

MEDIA PEMBELAJARAN TEORI BAHASA DAN OTOMATA POKOK BAHASAN FINITE AUTOMATA (FA) BERBASIS MULTIMEDIA

¹Lulu Latifah, ²Sri Handayaningsih (0530077701)

^{1,2} Program Studi Teknik Informatika
Universitas Ahmad Dahlan

Prof. Dr. Soepomo, S.H., Janturan, Umbulharjo, Yogyakarta 55164

²Email: sriningsih@tif.uad.ac.id

ABSTRAK

Pembelajaran teori bahasa otomata pokok bahasan finite automata bagi sebagian mahasiswa dirasa sulit untuk dipahami terutama dalam menentukan string yang diterima atau ditolak dan membuat FA sesuai bahasa yang diberikan. Prestasi belajar mahasiswa sering diindikasikan dengan permasalahan belajar dalam memahami materi. Kegiatan belajar di dalam kelas dengan lisan, tulisan dan slide powerpoint dapat menyebabkan pembelajaran menjadi kurang menarik dan cenderung membosankan. Penelitian ini bertujuan untuk membantu kegiatan perkuliahan teori bahasa otomata. Dengan adanya media pembelajaran berbasis multimedia ini diharapkan mahasiswa dapat meningkatkan pemahaman dan minat belajar dalam kegiatan belajar khususnya finite automata.

Subjek dalam penelitian ini adalah aplikasi multimedia sebagai media pembelajaran Teori Bahasa Otomata pokok bahasan Finite Automata. Pengumpulan data dalam metode ini menggunakan metode studi pustaka, metode wawancara, dan metode observasi. Aplikasi disusun sesuai dengan pengembangan sistem yang mencakup identifikasi masalah, studi kelayakan, analisis kebutuhan, merancang konsep, merancang isi, merancang naskah, merancang grafik, memproduksi sistem, pengetesan sistem dengan black box dan alpha test. Konsep pembelajaran dalam belajar mahasiswa bersifat pendampingan dosen dan arahan materi dari dosen di dalam kelas.

Hasil penelitian ini adalah aplikasi multimedia sebagai Media Pembelajaran Teori Bahasa Otomata pokok bahasan Finite Automata. Aplikasi telah diuji coba menggunakan black box test dan alpha test. Berdasarkan hasil uji coba tersebut dapat disimpulkan bahwa aplikasi pembelajaran ini dapat membantu proses pembelajaran mahasiswa dan dapat digunakan sebagai alat bantu pembelajaran teori bahasa otomata pokok bahasan finite automata.

Kata Kunci : Media Pembelajaran, Teori Bahasa Otomata, Finite Automata, Multimedia

1. PENDAHULUAN

Pesatnya perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi saat ini menyebabkan kemajuan dalam berbagai aspek kehidupan manusia baik komunikasi, sosial, ekonomi, politik, budaya, maupun pendidikan. Teknologi memegang peran penting dalam menyampaikan informasi, baik dalam bentuk tulis, gambar maupun suara

kepada pengguna diseluruh dunia. Salah satu perkembangan teknologi mampu mewujudkan suatu bentuk media yang dinamakan multimedia. Multimedia telah merubah budaya pemakai untuk berinteraksi melalui penggabungan media teks, grafik, suara, animasi dan video yang menghasilkan media yang lebih interaktif. Multimedia dalam perkembangannya telah terintegrasi kedalam bentuk pembelajaran untuk memudahkan dalam proses belajar dan mengajar. Prestasi belajar mahasiswa sering diindikasikan dengan permasalahan belajar dalam memahami materi. Indikasi ini karena faktor belajar yang kurang efektif, mahasiswa tidak merasa termotivasi di dalam mengikuti pembelajaran di kelas. Sementara itu penyampaian materi oleh pengajar masih bersifat klasikal, mahasiswa mempelajari materi dengan membaca buku, diktat, mendengarkan penjelasan dosen dan melihat *slide power point* saja.

Teori Bahasa dan Otomata merupakan salah satu komponen ilmu informatika, teori merupakan ide dan model fundamental yang mendasari sebuah sistem komputasi. Teori Bahasa dan Otomata merupakan salah satu mata kuliah yang wajib ditempuh sebagai syarat untuk mendapatkan gelar S-1 di program studi Teknik Informatika, Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta. Dalam penyampaian perkuliahan, mahasiswa mempelajari materi fiite automata dengan membaca buku, diktat, mendengarkan penjelasan dosen dan *slide power point*. Buku dan diktat hanya terdiri dari teks dan gambar, penjelasan dari dosen terkadang tidak mudah dipahami oleh mahasiswa. Ternyata cara-cara di atas tidak cukup untuk mempelajari materi *finite automata* karena mahasiswa mempunyai kemampuan yang berbeda dalam menyerap materi.

Dari data kuisisioner yang dengan 30 mahasiswa yang pernah mengambil mata kuliah Teori Bahasa Otomata, bisa dikalkulasikan dan disimpulkan bahwa 30% mahasiswa belum mengetahui isi materi *Finite Automata* (FA) sebelum mengikuti perkuliahan, 20% mahasiswa paham akan materi, dan 50% mahasiswa merasa kesulitan dalam mengerjakan soal materi *Finite Automata* (FA) dalam menentukan bahasa yang dibentuk dari Finite state automata dan menentukan string yang diterima atau ditolak. Hal ini disebabkan karena sistem pembelajarannya bersifat klasikal dalam artian bahwa hanya sebatas menggunakan *ms.word*, *power point* keterangan-keterangan tambahan maupun simulasi digambarkan secara manual di papan tulis. Dari permasalahan di atas, didapatkan hasil bahwa penggunaan bahan ajar berbasis multimedia sangat diperlukan dalam membantu proses belajar mahasiswa khususnya untuk mata kuliah Teori Bahasa dan Otomata pada pokok bahasan *Finite Automata* (FA). Dengan adanya penggunaan multimedia diharapkan dapat membantu menyelesaikan masalah ini.

Berdasarkan alasan tersebut, perlu kiranya dibuat suatu “**Media Pembelajaran Teori Bahasa dan Otomata pokok bahasan Finite Automata (FA) Berbasis Multimedia**”. yang merupakan media pembelajaran interaktif mengenai penjabaran tentang materi tersebut. Tujuannya ialah untuk mempermudah dosen dan mahasiswa dalam pemberian dan pemahaman mengenai *Finite Automata* pada mata kuliah Teori Bahasa Otomata.

2. KAJIAN PUSTAKA

Penelitian yang dilakukan oleh Dewi Uji Septi Wulan tentang “*Aplikasin Bantu Pembelajaran Penyelesaian Sistem Persamaan Metode Gauss Jordan dan aturan Cermer pada Mata Kuliah Aljabar Linier Dan Matriks*”. Penelitian tersebut membahas mengenai metode gauss jordan dan aturan carmer.[1] Penelitian yang dilakukan oleh Dhimas Bagus Eko Putranto tentang “*Pembelajaran Logika Matematika Pada Pokok Bahasan Logika Algoritma Berbasis Multimedia*”. Penelitian tersebut membahas mengenai logika algoritma.[3]

2.1 Deskripsi *Finite Automata* (FA)

Finite automata adalah model matematika sistem dengan masukan dan keluaran diskrit. Sistem dapat berada di salah satu dari sejumlah berhingga konfigurasi internal disebut *state*. *State* merupakan ringkasan informasi yang berkaitan dengan masukan-masukan sebelumnya yang diperlukan untuk menentukan pelaku sistem pada masukan-masukan berikutnya.[4]

Finite automata terdiri dari 5 tupel, $F = (Q, \Sigma, \delta, S, F)$

dimana:

Q = himpunan state

Σ = simbol masukan

δ = fungsi transisi

S = state awal

F = state akhir

2.1.1 Graf Transisi[7]

Digambarkan dengan table dan graf transisi berikut:

Tabel 1. Transisi FA

δ	a	b
q_0	q_1	q_5
q_1	q_5	q_2
q_2	q_5	q_3
q_3	q_4	q_5
q_4	q_5	q_5
q_5	q_5	q_5

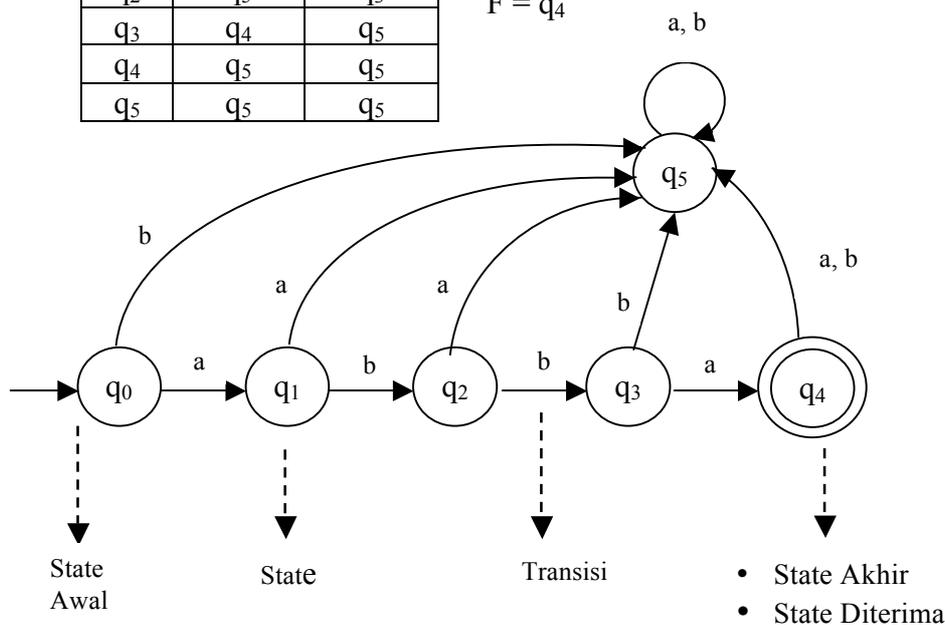
dimana:

$Q = \{q_0, q_1, q_2, q_3, q_4, q_5\}$

$\Sigma = \{a, b\}$

$S = q_0$

$F = q_4$



Gambar 1. Graf Transisi FA

2.1.2 Memperpanjang Fungsi Transisi δ^*

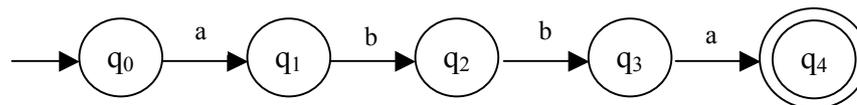
Fungsi transisi = $\delta : Q \times \Sigma \rightarrow Q$

dibaca: fungsi transisi = himpunan status dipasangkan dengan simbol masukan kemudian menghasilkan himpunan status baru.

Dari gambar 1 di atas akan dijelaskan untuk suatu memperpanjang fungsi transisi.

$\delta^*(q_0, abba) = q_4$

dibaca: State q_0 mendapat inputan a menuju ke q_1 , state q_1 mendapat inputan b menuju ke q_2 , state q_2 mendapat inputan b menuju ke q_3 , state q_3 mendapat inputan a menuju ke q_4 .

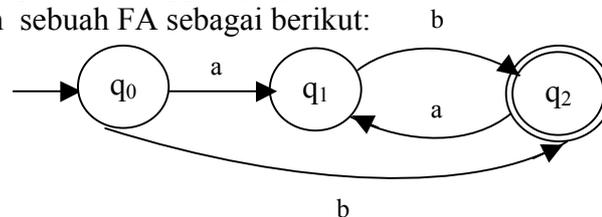


Gambar 2. Memperpanjang fungsi transisi q_4

2.2 Mengetahui String Diterima atau Ditolak

Suatu *input* string x diterima oleh FA jika pada akhir pembacaan mesin berada pada status akhir atau semua *input* string dapat dibaca jika tidak maka *input* string ditolak. Pada dasarnya, suatu *finite automata* adalah suatu mesin *recognizer* sederhana, dimana *finite automata* tersebut akan membaca string masukan dan mengeluarkan suatu hasil "YA " jika string tersebut masuk ke dalam bahasa dan TIDAK bila string masukan tersebut tidak masuk ke dalam bahasa. Suatu FA memiliki paling banyak satu jenis transisi pada setiap state untuk sembarang masukan, jika menggunakan diagram transisi untuk merepresentasikan FA, maka tabel transisi pada masing-masing masukannya hanya berupa state tunggal. [11]

Diberikan sebuah FA sebagai berikut:



Gambar 3. Diagram Mesin *Finite Automata*

Apakah string input berikut diterima atau ditolak?

a) "aba" = ditolak

$$\delta(q_0, aba) = \delta(q_1, ba) = \delta(q_2, a) = q_1$$

Karena q_1 tidak termasuk state akhir, maka string "aba" tidak berada dalam $L(M)$ maka string tersebut ditolak.

b) "abab" = diterima

$$\delta(q_0, abab) = \delta(q_1, bab) = \delta(q_2, ab) = \delta(q_1, b) = q_2$$

Karena q_2 termasuk state akhir, maka string "abab" berada dalam $L(M)$ maka string tersebut diterima.

2.3 Membuat Finite Automata Sesuai Bahasa yang Diberikan

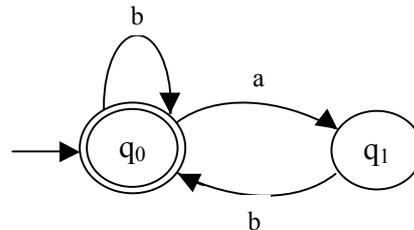
Biasanya secara formal dikatakan bila M adalah sebuah *finite state automata*, $M = (Q, \Sigma, \delta, S, F)$ menerima bahasa yang dibentuk $L(M)$ yang merupakan himpunan $\{x \mid (S, x), \text{ didalam } F\}$. L , bisa dianggap kependekan dari

Language. Suatu bahasa L adalah bahasa reguler jika dan hanya jika terdapat suatu *finite automata* yang mengenal L . Untuk setiap M , sebarang FA, terdapat suatu ekspresi reguler yang berkaitan dengan $L(M)$ dan untuk ekspresi reguler tersebut terdapat suatu *finite automata* yang mengenali bahasa tersebut.

Definisi: Bahasa $L(M)$ yang terdiri dari seluruh inputan string yang diterima oleh M .

$L(M) = \{\text{string yang dibawa oleh } M \text{ untuk dapat diterima oleh state}\}$.

Desainlah FA untuk Bahasa L , dengan $L = \{ab\}$ yang diakhiri dengan “b” tetapi tidak ada substring “aa”



Gambar 4. Diagram FA untuk Bahasa L

3. METODE PENELITIAN

3.1 Metode Pengumpulan Data

3.1.1 Metode Observasi

Metode ini dilakukan dengan cara pengamatan secara langsung terhadap cara pembelajaran materi Teori Bahasa Otomata yang ada di Universitas Ahmad Dahlan. Selain melakukan pengamatan juga terhadap pencatatan dokumen.

3.1.2 Metode Interview

Metode pengumpulan data dengan cara wawancara secara langsung dengan pihak terkait, yaitu wawancara dengan dosen pengampu dan beberapa mahasiswa yang pernah mengambil mata kuliah Teori Bahasa dan Otomata.

3.1.3 Metode Literatur

Metode ini dilakukan dengan cara studi pustaka dengan membaca dan membandingkan buku-buku referensi tentang Teori Bahasa Otomata, internet, dan artikel yang terkait.

3.2 Analisis User

Kegiatan ini merupakan kegiatan analisis terhadap dosen pengampu mata kuliah dan mahasiswa dalam membangun sistem. Sistem yang dibangun dalam penelitian ini adalah program media pembelajaran mata kuliah Teori Bahasa dan Otomata pokok bahasan *finite automata* berbasis multimedia.

3.3 Analisis Kebutuhan User

Kebutuhan mahasiswa dalam sistem ini adalah sistem dapat mempermudah mahasiswa dalam memahami materi *Finite Automata*. Dari hasil analisis kebutuhan mahasiswa kemudian digunakan untuk menganalisis kebutuhan sistem yang sesuai dengan kebutuhan mahasiswa.

3.4 Analisis Kebutuhan Sistem

Dalam tahap ini yang dilakukan adalah pengumpulan data. Setelah data terkumpul kemudian data dianalisis. Analisis data penelitian dilakukan dengan cara mengklasifikasi data yang sesuai dengan jenis dan fungsinya. Pengumpulan data berfungsi untuk memperoleh data yang diperlukan dalam pembuatan sebuah aplikasi. Tahap analisis adalah suatu kegiatan untuk menentukan klasifikasi data yang lebih tepat untuk mendukung pembuatan program aplikasi yang digunakan.

Dengan dibangunnya media pembelajaran multimedia diharapkan dapat membantu mahasiswa dalam memahami materi *Finite Automata*. Media pembelajarana ini memungkinkan pemakainya (mahasiswa) dapat mempelajari materi secara berulang dan dapat digunakan sebagai pendamping dosen dalam menyampaikan materi pembelajaran pada pokok bahasan *Finite Automata*.

3.5 Perancangan Sistem

Tahap perancangan sistem merupakan kelanjutan dari analisis kebutuhan, sehingga data yang akan dibuat dapat disusun dengan mudah, dan tepat pada sasaran yang telah ditetapkan sebelum menyusun suatu aplikasi. Langkah yang harus dilakukan adalah dengan membuat rancangan aplikasi terhadap permasalahan yang dibahas dengan harapan agar pembuatan aplikasi tidak meluas dari pokok permasalahan.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Implementasi aplikasi Media Pembelajaran Teori Bahasa dan Otomata Pokok Bahasan *Finite Automata* adalah sebagai berikut:

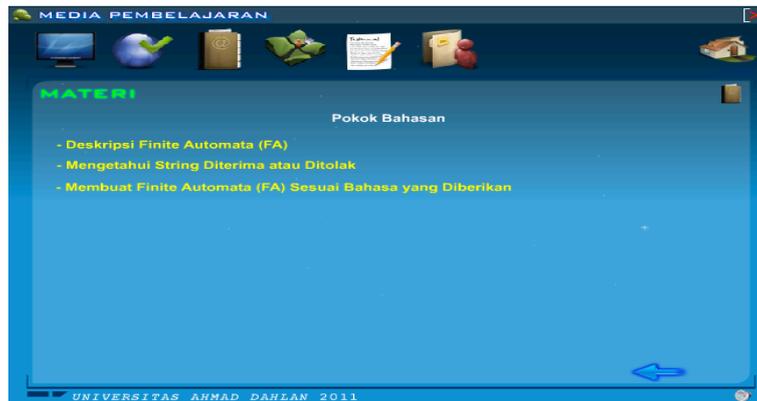
4.1 Tampilan Halaman Menu Utama



Gambar 5. Tampilan Halaman Menu Utama

Dalam menu utama terdapat tujuh buah tombol pada menu utama. Tombol tersebut antara lain Petunjuk untuk menuju kehalaman petunjuk, Kompetensi untuk menuju kehalaman kompetensi, Materi untuk menuju kehalaman materi, Latihan untuk menuju kehalaman latihan, Evaluasi untuk menuju kehalaman evaluasi, Profil yang menuju kehalaman profil dan tombol *Exit* untuk keluar program.

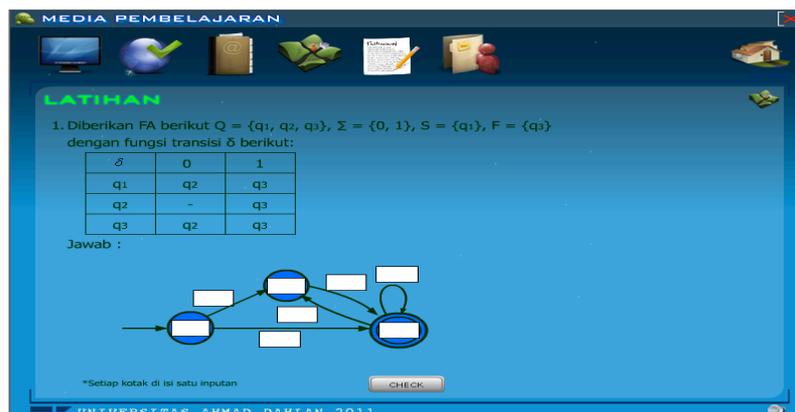
4.2 Tampilan Halaman Menu Materi



Gambar 6. Tampilan Halaman Menu Utama

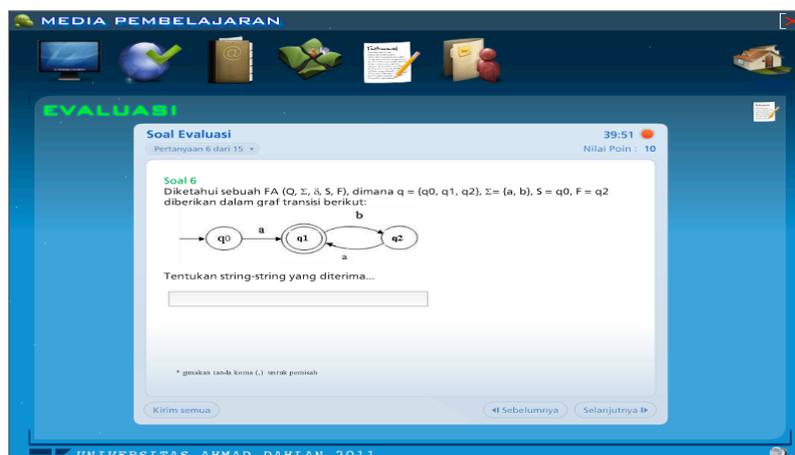
Dalam menu materi terdapat tiga tombol yaitu tombol materi Deskripsi *Finite Automata*, Mengetahui String Diterima atau Ditolak dan Membuat *Finite Automata* Sesuai Bahasa yang diberikan

4.3 Tampilan Halaman Latihan



Gambar 7. Tampilan Halaman Latihan

4.4 Tampilan Halaman Evaluasi



Gambar 8. Tampilan Halaman Evaluasi

5. Hasil Pengujian Sistem

Tahap akhir dari perancangan sebuah sistem adalah pengujian terhadap sistem itu sendiri. Dalam sistem ini ada dua metode dalam pengujian *sistem* yaitu *black box test* dan *alfa test*.

Tabel 1. Hasil Nilai Evaluasi

Id_Tes	NIM	Point	Succes_Rate
01	09018283	80	80%
02	09018290	80	80%
03	09018291	70	70%
04	09018293	80	80%
05	248	90	90%
06	08019234	100	100%
07	07018222	90	90%
08	281	100	100%
09	290	80	80%
10	177	80	80%
11	308	60	60%
12	227	90	90%
13	1	70	70%
14	20	90	90%
15	07018	100	100%
16	266	70	70%
17	245	70	70%
18	305	50	50%
19	290	90	90%
20	05	100	100%

Dari hasil evaluasi yang dilakukan oleh *user* terhadap sistem, dapat diperoleh presentasi nilai adalah sebagai berikut:

5.1 Point 100 terdapat 4 *user* dengan presentasi $4/20 \times 100\% = 20\%$

5.2 Point 90 terdapat 5 *user* dengan presentasi $5/20 \times 100\% = 25\%$

5.3 Point 80 terdapat 5 *user* dengan presentasi $5/20 \times 100\% = 25\%$

5.4 Point 70 terdapat 4 *user* dengan presentasi $4/20 \times 100\% = 20\%$

5.5 Point 60 terdapat 1 *user* dengan presentasi $1/20 \times 100\% = 5\%$

5.6 Point 50 terdapat 1 *user* dengan presentasi $1/20 \times 100\% = 5\%$

Penilaian A antara point 80-100, nilai B antara point 60-70, nilai C antara point = 40-50, dan nilai D antara point = 0 – 30. Dapat disimpulkan bahwa 70% *user* mendapat nilai A, 25% *user* mendapat nilai B, 5% *user* mendapat nilai C, dan 0% *user* mendapat nilai D.

6. PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan sebelumnya maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

- 1) Dari penelitian dihasilkan sebuah sistem pembelajaran berbasis multimedia bagi pengguna (mahasiswa) untuk mata kuliah teori bahasa otomata pokok bahasan

- finite automata* dengan metode yang berbeda yaitu dengan bantuan media komputer melalui sebuah aplikasi pembelajaran teori bahasa otomata pokok bahasan *finite automata* berbasis multimedia.
- 2) Aplikasi pembelajaran teori bahasa otomata pokok bahasan *finite automata* - berbasis multimedia yang dibuat diharapkan mampu membantu pengguna (mahasiswa) dengan lebih efektif dan efisien. Pengguna (mahasiswa) tertarik dengan tampilan yang menarik pada aplikasi ini.
 - 3) Proses pengujian implementasi pada aplikasi pembelajaran teori bahasa otomata pokok bahasan *finite automata* berbasis multimedia dilakukan dengan cara *black box test* dan *alpha test*. Hal tersebut telah diuji kepada responden dan hasilnya adalah dapat dioperasikan dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Dewi Uji Septi Wulan, 2010, *Aplikasin Bantu Pembelajaran Penyelesaian Sistem Persamaan Metode Gauss Jordan dan atuaran Cermer pada Mata Kuliah Aljabar Linier Dan Matriks*, Skripsi-S1, Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta
- [2]. Djamarah, S.B., dan Zain, Aswan., 1995, "*Strategi belajar mengajar*", Rineka Cipta, Jakarta
- [3]. Dhimas Bagus Eko Putranto, 2010, *Pembelajaran Logika Matematika Pada Pokok Bahasan Logika Algoritma Berbasis Multimedia*, Skripsi-1, UAD, Yogyakarta
- [4]. Hariyanto, Bambang, Ir., MT., 2004, "*Teori Bahasa, Otomata, dan Komputasi serta terapannya*", Informatika, Bandung
- [5]. Jeprie, Mohammad, 2006, "*Student Guide Series: Macromedia Flash Mx 2004*", Elex Media Komputindo, Jakarta
- [6]. Setiadi, Tedy, 2005, "*Diktat Teori Bahasa dan Otomata*", Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta, <http://tbouad.wordpress.com/>, diunduh 25 Maret 2011
- [7]. Sulistyorini, Farida, S. T. dan Winiarti, Sri, S.T, 2009, *Diktat Interaksi Manusia Dan Komputer*, Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta
- [8]. Surjono, Herman Dwi, 1995, *Pengembangan Computer Assited Instruction (CAI) Untuk Pembelajaran Elektronika [Versi Elektronik]*, Jurnal Kependidikan, No.2 (XXV): 95-106
- [9]. Susyanto M, 2003, "*Multimedia Alat untuk Meningkatkan Keunggulan Bersaing*", Andi, Yogyakarta
- [10]. Utdirartatmo, FIRRAR, 2001, "*Teori Bahasa dan Otomata*", J&J Learning, Yogyakarta
- [11]. <http://bima.staff.gunadarma.ac.id/Downloads/.../TeoriBahasaAutomata.pdf>, diunduh 27 Maret 2011
- [12]. <http://carapedia.com/pengertian-definisi-belajar-menurut-para-ahli-info499.html>, di unduh 24 Maret 2011
- [13]. <http://edukasi.kompasiana.com/2010/10/18/konsep-belajar-dan-pembelajaran/>, diunduh 24 Maret 2011
<http://overfame.com/2011/09/definisi-mengajar-24386/>, diunduh 24 Maret 2011
- [14]. <http://overfame.com/2011/09/definisi-mengajar-24386/>, diunduh 24 Maret 2011



- [15]. <http://pinggiralas.blogspot.com/2010/06/pengertian-belajar.html>, diunduh 24 Maret 2011
- [16]. <http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/24257/4/Chapter%20II.pdf>, diunduh 25 Maret 2011
- [17]. <http://scribd.com/doc/51710877/8/Media-Pembelajaran> diunduh 28 Maret 2001
- [18]. http://cs.upi.sdu/v2/uploads/paper_skripsi_dik/Paper_ahmad_wisnu.pdf, diunduh 27 Maret
- [19]. <http://gifalytwinsa.wordpress.com/2010/01/07/model-pembelajaran-cai-dan-penerapannya-di-sd>, diunduh 27 Maret 2011
- [20]. <http://www.cs.duke.edu/csed/jflap/>, diunduh 24 Desember 2011
- [21]. <http://staff.uny.ac.id/.../ali-muhson-membuat-kuis-interaktif-dengan-quizmaker>, diunduh 25 April 2011
- [22]. SAP Teori Bahasa dan Automata n@ning.go.blog di unduh 25 Maret 2011