

## Penerapan Finite State Automata pada Proses Peminjaman Ruang Laboratorium Informatika Universitas Ahmad Dahlan

Alfian Aziz Ardiansyah<sup>1</sup>, Fadhilah Widya Putra Mahardika<sup>2</sup>, Wisnu Wicaksono<sup>3</sup>,  
Tedy Setiadi<sup>4</sup>

<sup>1,2,3,4</sup>Informatika, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Ahmad dahlan, Jln. Ring Road Selatan,  
Tamanan Banguntapan Bantul Yogyakarta, 55166

[tedi.setiadi@tif.uad.ac.id](mailto:tedi.setiadi@tif.uad.ac.id)<sup>4</sup>

### Abstrak

Dengan semakin berkembangnya teknologi di dunia pendidikan, terutama di perguruan tinggi, sistem informasi sangat penting untuk mendukung semua aspek proses pendidikan. Untuk menjadi perguruan tinggi, Universitas Ahmad Dahlan harus memiliki fasilitas pendidikan seperti laboratorium dan ruang kelas. Untuk mendukung proses belajar mengajar melalui praktikum, laboratorium diperlukan. Dalam hal penggunaan lab di Universitas Ahmad Dahlan, staf laboran yang bertanggung jawab. Sistem peminjaman laboratorium Universitas Bina Sarana Informasi masih menggunakan pembukuan manual dalam manajemennya. Dibutuhkan sebuah sistem yang dapat memudahkan staf laboran di Universitas Ahmad Dahlan dalam mengelola peminjaman dan penggunaan laboratorium. Ini memerlukan lebih dari membuat laporan yang terkesan lama tentang penggunaan laboratorium serta menyediakan informasi yang tidak akurat tentang penggunaan laboratorium dalam waktu nyata. Teori Finite State Automata (FSA) jenis Nondeterministic Finite Automata (NFA) dibahas dalam artikel ini. Teori ini diterapkan pada alur proses implementasi sistem informasi peminjaman laboratorium. Dengan menggunakan sistem peminjaman ini, ada monitoring dan status yang akurat yang menunjukkan betapa mudahnya untuk melacak manajemen laboratorium oleh staf laboran. Dengan menggunakan sistem informasi peminjaman laboratorium, mahasiswa, dosen, dan ketua program studi mengetahui kapan laboratorium sedang digunakan. Selain itu, jika mahasiswa ingin meminjam laboratorium, mereka tidak perlu mengunjungi staf laboratorium dengan waktu yang cukup terbatas.

**Kata kunci:** Ahmad Dahlan University, Finite State Automata, Laboratories.

### A. Pendahuluan

Dengan semakin berkembangnya teknologi dalam dunia pendidikan terutama perguruan tinggi, Sistem informasi semakin dibutuhkan untuk menunjang segala aktivitas dalam proses belajar mengajar, karena teknologi pendidikan semakin berkembang, terutama di perguruan tinggi. Saat ini, sistem informasi berbasis komputer dan ponsel mulai banyak digunakan. Untuk menjadi perguruan tinggi, Universitas Ahmad Dahlan harus memiliki fasilitas pendidikan seperti laboratorium dan ruang kelas. Setiap program studi di Universitas Ahmad Dahlan pasti memiliki laboratorium untuk kegiatan belajar praktikum. Lab computer menjadi tempat penelitian dan riset ilmiah, pelatihan ilmiah, eksperimen, yang berhubungan dengan computer maupun ilmu komputer dalam suatu institusi Pendidikan atau di lembaga penelitian ilmiah.

Laboratorium di Universitas Ahmad Dahlan (UAD) memiliki fasilitas peralatan lab seperti komputer, *sound system*, proyektor, peralatan jaringan, dan peralatan elektro yang ada di laboratorium. Sistem Informasi dapat diartikan sebagai gabungan elemen yang saling berhubungan yang mempunyai fungsi mengolah data, memproses, menyimpan, dan mendistribusikan informasi. Hal ini dibutuhkan untuk menunjang produktivitas kerja staf laboran agar mudah, efektif, dan efisien. Dengan banyaknya jumlah laboratorium. Dalam ilmu komputer, teori bahasa dan automata digunakan untuk mengembangkan hardware dan software. Teori bahasa digunakan sebagai sarana komunikasi antara manusia dan mesin serta antara manusia dan alat manusia, sedangkan teori automata adalah teori mesin abstrak yang terkait dengan teori bahasa formal. Konsep-konsep dasar teori bahasa dan automata antara lain alfabet, string, dan bahasa. Bidang ilmu yang mendukung pengembangan teori bahasa dan automata antara lain biologi, rangkaian elektronika, matematika, dan bidang linguistik. Model komputasi dalam automata terdiri dari Finite Automata (FA) atau disebut dengan *Finite State Automata* (FSA), *Pushdown Automata* (PA) dan *Turning Machine* (TM).

*Finite State Automata* atau disingkat dengan sebutan FSA adalah suatu model matematika yang memiliki jumlah keadaan (posisi) yang tak terbatas dan dapat ditransmisikan dari satu keadaan ke keadaan lain dengan fungsi transisi[2]. Prinsip kerja dari Finite State Automata yaitu mesin membaca memori input yang berupa tape yaitu 1 karakter di setiap menggunakan head baca yang dikendalikan oleh kontak kendali state berhingga dimana pada mesin tersebut terdapat sejumlah state berhingga. Finite State Automata selalu dalam kondisi yang disebut dengan state awal pada saat finite automata mulai membaca tape. Perubahan dari state terjadi pada mesin saat sebuah karakter selanjutnya dibaca. Ketika sebuah head telah sampai pada akhir tape dan dalam kondisi state akhir, maka string yang terdapat pada tape akan dikatakan diterima Finite Automata[1]. Automata terdiri dari 2 jenis *Deterministic Finite Automata* (DFA) dan *Non-Deterministic Finite Automata* (NFA), dimana FSA yang memiliki tepat satu state berikutnya untuk setiap simbol masukan yang diterima disebut DFA, sedangkan sebaliknya disebut NFA[3]. Pada DFA suatu state hanya ada satu state berikutnya untuk setiap simbol input yang diterima atau hanya mempunyai satu state awal dan satu transisi untuk setiap anggota dari himpunan input. Jenis FSM yang lain, DFA, mempunyai hanya satu start state ( $q_0$ ) dan tepat satu transisi ( $\delta$ ) untuk setiap anggota himpunan input ( $\Sigma$ ) [4]. Finite automata (FA) meliputi state dan transisi yang dapat menerima input dan menghasilkan output. FA memiliki himpunan state dan aturan untuk bergerak dari state satu ke state lain tergantung input simbol yang diberikan.

## B. Metode

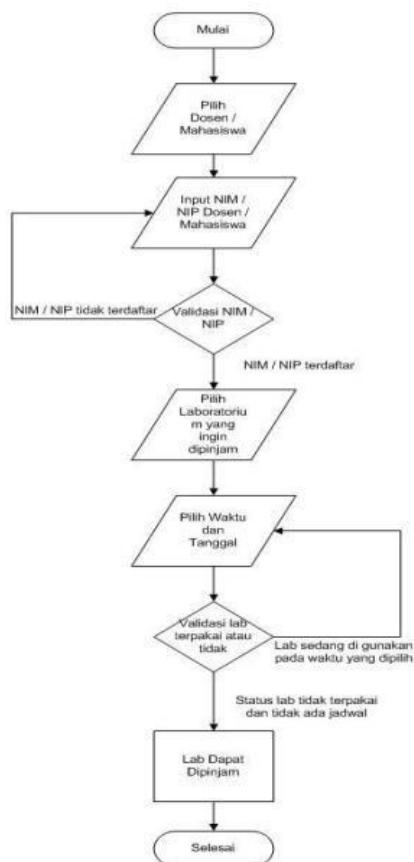
Untuk merancang sistem penelitian ini, diagram flowchart digunakan. Diagram ini memberikan gambaran umum perancangan aplikasi peminjaman. Gambar 1 menunjukkan ruang lab di Universitas Ahmad Dahlan ini. Secara ringkasnya, peminjaman ruang lab memungkinkan mahasiswa dan dosen untuk menggunakan peralatan dan laboratorium komputer untuk keperluan di luar jadwal kuliah, seperti untuk riset atau kegiatan belajar mengajar teori yang membutuhkan peralatan dan

fasilitas komputer di ruang lab.

Mahasiswa dan dosen yang ingin meminjam harus mengisi formulir peminjaman untuk memastikan bahwa waktu dan hari peminjaman akan ditetapkan.

a. Flowchart dari aplikasi tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut:

- Mahasiswa atau dosen melakukan pengisian form peminjaman dengan mengisi NIP/NIM dan memilih tanggal dan waktu.
- Sistem memvalidasi nip atau nim mahasiswa.
- Sistem memvalidasi hari dan tanggal dengan jadwal penggunaan lab sesuai jadwal yang telah ditentukan apakah sedang terpakai atau tidak.
- Sistem menampilkan diterima atau ditolaknya peminjaman lab. Jika ditolak maka diminta untuk mencari waktu atau tanggal lain, jika diterima maka akan menampilkan bukti pemesanan peminjaman lab untuk ditunjukkan kepada admin sebagai bukti dan mengambil kunci lab.
- Setelah selesai meminjam dosen atau mahasiswa menginput laporan penggunaan dan mengembalikan kunci ke admin. Untuk kemudian laboran mengecek kondisi lab yang telah dipakai.



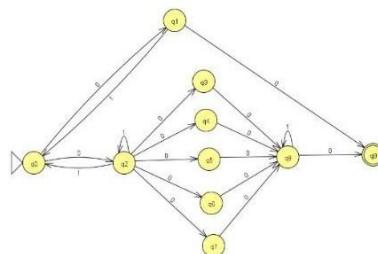
Gambar 1. Desain flowchart peminjaman laboratorium

b. *Finite State Automata*

*Finite State Automata* (FSA) merupakan tool yang sangat berguna untuk mengenal dan menangkap pola dalam data. *Finite State Automata* (FSA) adalah model matematika yang dapat menerima input dan mengeluarkan output yang memiliki state yang berhingga banyaknya dan dapat berpindah dari satu state ke state lainnya berdasarkan input dan

fungsi transisi. Keduanya bias dibedakan dari arah transisi yang membentuk pola, DFA hanya memiliki satu arah transisi state sementara NFA memiliki lebih dari satu arah transisi state.

Automata adalah sistem yang terdiri dari kumpulan sejumlah state berhingga, di mana state menyatakan informasi mengenai input. Automata dianggap juga sebagai mesin otomatis (bukan mesin fisik) yang merupakan suatu model matematika dari suatu sistem yang menerima input dan menghasilkan output, serta terdiri dari sejumlah state berhingga.



Gambar 2. Metode Finite State Automata Peminjaman Laboratorium

Keterangan:

$0 =$  Menuju state  
 selanjutnya  $Q0 =$  State awal

$Q1 =$  Peminjaman lab sesuai jadwal  
 $Q2 =$  Registrasi peminjaman lab di luar jadwal  
 $Q3 =$  Pilih Lab Multimedia  
 $Q4 =$  Pilih Lab Basis  
 Data  $Q5 =$  Pilih Lab

Jaringan

$Q6 =$  Pilih Lab Sistem Cerdas  
 $Q7 =$  Pilih Lab Komputasi

Dasar

$Q8 =$  Pilih tanggal dan waktu peminjaman  
 $Q9 =$  Ambil kunci pada admin dan menggunakan Lab  
 $1 =$  Tetap atau kembali pada state sebelumnya Sehingga dapat didefinisikan sebagai berikut:

$$Q = \{Q1, Q2, Q3, Q4, Q5, Q6, Q7, Q8, Q9\}$$

$$\Sigma = \{0, 1\}$$

$$S = Q0$$

$$F =$$

$$Q9$$

Tabel 1. Fungsi Transisi Proses Permintaan Laboratorium

State	State Awal	State Akhir
$Q0$	$Q0$	$\{Q1, Q2\}$
$Q1$	$Q0$	$Q9$
$Q2$	$Q2$	$\{Q3, Q4, Q5, Q6, Q7\}$
$\{Q3, Q4, Q5, Q6, Q7\}$	$\Phi$	$Q8$
$Q8$	$Q8$	$Q9$
$Q9$	$\Phi$	$\Phi$

## C. Hasil dan Pembahasan

Program yang dirancang adalah program berbasis web yang memiliki tampilan yang sederhana sehingga mudah digunakan oleh pengguna. Ada lima lab yang dapat dipilih untuk digunakan oleh pengguna, yaitu mahasiswa aktif dan dosen yang ingin menggunakan dan membutuhkan fasilitas lab dalam proses pembelajarannya tetapi di luar mata kuliah yang menggunakan lab. Pengguna dapat menggunakan aplikasi melalui web, baik untuk mahasiswa yang ingin meminjam atau menggunakan fasilitas lab maupun untuk dosen aktif yang ingin menggunakannya. Sistem secara otomatis mencocokkan data nomor induk dosen dan mahasiswa ke database setelah dosen dan mahasiswa langsung mengisikan nomor induk mereka pada form login yang menyatu, seperti yang ditunjukkan pada gambar 3. Jika sistem menemukan nomor induk yang cocok, sistem akan menuju halaman selanjutnya.

Peminjaman Laboratorium

NIP / NIM

PASSWORD

MASUK

Gambar 3. Halaman input NIP/NIM

Setelah itu, siswa atau dosen yang ingin meminjam fasilitas lab akan dibawa langsung ke halaman untuk memilih fasilitas lab apa yang akan dipilih, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4. Di sana, mereka memiliki pilihan untuk meminjam, sementara pengguna hanya dapat memilih satu pilihan, yaitu laboratorium jaringan, basis data, komputasi dasar, sistem cerdas, dan multimedia.

Peminjaman Laboratorium

Username  
Teman

Silahkan Pilih Laboratorium

No	Nama Laboratorium	Pilih
1	001 - Lab Multimedia	<input type="radio"/>
2	002 - Lab Jaringan	<input type="radio"/>
3	003 - Lab Basis Data	<input type="radio"/>
4	004 - Lab Komputasi Dasar	<input type="radio"/>
5	005 - Lab Sistem Cerdas	<input type="radio"/>

Pilih

Gambar 4. Halaman Pemilihan Laboratorium

Setelah memilih opsi laboratorium untuk pinjam, Anda akan masuk ke halaman berikutnya, di mana Anda akan memilih tanggal dan waktu peminjaman, seperti yang ditunjukkan pada gambar 5. Oleh karena itu, Anda tidak dapat memilih waktu cepat untuk aplikasi peminjaman ini. Prosesnya mirip dengan reservasi. Pada halaman ini setelah kami memasukkan tanggal dan waktu yang diinginkan. Untuk menghindari gangguan pada penggunaan lab, sistem akan secara otomatis memeriksa dan memvalidasi apakah lab dapat dipinjam atau sudah memiliki jadwal. Jika waktu yang dipilih menunjukkan bahwa lab memiliki jadwal kosong, lab dapat dipinjam untuk digunakan, seperti yang ditunjukkan pada gambar 5.

Namun, jika lab sudah memiliki jadwal, sistem akan mengarahkan kita untuk menentukan tanggal atau waktu lain yang sesuai.



Gambar 5. Tampilan Input Waktu Peminjaman Laboratorium

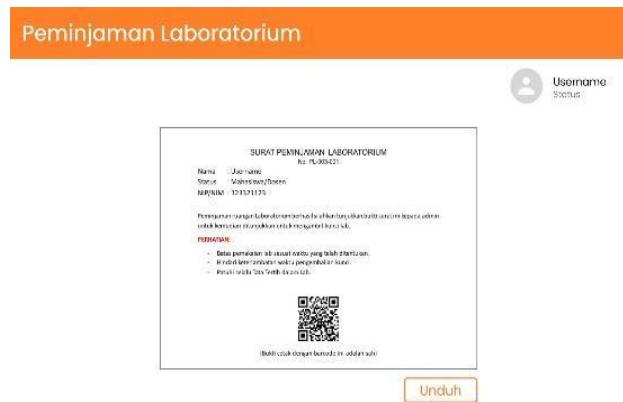


Gambar 6. Tampilan Waktu Peminjaman Laboratorium Yang Tersedia



Gambar 7. Tampilan Waktu Peminjaman Laboratorium Yang Tidak Tersedia

Seperti yang ditunjukkan pada gambar 8, sistem akan menampilkan bukti peminjaman lab pada halaman berikutnya setelah kita memiliki hak untuk meminjam fasilitas lab pada tanggal yang ditetapkan. Dengan demikian, laporan yang terdiri dari bukti peminjaman lab akan terbentuk pada aplikasi tersebut dan dapat diketahui oleh admin dan laboran. Selanjutnya, pada waktu yang telah ditentukan sebelum mahasiswa atau dosen menggunakan lab, mereka harus menunjukkan bukti peminjaman lab kepada admin.



Gambar 8. Tampilan Bukti Pembayaran Lab

#### D. Kesimpulan

Sistem informasi peminjaman laboratorium berbasis web yang dibangun menggunakan teori *Finite State Automata* (FSA) telah berhasil meningkatkan kualitas dan efisiensi pengelolaan laboratorium di Universitas Ahmad Dahlan. Sistem ini menggantikan metode manual dengan otomatisasi penuh, yang berarti proses peminjaman menjadi lebih cepat, akurat, dan transparan. Sistem memungkinkan pengguna seperti mahasiswa dan dosen untuk memilih laboratorium, menentukan jadwal, dan memverifikasi ketersediaan laboratorium secara real-time tanpa perlu berinteraksi langsung dengan staf laboran.

FSA, khususnya Nondeterministic Finite Automata (NFA), memberikan struktur yang jelas pada alur proses peminjaman, mulai dari validasi data pengguna, seleksi laboratorium, pengujian ketersediaan, dan pengembalian kunci. Untuk memastikan setiap langkah berjalan sesuai rencana, semua transisi antar state dirancang dengan teliti. Sistem ini memudahkan penyusunan laporan penggunaan laboratorium secara terstruktur dan cepat dengan memberikan informasi real-time tentang penggunaan laboratorium.

Selain itu, sistem ini menawarkan lima pilihan penggunaan laboratorium yang berbeda untuk memenuhi kebutuhan pengguna. Pilihan ini termasuk Komputasi Dasar, Basis Data, Jaringan, Sistem Cerdas, dan Lab Multimedia. Dengan demikian, fasilitas dapat dioptimalkan untuk bidang studi masing-masing pengguna. Universitas Ahmad Dahlan berhasil meningkatkan kualitas layanan pendidikan dengan menerapkan fasilitas laboratorium modern, terintegrasi, dan ramah pengguna. Ini telah berubah menjadi langkah strategis untuk mendukung kemajuan teknologi pendidikan di era komputer.

## **Daftar Pustaka**

- A. P. Giovani, F. Zamachsari, E. D. Agustono, M. I. Prasetya, and W. Gata, "Implementasi Finite State Automata Dalam Siklus Pembelajaran Magister Ilmu Komputer Stmik Nusa Mandiri," 2020.
- M. Romadhona Kusuma, W. Gata, L. Kurniawati, and A. Baihaqi, "Penerapan Finite State Automata Pada Validasi Permohonan Pengajuan Layanan Akun Digital Menara Masjid."
- U. A. Sauqi and U. A. Dahlan, "Diagnosa Penyakit Pada Tanaman Menggunakan Konsep Finite State Automata."
- K. Astoni, F. Aziz, F. Said, D. Andriyanto, and W. Gata, "Penerapan Finite State Automata Pada Mesin Tiket Otomatis Bus Damri Di Bandara Internasional Yogyakarta," *Paradigma - Jurnal Komputer dan Informatika*, vol. 23, no. 2, Sep. 2021, doi: 10.31294/p.v23i2.11290.
- F. Aziz, "Penerapan Konsep Finite State Automata Dalam Proses Pendaftaran Kelas Kursus Bahasa Inggris Pada Tempat Kursus," *MATICS*, vol. 12, no. 2, pp. 93–98, Mar. 2021, doi: 10.18860/mat.v12i2.9330.