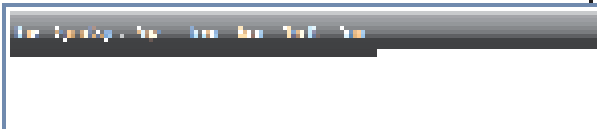

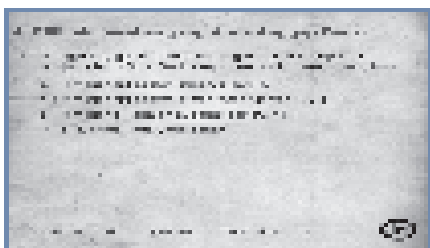
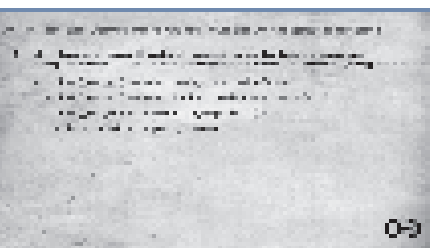
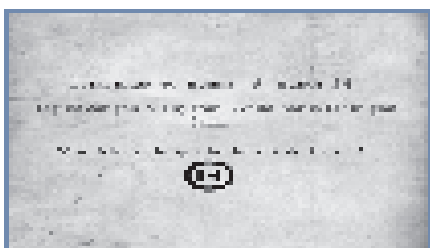
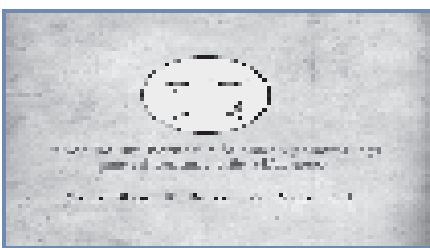
- A. Contoh soal sebagai latihan interaktif
- B. Kolom-kolom yang harus diisi
- C. Tombol untuk melanjutkan soal berikutnya

D. Tombol untuk kembali/melanjutkan ke materi berikutnya

Setelah bahan ajar Struktur Aljabar berbasis *website* didesain dalam bentuk *prototype II*, maka dilakukan uji validitas terhadap pakar (*expert review*). Uji validitas untuk melihat kekurangan dari *prototype II* baik dari segi isi materi (*content*) maupun dari tampilan (*layout*). Kekurangan-kekurangan pada *prototype II* ini akan menjadi acuan bagi peneliti untuk memperbaikinya untuk menjadi bahan ajar Struktur Aljabar berbasis *website prototype*. Berdasarkan saran-saran dari validator pada *prototype II*, peneliti merevisi *prototype II* sebagai dasar rancangan *prototype III*. Berikut perubahan sebelum dan sesudah revisi *prototype II* :

Tabel 2. Perubahan Sebelum dan Sesudah Revisi *Prototype II*

Proto type II	Proto type III
 <p>Latihan interaktif terpisah dalam contoh 5 dan contoh 6</p>	 <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Contoh 5 dan Contoh 6, dijadikan latihan sifat-sifat Grup</li> <li>■ Latihan dijadikan satu slide, dibuat pilihan untuk mengerjakan latihan</li> </ul>
 <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Belum ada menu sublink untuk ke materi berikutnya dalam kegiatan belajar 1</li> <li>■ Simbol matematika belum terbaca</li> </ul>	 <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Telah ada menu sublink untuk ke materi berikutnya (atau materi yang diungulkan) dalam kegiatan belajar 1</li> <li>■ Terdiri dari definisi, teorema, contoh dan latihan soal mengenai materi sifat-sifat grup</li> <li>■ Tombol lanjut, lebih dipromosikan ke materi yang akan dipelajari</li> <li>■ Simbol matematika telah terbaca</li> </ul>

Prototipe II	Prototipe III
 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Balok jada untuk keaninan dan lauraya dalam lajur 2</li> <li>• Simbol anumanu balun narura</li> </ul>	 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tela jada anou subleku untuk keaninan dan lauraya dalam lajur 2</li> <li>• Tandin dari dahanu, namanu, nanda dua lanura anu</li> <li>• Tandan lajur, tela di parjala keaninan yang jada di parjala</li> <li>• Simbol anumanu tela narura</li> </ul>
 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tela anou kean narura pua jang</li> <li>• Balun jada tela keaninan lajur 1 dan lajur 2 dari anou kean</li> </ul>	 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tela anou kean narura diwar pua tela dua diwar tela untuk tela lajur pua</li> <li>• Tela jada tela keaninan lajur 1 dan lajur 2 dan anou kean</li> </ul>
 <p>Latur narura pua jang jada narura</p>	 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Latur narura pua jang jada narura diwar narura</li> <li>• Anou kean narura diwar anou kean narura</li> <li>• Anou tela narura diwar anou kean narura</li> <li>• Pua narura anou narura kean narura dan kean narura</li> </ul>
 <p>Kean narura anou narura kean narura</p>	 <p>Kean narura anou narura kean narura</p>
 <p>Anou kean narura diwar anou kean narura</p>	 <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tandan narura anou kean narura diwar narura, diwar narura kean narura</li> </ul>

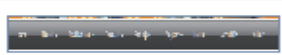
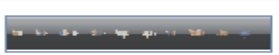


(3) *Prototype III & Prototype IV*

Berdasarkan hasil uji validitas, maka dapat disimpulkan bahwa bahan ajar Struktur Aljabar berbasis *website* yang peneliti desain telah lebih baik dari *prototype II*. Kekurangan-kekurangan pada *prototype III* ini akan menjadi acuan bagi peneliti untuk memperbaikinya agar menjadi bahan ajar Struktur Aljabar berbasis *website prototype IV*.

Pada *prototype III* dilakukan juga uji coba yang pertama (kelompok kecil) dalam penelitian ini adalah para mahasiswa semester VI kelas VI.I yang berjumlah lima orang yang diambil secara acak. Hal ini dilakukan untuk melihat keefektifan bahan ajar Struktur Aljabar berbasis *website* yang digunakan pada saat pembelajaran. Indikator yang dilihat adalah sikap mahasiswa, tingkat motivasi dalam belajar mandiri, dan hasil belajar. Pembelajaran dilakukan secara mandiri di luar jam kuliah dengan mengkondisikan satu komputer untuk satu orang mahasiswa. Selama pembelajaran, kegiatan mahasiswa diobservasi untuk melihat tingkat motivasi. Untuk melihat apakah mahasiswa telah mencapai tujuan pembelajaran, maka mahasiswa diberikan soal-soal latihan dan tugas di mana dalam mengerjakan latihan dan tugas tersebut mahasiswa menggunakan bahan ajar Struktur Aljabar berbasis *website* sebagai panduannya. Berdasarkan hasil observasi selama kegiatan pembelajaran diperoleh tingkat motivasi mahasiswa belajar secara mandiri dengan menggunakan bahan ajar Struktur Aljabar rata-rata mempunyai tingkat motivasi dengan kategori termotivasi dan sikap mahasiswa terhadap bahan ajar Struktur Aljabar rata-rata mempunyai sikap dengan kriteria tertarik terhadap bahan ajar Struktur Aljabar berbasis *website*.

Desain *prototype IV* dilakukan berdasarkan saran-saran dari validator pada *prototype III*. Perubahan *prototype IV* terjadi hanya pada tampilan *websitenya* saja dan untuk materi pada simbol-simbol matematika yang tidak terbaca. Berikut perubahan sebelum dan sesudah revisi *prototype III*.

Tabel 3. Perubahan Sebelum dan Sesudah Revisi *Prototype III*

Prototype III	Prototype IV
 Belum ada menu logo untuk mengganti nama user	 Telah ada menu logo untuk mengganti nama user
 Tampilan awal, belum ada batasan berapa karakter nama maksimum	 Tampilan awal, telah ada batasan berapa karakter nama maksimum

a. Tahap Praktikalitas

Pada tahap uji coba yang kedua merupakan tahap praktikalitas yang dilakukan pada mahasiswa semester VI kelas VI.E dengan jumlah 37 orang. Hal ini dilakukan untuk melihat keefektifan bahan ajar struktur aljabar berbasis *website*. Indikator yang dilihat adalah tingkat motivasi dalam belajar mandiri, sikap mahasiswa terhadap bahan ajar Struktur Aljabar berbasis *website*, dan hasil belajar mahasiswa.

b. Hasil Tahap Penilaian (*Assessment*)

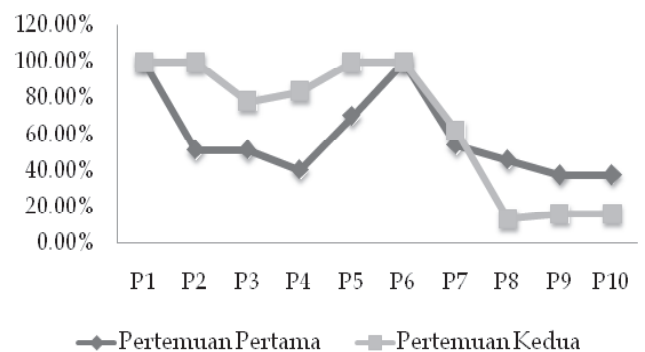
1) Hasil Penilaian Tingkat Motivasi Mahasiswa

Berdasarkan hasil observasi aktivitas mahasiswa selama kegiatan pembelajaran diperoleh tingkat motivasi mahasiswa dalam pembelajaran struktur aljabar berbasis *website*, yaitu terjadi peningkatan 8,10% pada kategori Sangat Termotivasi dan 27,03% pada kategori Termotivasi. Sedangkan kategori Cukup Termotivasi terjadi penurunan sebesar 27,03%, dan kategori Kurang termotivasi turun 8,10 %.

Dari hasil observasi per deskriptornya, deskriptor kedua sampai ketujuh terjadi peningkatan persentase. Sedangkan deskriptor kedelapan sampai kesepuluh terjadi penurunan persentase.

Untuk deskriptor tingkat kehadiran mahasiswa tidak terjadi perubahan, deskriptor mengekspresikan perasaan gembira naik 48,65%, deskriptor mempelajari materi dengan tenang naik 27,03%, deskriptor mempelajari materi secara sistematis naik 43,243%, deskriptor mencatat atau meng-copy materi naik 29,73%, deskriptor mengerjakan latihan di *website* tidak terjadi perubahan, deskriptor berkonsentrasi naik 8,11%, deskriptor bermenung turun 32,43%, deskriptor bertanya bila memerlukan turun 21,62%, dan deskriptor membantu teman yang membutuhkan penjelasan turun 21,62%.

Berikut diagram garis hasil observasi motivasi mahasiswa (n = 37) untuk tiap deskriptor :



Gambar 2. Diagram Garis Hasil Observasi Tingkat Motivasi Mahasiswa untuk Tiap Diskriptor

Keterangan:

P1 : Kehadiran mahasiswa

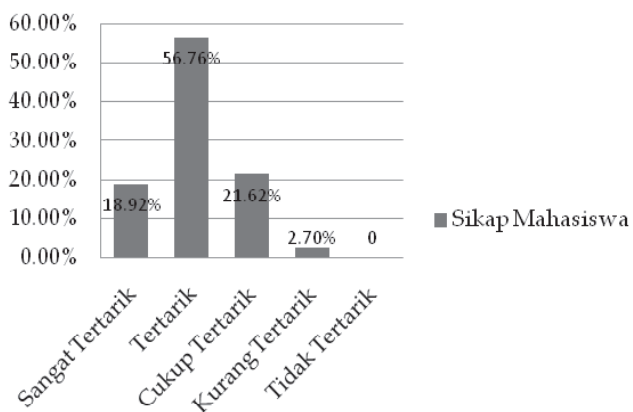


- P2 : Mengekspresikan perasaan gembira
- P3 : Mempelajari materi dengan tenang
- P4 : Mempelajari materi secara sistematis
- P5 : Mencatat atau meng-copy materi
- P6 : Mahasiswa mengerjakan latihan di website
- P7 : Mahasiswa berkonsentrasi
- P8 : Mahasiswa bermenung
- P9 : Bertanya bila memerlukan
- P10 : Membantu teman yang membutuhkan

Berdasarkan hasil angket mengenai tingkat motivasi mahasiswa terhadap pembelajaran struktur aljabar berbasis *website* yang diberikan pada akhir pertemuan terdapat 27,03% siswa termasuk dalam kriteria Sangat Termotivasi, 67,57% termasuk dalam kriteria Termotivasi, dan 5,41% termasuk dalam kriteria Cukup Termotivasi.

### 2) Hasil Penilaian Sikap Mahasiswa

Berdasarkan hasil angket mengenai sikap mahasiswa semester VI kelas VI.E terhadap pembelajaran struktur aljabar berbasis *website* yang diberikan pada akhir pertemuan terdapat 18,92% mahasiswa termasuk dalam kriteria Sangat Tertarik; 56,76% termasuk dalam kriteria Tertarik; 21,62% termasuk dalam kriteria Cukup Tertarik; dan sisanya 2,7% termasuk dalam kriteria Kurang Tertarik. Berikut ini diagram batang hasil angket sikap mahasiswa.



Gambar 3. Diagram Batang Hasil Angket Sikap Mahasiswa

### 3) Hasil Penilaian Hasil Belajar Mahasiswa

Evaluasi diberikan dalam dua tahap, masing-masing 30 menit, dan skor maksimum bila benar semua adalah 40. Tahap pertama mengenai materi sifat-sifat grup, dan tahap kedua mengenai materi subgroup dan order grup. Jadi total skor maksimum bernilai benar adalah 80, yang nantinya akan dikonversi pada interval 0 – 100.

Hasil dari evaluasi ini ditambahkan dengan nilai tugas dan latihan, menghasilkan nilai akhir. Nilai

akhir inilah sebagai indikator keberhasilan mahasiswa. Setelah dianalisis, maka hasil belajar mahasiswa semester VI kelas VI.E yang mempunyai kategori Sangat Baik sebanyak 54,04 %; kategori Baik sebanyak 27,03 %; dan kategori cukup sebanyak 18,92 %. Pada uji coba *prototype* IV ini tidak terdapat mahasiswa yang hasil belajarnya tergolong dalam kategori Cukup dan kategori Gagal.

Jika persentase mahasiswa dilihat dari ketuntasan hasil belajar yang ditetapkan sebesar 75 %, maka 67,57 % mahasiswa tuntas dalam memahami bahan ajar struktur aljabar berbasis *website*.

### Pembahasan

Penelitian ini menghasilkan bahan ajar struktur aljabar berbasis *website* untuk pembelajaran struktur aljabar yang telah dikembangkan. Pada tahap pengembangan bahan ajar struktur aljabar berbasis *website*, peneliti pertama-tama mendesain materi bahan ajar berbasis *paper based* terlebih dahulu, setelah uji validasi isi bahan ajar oleh pakar, kemudian dilanjutkan dengan mendesain materi bahan ajar berbasis *computer based*.

Tahap pengembangan bahan ajar struktur aljabar berbasis *website*, peneliti merancang menggunakan *software* PHP + MySQL dan Macromedia Flash 8.0 yang selanjutnya diedit menggunakan Macromedia Dreamweaver 8.0. *Software* PHP + MySQL digunakan untuk mendesain materi agar bersifat personal dan sebagai *database* untuk menu yang membutuhkan penyimpanan data. Sedangkan Macromedia Flash 8.0 digunakan untuk mendesain latihan soal dan evaluasi. Hasil desain materi tersebut kemudian di-upload ke *web hosting* <http://tesisku.uuuq.com> di mana *layout* tampilan *web* memanfaatkan *hosting* gratis yang mendukung PHP + MySQL yang ada pada *hosting* tersebut. Untuk meningkatkan performa *website*, peneliti memanfaatkan fasilitas dari forum untuk *hyperlink* tanya jawab mengenai materi.

Berdasarkan hasil analisis data *prototype* I masih ada kekurangan mengenai isi materi, perbaikan dilakukan berdasarkan saran pakar. Pada *prototype* I pengembangan bahan ajar struktur aljabar masih berbentuk *paper based*. Revisi *prototype* I sebagai dasar untuk mendesain bahan ajar dalam bentuk *computer based (website)*, hasil dari revisi *prototype* I menghasilkan *prototype* II.

Berdasarkan hasil analisis data *prototype* II masih banyak kekurangan baik mengenai materi, tampilan latihan soal dan evaluasi pada flashnya, maupun dalam *hyperlink* halaman pada *website*. Hal ini menunjukkan bahwa *prototype* II belum efektif jika dipelajari oleh mahasiswa. Selanjutnya, revisi

*prototype* II menghasilkan *prototype* III yang kemudian dilakukan uji validitas dan uji coba ke responden penelitian kelompok kecil (5 orang mahasiswa semester VI kelas VI.I). Uji validitas terhadap pakar menunjukkan bahwa penyajian materi pada *prototype* III telah lebih baik dari *prototype* II, tetapi masih belum adanya menu untuk *logout* untuk mengganti *user* dan belum jelas karakter maksimum nama pengguna. Ini menunjukkan *prototype* III masih belum efektif dan perlu dilakukan revisi kembali.

Revisi *prototype* III menghasilkan *prototype* IV di mana saran-saran dari pakar dan kejadian di lapangan saat uji coba *prototype* III dijadikan sebagai acuan. Berdasarkan hasil analisis data menunjukkan bahwa *prototype* IV lebih baik dari *prototype* III. Hal ini dapat dilihat dari hasil observasi tingkat motivasi mahasiswa semester VI kelas VI.E dalam belajar mandiri tidak ada lagi mahasiswa yang masuk dalam kategori Kurang Termotivasi pada pertemuan kedua. Dari angket motivasi, ketika mahasiswa tidak memahami materi yang ada pada *website*, maka tidak ada lagi mahasiswa yang melewatinya, dan sebagian besar berusaha memahaminya sendiri dengan mengulangi lagi. Ketika mahasiswa mengerjakan latihan pada *website*, maka hanya 29,73% langsung mengklik atau menginput nilainya hanya dengan memperkirakan saja, dan ketika mahasiswa mendapatkan nilai < 75 setelah mengerjakan latihan pada *website*, maka hanya 5,41% tidak mengulangnya lagi.

Dari sikap mahasiswa, hanya 2,70% mahasiswa yang kurang tertarik belajar mandiri menggunakan *website*. Jika dilihat dari hasil belajar, tidak ada mahasiswa yang masuk dalam kategori kurang dan gagal, dan ketuntasan belajar secara klasikal mencapai 67,57%. Ini menunjukkan *prototype* IV telah potensial efektif dalam memotivasi, memperbaiki sikap siswa, dan meningkatkan hasil belajar. Oleh karena itu, *prototype* IV dianggap sebagai hasil akhir dari desain bahan ajar struktur aljabar berbasis *website* pada materi sifat-sifat grup, subgrup, dan order grup yang telah sesuai dengan klasifikasi karakteristik pembelajaran yang menggunakan media komputer menurut Roblyer (dalam Said, 2004), yaitu.

1. Telah tercapainya kompetensi dasar dengan 54,05% mahasiswa masuk dalam kategori Sangat Baik; 27,03% mahasiswa masuk dalam kategori Baik; dan 18,92% mahasiswa masuk dalam kategori cukup.
2. Telah sesuai dengan karakteristik mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika FKIP Universitas PGRI Palembang yang memiliki literasi komputer yang baik dengan tidak terdapatnya keluhan dalam mengoperasikan komputer.

3. Telah terjadinya interaksi antara mahasiswa dengan komputer, mahasiswa dengan mahasiswa, mahasiswa dengan dosen, dengan memanfaatkan fasilitas komunikasi berupa forum pada *website*.
4. Telah terciptanya suasana belajar mandiri dengan turunnya 21,62% deskriptor mahasiswa yang bertanya bila memerlukan pada pertemuan kedua.
5. Telah mempertahankan minat mahasiswa dengan naiknya 8,11% deskriptor berkonsentrasi pada pertemuan kedua.
6. Telah memberikan sikap yang positif kepada mahasiswa dengan naiknya 48,65% deskriptor mengekspresikan perasaan gembira pada pertemuan kedua.
7. Telah efektif dalam memberikan umpan balik dengan munculnya skor setelah menyelesaikan latihan maupun evaluasi secara interaktif.
8. Telah sesuai dengan lingkungan pembelajaran yang setiap satu komputer dihadapkan pada satu orang mahasiswa.
9. Telah dirancang berdasarkan prinsip desain pembelajaran dengan dimulainya tutorial materi dan diakhiri dengan pemberian latihan interaktif pada akhir materi.
10. Telah dievaluasi melalui uji validitas terhadap enam pakar dan uji coba ke lapangan dengan lima responden dari mahasiswa semester VI kelas VI.I (kelompok kecil) dan 37 responden dari mahasiswa semester VI kelas VI.E (kelompok eksperimen).

Hasil penelitian ini juga memiliki beberapa kekurangan baik secara isi materi maupun teknisnya, sehingga diharapkan pengembangan bahan ajar struktur aljabar berbasis *website* selanjutnya dapat menggunakannya sebagai acuan. Berikut kekurangan-kekurangan tersebut.

1. Bahan ajar struktur aljabar berbasis *website* yang dikembangkan hanya terbatas pada materi sifat-sifat grup serta subgrup dan order grup.
2. Karena keterbatasan peneliti dalam pembuatan program, maka materi pada soal latihan hanya pada materi yang bisa dikomputerisasikan saja.
3. Selain itu, karena latihan soal dan evaluasi menggunakan flash, skor akhir belum ada *database*-nya.
4. Materi dan latihan/evaluasi terpisah tidak dalam satu objek, materi menggunakan html dan latihan/evaluasi menggunakan flash.
5. Materi dan latihan/evaluasi masih bersifat statik, untuk mengubah/mengedit harus membuka htmlnya, ini dikarenakan simbol-simbol matematika kadang-kadang tidak terbaca oleh *website*.
6. Belum adanya suara yang mendukung tutorial materi.



Gambar 5. Mahasiswa Sedang Belajar Mandiri Menggunakan Bahan Ajar Struktur Aljabar Berbasis Website

Dengan demikian, bahan ajar struktur aljabar berbasis *website* yang telah dikembangkan peneliti *valid* dan praktis ketika digunakan dalam kegiatan pembelajaran pada mahasiswa semester VI kelas VI.E Program Pendidikan Matematika FKIP Universitas PGRI Palembang. Hal ini dapat dilihat dari tingkat motivasi mahasiswa, sikap mahasiswa, dan hasil belajar mahasiswa yang tergolong dalam kategori baik, artinya bahan ajar struktur aljabar berbasis *website* dapat dijadikan alternatif dalam pembelajaran struktur aljabar.

## PENUTUP

### Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, maka dapat disimpulkan berdasarkan proses pengembangan diperoleh bahwa *prototype* IV yang telah dikembangkan peneliti *valid* dan praktis ketika digunakan dalam kegiatan pembelajaran pada mahasiswa semester VI kelas VI.E Program Pendidikan Matematika FKIP Universitas PGRI Palembang dengan tingkat motivasi mahasiswa termasuk dalam kategori "*termotivasi*", sikap mahasiswa termasuk dalam kriteria "*tertarik*", dan hasil belajar mahasiswa termasuk dalam kategori rata-rata "*sangat baik*".

### Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan kesimpulan tersebut, maka dapat disarankan sebagai berikut, dosen bidang program studi pendidikan matematika, agar dapat menggunakan bahan ajar berbasis *website* sebagai alternatif pembelajaran; mahasiswa, agar mengakses bahan ajar berbasis *website* baik di kampus maupun di luar kampus sehingga menambah pemahaman mengenai materi yang sedang dipelajari maupun meningkatkan literasi komputernya; dan IPTEK, diharapkan dapat mengembangkan suatu *software* yang dapat mempermudah dosen maupun peneliti lain dalam mendesain materi ajarnya sendiri.

## DAFTAR PUSTAKA

- Akker, J.V. (1999). *Design approaches and tools in education and training*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Fauzan, A. (2002). *Applying realistic mathematics education (RME) in Teaching Geometry in Indonesian Primary Schools*. Tesis Twente University Enschede. Tidak dipublikasikan.
- Hartanto, A.A. & Purbo, O.W. (2002). *Teknologi e-learning berbasis PHP dan MySql*. Jakarta: Elex Media Komputindo.
- Miarso, Y. (2007). *Menyemai teknologi pendidikan*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Wahono, R.S. (2006). *Aspek dan kriteria penilaian media pembelajaran*. Diakses pada tanggal 18 November 2007 dari <http://romisatriawahono.net/2006/06/21/aspek-dan-kriteria-penilaian-media-pembelajaran/>
- Wahono, R.S. (2007). *Pengantar media pembelajaran*. Diakses pada tanggal 18 November 2007 dari <http://mustolihbrs.wordpress.com/2007/09/11/pengantarmedia-pembelajaran/>

## KETERANGAN PENULIS

**Fadli**, lahir di Palembang pada tanggal 11 September 1976. Saat ini aktif menjabat sebagai Dosen Kopertis wilayah 2 Depok pada STKIP PGRI Lubuklinggau.