

# SKRIPSI

## PENGEMBANGAN SISTEM MANAJEMEN RUANGAN DAN KOMPUTER SERTA MODE UJIAN BERBASIS TOKEN PADA APLIKASI UJIAN DI LABORATORIUM KOMPUTASI FTIS



Christian Saul Gerald Patrick Nasira

NPM: 2017730089

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI DAN SAINS  
UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN  
2023



**UNDERGRADUATE THESIS**

**DEVELOPMENT OF ROOM AND COMPUTER  
MANAGEMENT SYSTEMS AND TOKEN-BASED EXAM  
MODES ON EXAMINATION APPLICATION IN FTIS  
COMPUTING LABORATORY**



**Christian Saul Gerald Patrick Nasira**

**NPM: 2017730089**

**DEPARTMENT OF INFORMATICS  
FACULTY OF INFORMATION TECHNOLOGY AND SCIENCES  
PARAHYANGAN CATHOLIC UNIVERSITY  
2023**



## LEMBAR PENGESAHAN

### PENGEMBANGAN SISTEM MANAJEMEN RUANGAN DAN KOMPUTER SERTA MODE UJIAN BERBASIS TOKEN PADA APLIKASI UJIAN DI LABORATORIUM KOMPUTASI FTIS

Christian Saul Gerald Patrick Nasira

NPM: 2017730089

Bandung, 18 Januari 2023

Menyetujui,

Pembimbing

Digitally signed  
by Raymond  
Chandra Putra

Raymond Chandra Putra, M.T.

Ketua Tim Penguji

Digitally signed  
by Vania Natali

Vania Natali, M.T.

Anggota Tim Penguji

Digitally signed  
by Chandra  
Wijaya

Chandra Wijaya, M.T.

Mengetahui,

Ketua Program Studi

Digitally signed  
by Mariskha Tri  
Adithia

Mariskha Tri Adithia, P.D.Eng

## PERNYATAAN

Dengan ini saya yang bertandatangan di bawah ini menyatakan bahwa skripsi dengan judul:

### **PENGEMBANGAN SISTEM MANAJEMEN RUANGAN DAN KOMPUTER SERTA MODE UJIAN BERBASIS TOKEN PADA APLIKASI UJIAN DI LABORATORIUM KOMPUTASI FTIS**

adalah benar-benar karya saya sendiri, dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku dalam masyarakat keilmuan.

Atas pernyataan ini, saya siap menanggung segala risiko dan sanksi yang dijatuhkan kepada saya, apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya saya, atau jika ada tuntutan formal atau non-formal dari pihak lain berkaitan dengan keaslian karya saya ini.

Dinyatakan di Bandung,  
Tanggal 18 Januari 2023



Christian Saul Gerald Patrick Nasira  
NPM: 2017730089

## ABSTRAK

Ujian praktik merupakan salah satu komponen penilaian pada sebuah mata kuliah. Pelaksanaan ujian praktik di lingkungan Fakultas Teknologi Informasi dan Sains (FTIS) UNPAR dilakukan dengan menggunakan OXAM dan dilaksanakan pada Laboratorium Komputasi FTIS. Aplikasi ini digunakan untuk menangani hal-hal terkait administratif ujian, seperti pembuatan entri ujian, distribusi berkas ujian, dan pengatur waktu ujian. Selain itu, OXAM juga berfungsi sebagai aplikasi yang digunakan oleh peserta untuk mengumpulkan berkas jawaban ujian. Hal ini dikarenakan, ujian praktik yang dilakukan di lingkungan Fakultas Teknologi Informasi dan Sains (FTIS) umumnya memanfaatkan perangkat lunak yang menghasilkan berkas jawaban berbentuk digital. Dengan menggunakan OXAM, berkas jawaban yang telah dikumpulkan melalui aplikasi kemudian dikirimkan secara otomatis kepada dosen pengampuh mata kuliah.

OXAM telah dikembangkan hingga versi kelima pada saat penelitian ini dilakukan dan telah memenuhi beberapa kebutuhan terkait dengan penanganan ujian praktik di Laboratorium Komputasi FTIS UNPAR. Namun demikian, masih terdapat beberapa kekurangan dan pengembangan yang dapat dilakukan lebih lanjut pada OXAM. Salah satu kekurangan yang ada pada OXAM saat ini adalah pembuatan ruangan dan komputer pada aplikasi yang dilakukan secara *hardcode*. Hal ini menyebabkan perubahan ruangan dan komputer secara *real time* berbeda dengan yang ada pada aplikasi. Selain itu, terdapat proses pemilihan posisi ujian yang dilakukan secara manual pada saat pembuatan sebuah entri ujian. Posisi ujian yang dipilih pada aplikasi tidak tersinkronisasi secara *real time*. Hal ini memungkinkan pemilihan posisi ujian dilakukan pada posisi yang memiliki komputer bermasalah. Kekurangan lainnya dari OXAM versi kelima adalah pelaksanaan ujian yang hanya dapat dilakukan pada komputer di Laboratorium Komputasi FTIS.

Pada penelitian ini, OXAM akan dikembangkan untuk menangani masalah-masalah yang telah disebutkan sebelumnya. Pada penelitian ini akan dikembangkan sebuah sistem manajemen ruangan dan komputer secara interaktif. Sistem manajemen ruang dan komputer yang dikembangkan dapat digunakan untuk mensinkronisasikan status komputer pada sebuah ruangan lab dengan status komputer pada aplikasi. Pada pengembangan ini juga akan ditambahkan fitur pemilihan posisi ujian secara otomatis dengan memperhatikan status komputer secara *real time*. Selain itu, akan dikembangkan pula mode ujian berbasis token yang dapat mendukung pelaksanaan ujian dari luar ruangan lab atau tanpa menggunakan komputer di lab. Pengembangan dilakukan dengan tetap memastikan bahwa fitur pada versi saat ini dapat tetap berjalan berdampingan dengan fitur yang dikembangkan.

Hasil dari pengujian yang dilakukan menyimpulkan bahwa aplikasi OXAM yang dikembangkan dapat menyelesaikan masalah-masalah yang disebutkan sebelumnya. Berdasarkan survey yang dilakukan, fitur yang ditambahkan memudahkan penggunaan terkait hal-hal administratif ujian praktik di Laboratorium Komputasi FTIS.

**Kata-kata kunci:** Ujian, Laboratorium Komputasi FTIS, OXAM, Reactjs, FatFree Framework, React Konva, REST API, Manajemen Ruang, Manajemen Komputer, Ujian Mode Berbasis Token, JWT, UUID





## ABSTRACT

Practical examination is one of the assessment components in a course. The practical examinations within the Faculty of Information Technology and Science of UNPAR are carried out using the help of OXAM and done in FTIS Computing Laboratory. This application is used to handle matters related to exam administration, such as making exam entries, distributing exam files, and exam timers. In addition, OXAM also functions as an application used by participants to submit exam answer files. This is due to practice exams conducted within the Faculty of Information Technology and Science utilizing software that produces digital answer files. By using OXAM, answer files that have been submitted through the application are then sent automatically to the lecturer of the course.

OXAM had been developed up to the fifth version at the time this research was conducted and has fulfilled several needs related to the handling of practical examinations at the FTIS Computing Laboratory. However, there are still some issues and further developments that can be carried out on OXAM. One of the issues in the current version of OXAM is the creation of rooms and computers in the application that are hard coded. This causes changes to rooms and computers in real-time to be different from those in the application. In addition, there is a process of selecting exam seats which are done manually when making a new exam entry. The selected seats on the application are not real-time synchronized. This allows selections to be made on seats that have computer problems. Another drawback of the fifth version of OXAM is the execution of exams using OXAM can only be done on computers at the FTIS Computing Laboratory.

In this research, OXAM will be developed to solve the problems mentioned previously. An interactive room and computer management system will be created. This system can be used to synchronize the computer status in a laboratory room with the computer status in the application. This development will also be adding a feature that supports exam seat auto-selection based on real-time status in the process of creating a new exam. In addition, a token-based exam mode will also be developed to support exam execution outside of the lab room or without using a computer in the lab. Development is carried out while ensuring that the features in the current version can continue to run side by side with the features being developed.

The result of the research carried out concluded that the developed OXAM application could solve the problems mentioned earlier. Based on the survey conducted, the added features ease the use related to the administrative matters of practice exams at the FTIS Computing Laboratory.

**Keywords:** Examination, FTIS Computing Laboratory, OXAM, Reactjs, FatFree Framework, Rect-Konva, REST API, Room Management, Computer Management, Token-Based Examination Mode, JWT, UUID



## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena dengan rahmat dan karuniaNya, penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi berjudul “Pengembangan Sistem Manajemen Ruang dan Komputer Serta Mode Ujian Berbasis Token pada Aplikasi Ujian di Laboratorium Komputasi FTIS”. Skripsi ini dibuat dan diajukan untuk memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Informatika, Universitas Katolik Parahyangan dan memperbaiki sistem Oxam yang lama untuk pengalaman ujian yang lebih baik. Selama penelitian ini, penulis menyadari bahwa penelitian tidak dapat diselesaikan tanpa bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Penulis mengucapkan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Kedua orang tua, terutama ibu Maria Da Frosa H. Marques yang tidak lelah-lelahnya memberikan dukungan secara moril dan juga materil.
2. Ibu Florida, ibu Irene, saudara Evan, dan keluarga besar penulis yang tidak bisa disebutkan satu per satu yang telah turut memberikan dukungannya.
3. Bapak Raymond Chandra Putra, S.T., M.T. sebagai dosen pembimbing dan Kepala Lab yang selalu memberikan motivasi dan dukungan, serta meluangkan waktunya untuk membantu menyelesaikan penelitian ini.
4. Ibu Vania Natali, S. Kom, M.T. dan juga bapak Chandra Wijaya, S.T., M.T. selaku dosen penguji yang telah memberikan kritik dan saran yang membangun kepada penulis.
5. Tim Admin angkatan 2016-2019 (Chris, Cahyadi, Kikil, Febrian, Ferdian, Echa, Mike, Kevin Draven, ko Andreas, Juan, Obed, Gas, Gian, Ivan, Dimas, Vincent) yang selalu mendukung dalam berbagai keadaan selama di Admin, serta selalu memotivasi dan membantu pada berbagai tahap pada penelitian ini.
6. Staff Tata Usaha, terutama Ko Rikie yang selalu mengajak penulis bermain *mobile legend* untuk melepaskan penat dan lelah selama penyelesaian penelitian ini.
7. Teman-teman Kliksera (Mike, Richard, Friska, Princy) yang selalu memotivasi dalam penyelesaian penelitian ini.
8. Teman-teman SMANSA Atambua, terutama dr. Oswaldus Sixtus Nahak, Felix Mirong, dan Yopi Amat yang telah memberikan motivasi dalam penyelesaian penelitian ini.
9. Teman-teman Teknik Informatika UNPAR angkatan 2017.

Penulis menyadari bahwa hasil penelitian ini masih memiliki banyak kekurangan dan jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis memohon maaf atas kekurangan tersebut dan mengharapkan kritik serta saran yang membangun untuk karya yang lebih baik lagi kedepannya. Penulis berharap semoga penelitian yang telah dilakukan dapat membantu dan mempermudah hal-hal terkait pelaksanaan ujian di Laboratorium Komputasi FTIS.

Bandung, Januari 2023

Penulis



# DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR</b>	<b>xv</b>
<b>DAFTAR ISI</b>	<b>xvii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	<b>xxi</b>
<b>DAFTAR TABEL</b>	<b>xxv</b>
<b>1 PENDAHULUAN</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang . . . . .	1
1.2 Rumusan Masalah . . . . .	3
1.3 Tujuan . . . . .	3
1.4 Batasan Masalah . . . . .	3
1.5 Metodologi . . . . .	3
1.6 Sistematika Pembahasan . . . . .	4
<b>2 LANDASAN TEORI</b>	<b>5</b>
2.1 Laboratorium Komputasi FTIS . . . . .	5
2.2 Pelaksanaan Ujian pada Laboratorium Komputasi FTIS [1] . . . . .	9
2.2.1 Pedoman Pelaksanaan Ujian untuk Peserta . . . . .	9
2.2.2 Pedoman Pelaksanaan Ujian untuk Pengawas Ujian . . . . .	10
2.2.3 Pedoman Pelaksanaan Ujian untuk Dosen Koordinator . . . . .	10
2.2.4 Pedoman Pelaksanaan Ujian untuk Admin . . . . .	11
2.3 OXAM [2] . . . . .	12
2.3.1 Diagram Alur . . . . .	12
2.3.2 Pembuatan Ujian pada OXAM . . . . .	12
2.3.3 Penghapusan Data Ujian pada OXAM . . . . .	16
2.3.4 Detail dari Ujian pada OXAM . . . . .	17
2.3.5 Fitur IPLogin . . . . .	21
2.3.6 Halaman Ujian Peserta . . . . .	22
2.3.7 Manajemen Entitas . . . . .	22
2.3.8 Basis Data . . . . .	24
2.4 Aplikasi Berbasis Web . . . . .	32
2.4.1 Backend . . . . .	32
2.4.2 Frontend . . . . .	32
2.5 <i>Library</i> dan <i>Framework</i> . . . . .	32
2.5.1 <i>Fatfree Framework</i> sebagai <i>Library</i> Utama pada Sistem Backend . . . . .	32
2.5.2 <i>ReactJS</i> sebagai <i>Library</i> Utama pada Sistem Frontend . . . . .	35
2.5.3 Penggunaan <i>JWT Token</i> sebagai data Otentikasi . . . . .	37
2.5.4 Penggunaan <i>Adldap2</i> untuk akses <i>Lightweight Directory Access Protocol</i> ( <i>LDAP</i> ) . . . . .	40
2.5.5 Penggunaan <i>Library Ramsey\UUID</i> untuk Membuat ID Unik Setiap Pengguna . . . . .	41
2.5.6 Penggunaan <i>Library React-Konva</i> dengan Fitur Integrasi <i>Kanvas</i> pada <i>ReactJS</i> . . . . .	43

2.6	Docker	46
<b>3</b>	<b>ANALISIS</b>	<b>49</b>
3.1	Analisis Masalah	49
3.1.1	Manajemen Ruang dan Komputer pada OXAM	49
3.1.2	Sinkronisasi Status Komputer di Ruang Lab dan OXAM	51
3.1.3	Pemilihan Posisi Duduk Peserta Ujian	51
3.1.4	Pemindahan Posisi Ujian Peserta ( <i>Migrator</i> )	55
3.1.5	Mode Ujian Berbasis Token	55
3.2	Analisis <i>Framework</i>	55
3.2.1	Pemilihan <i>Library React-Konva</i>	56
3.2.2	Penggunaan JWT Token	56
3.2.3	Pemilihan <i>Library Ramsey\UUID</i>	56
3.3	Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak	56
3.3.1	Analisis Pengguna	56
3.3.2	Spesifikasi Perangkat Lunak	57
3.4	Analisis Perangkat Lunak	59
<b>4</b>	<b>PERANCANGAN</b>	<b>75</b>
4.1	Rancangan Antarmuka	75
4.1.1	Sistem Manajemen Ruang dan Komputer untuk Admin	75
4.1.2	Pemilihan Posisi Ujian Secara Otomatis	83
4.1.3	Pemindahan Posisi Ujian Peserta ( <i>Migrator</i> )	84
4.1.4	Mode Ujian Berbasis Token	85
4.2	Rancangan Sistem Backend	92
4.2.1	Rancangan Basis Data	92
4.2.2	Rancangan REST API	99
4.2.3	Desain Kelas	105
<b>5</b>	<b>IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN</b>	<b>121</b>
5.1	Implementasi	121
5.1.1	Lingkup Implementasi Perangkat Lunak	121
5.1.2	Hasil Implementasi	124
5.2	Pengujian Fungsional	137
5.2.1	Otentikasi Halaman Admin dan Mode Berbasis Token	137
5.2.2	Kelola Ruang menggunakan Sistem Manajemen Ruang dan Komputer oleh Admin	137
5.2.3	Kelola Komputer menggunakan Sistem Manajemen Ruang dan Komputer oleh Admin	138
5.2.4	Sinkronisasi Status Komputer oleh Admin	138
5.2.5	Pemilihan Posisi Ujian secara Otomatis oleh Admin	139
5.2.6	Pemindahan Posisi Duduk peserta Ujian oleh Admin	139
5.2.7	Pembuatan Ujian oleh Dosen Koordinator dan Pengawas pada Mode Berbasis Token	140
5.2.8	Partisipasi Ujian pada Mode Ujian Berbasis Token oleh Peserta	140
5.3	Pengujian Eksperimental	141
5.4	Analisis Hasil Pengujian	143
<b>6</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN</b>	<b>145</b>
6.1	Kesimpulan	145
6.2	Saran	145

DAFTAR REFERENSI	147
A KODE PROGRAM	149





## DAFTAR GAMBAR

1.1	Pemilihan posisi duduk peserta ujian yang dilakukan secara manual. . . . .	2
2.1	Denah Test Center. . . . .	6
2.2	Denah Laboratorium Komputasi FTIS. . . . .	6
2.3	Denah ruang 9018 (Lab 1) dan 9017 (Lab 2). . . . .	7
2.4	Denah ruang 9016 (Lab 3) dan 9015 (Lab 4). . . . .	8
2.6	Halaman <i>login</i> admin pada OXAM versi kelima. . . . .	12
2.5	Diagram alur antarmuka secara keseluruhan. . . . .	13
2.7	Halaman <i>dashboard</i> admin pada OXAM versi kelima. . . . .	14
2.8	Langkah pertama pada pembuatan entri ujian baru pada OXAM versi kelima. . .	14
2.9	Langkah kedua pada pembuatan entri ujian baru pada OXAM versi kelima. . . .	15
2.10	Langkah ketiga pada pembuatan entri ujian baru pada OXAM versi kelima. . . .	16
2.11	Langkah keempat pada pembuatan entri ujian baru pada OXAM versi kelima. . .	16
2.12	Tampilan daftar hadir untuk dicetak dan ditandatangani peserta pada ujian. . . .	17
2.13	Tampilan daftar hadir untuk dicetak dan ditempelkan pada pintu Utama Lab. . .	17
2.14	Tampilan halaman <i>timer/countdown</i> untuk admin. . . . .	18
2.15	Tampilan migrator untuk memindahkan posisi duduk peserta ujian. . . . .	19
2.16	Tampilan halaman detail dari sebuah ujian untuk admin. . . . .	20
2.17	Tampilan fitur pembuatan notifikasi. . . . .	21
2.18	ERD yang digunakan pada OXAM versi kelima[2]. . . . .	25
2.19	Potongan diagram entitas untuk ACL dan ACLItem[2]. . . . .	26
2.20	Potongan diagram entitas untuk IPLogin[2]. . . . .	27
2.21	Potongan diagram entitas untuk Location dan Computer[2]. . . . .	28
2.22	Potongan diagram entitas untuk Lecture dan LecturePeriod[2]. . . . .	29
2.23	Potongan diagram entitas untuk Participant[2]. . . . .	29
2.24	Potongan diagram entitas untuk Exam[2]. . . . .	31
2.25	Potongan diagram relasi entitas untuk Submission[2]. . . . .	31
2.26	Contoh dari sebuah token JWT yang dienkripsi menggunakan enkripsi <i>base64</i> . . .	38
2.27	Hasil deksripsi <i>base64</i> dari <i>string header</i> yang ada pada Gambar 2.26. . . . .	38
2.28	Hasil deksripsi <i>base64</i> dari <i>string payload</i> yang ada pada Gambar 2.26. . . . .	39
2.29	Mekanisme pembuatan signature pada token JWT. . . . .	39
2.30	Gambar hasil <i>render</i> potongan kode pada <i>listing</i> 2.14 . . . . .	44
2.31	Gambar hasil <i>render</i> potongan kode pada <i>listing</i> 2.16 . . . . .	46
2.32	Isi dari Dockerfile yang digunakan pada aplikasi OXAM. Menggunakan <i>base image php:7.3.8-apache</i> yang berisi <i>Apache httpd Debian</i> . Terdapat instruksi-instruksi yang digunakan untuk membuat <i>image</i> . Sebagai contoh, instruksi untuk melakukan <i>download package</i> tambahan yang dibutuhkan untuk <i>Debian</i> dari <i>repository dotdeb.org</i> dan sebagainya. . . . .	47
3.1	Pemetaan posisi komputer pada ruangan lab 9018 yang dilakukan secara <i>hardcode</i> . .	49
3.2	Alur pada solusi manajemen ruang dan komputer. . . . .	50
3.3	Ilustrasi ruang pandang pengawas ujian terhadap peserta ujian. . . . .	52
3.4	Contoh pemberian nilai prioritas pada komputer di Lab01 (9018). . . . .	53

3.5	Pemberian nilai prioritas pada komputer dengan memperhatikan posisi jaga pengawas ujian. . . . .	54
3.6	Bagian <i>request</i> info dari ujian melalui komputer/laptop yang tidak terdaftar sebagai IP komputer lab pada OXAM. . . . .	55
3.7	Diagram <i>Usecase</i> yang digunakan pada pengembangan OXAM. . . . .	59
4.1	Halaman utama dari menu <i>Location</i> . . . . .	76
4.2	Halaman tambah ruangan baru. . . . .	77
4.3	Halaman detail komputer dari ruang lab 9017 atau Lab02. . . . .	78
4.4	Contoh komputer dengan status, nilai prioritas, dan indikator <i>ping</i> . . . . .	78
4.5	Halaman edit ruangan lab secara interaktif. . . . .	79
4.6	Komputer yang ditambahkan secara otomatis ke tengah-tengah kanvas ketika tombol tambah komputer ditekan. . . . .	80
4.7	Tombol <i>info</i> untuk melihat detail dari sebuah komputer pada denah. . . . .	80
4.8	Ketika tombol untuk menambahkan komputer dalam jumlah banyak ditekan, akan muncul <i>prompt</i> untuk memasukan jumlah komputer yang akan ditambahkan. . . .	81
4.9	Tiga buah komputer yang ditambahkan dengan pilihan orientasi yang diatur secara vertikal. . . . .	81
4.10	Tombol <i>align vertically</i> yang digunakan untuk merapihkan komputer yang dipilih dari keadaan pada Gambar 4.10a menjadi lebih rapih seperti yang terlihat pada Gambar 4.10b. . . . .	82
4.11	Tiga buah komputer yang terpilih ditandai sebagai komputer yang tidak dapat digunakan untuk ujian di ruangan lab. . . . .	82
4.12	Proses <i>ping</i> komputer yang berada di ruangan 9018 pada tahap kedua pembuatan entri ujian. . . . .	83
4.13	Proses pemilihan posisi ujian secara otomatis berdasarkan nilai prioritas komputer dan juga status dari komputer. . . . .	84
4.14	<i>Migrator</i> yang digunakan untuk memindahkan posisi ujian peserta pada saat ujian sedang berlangsung. . . . .	85
4.15	Halaman <i>login</i> untuk peserta ujian. . . . .	86
4.16	Halaman jika tidak ada ujian <i>online</i> yang akan atau sedang berlangsung. . . . .	86
4.17	Halaman yang akan tampil setelah peserta melakukan <i>login</i> pada saat ujian akan berlangsung. . . . .	87
4.18	Halaman yang akan tampil setelah peserta melakukan <i>login</i> pada saat ujian sedang berlangsung. . . . .	87
4.19	Halaman utama untuk menu utama “Ujian Online” bagi dosen pengawas dan dosen koordinator. . . . .	88
4.20	Langkah pertama dalam penambahan entri ujian <i>online</i> . . . . .	89
4.21	Langkah kedua dalam penambahan entri ujian dengan mode otentikasi berbasis token. . . . .	90
4.22	Langkah terakhir dalam penambahan entri ujian <i>online</i> . . . . .	90
4.23	Halaman detail dari sebuah entri ujian <i>online</i> . . . . .	91
4.24	Diagram alur antarmuka secara keseluruhan (bagian 1). . . . .	93
4.25	Diagram alur antarmuka secara keseluruhan (bagian 2). . . . .	94
4.26	Diagram ERD untuk sistem aplikasi yang baru. . . . .	95
4.27	Diagram relasi entitas <i>Lecturer</i> . . . . .	96
4.28	Diagram relasi entitas <i>ParticipantOnline</i> . . . . .	97
4.29	Diagram relasi entitas <i>ResourceToken</i> dan <i>ExamOnlineResource</i> . . . . .	97
4.30	Diagram relasi entitas <i>Location</i> dan <i>Computer</i> . . . . .	98
4.31	Diagram relasi entitas <i>ExamReportOnline</i> dan <i>Exam</i> . . . . .	99
4.32	Gambaran besar desain kelas untuk sistem <i>backend</i> . . . . .	105
4.33	Gambaran besar <i>namespace Controller</i> pada sistem <i>backend</i> . . . . .	105

4.34	Gambaran besar <i>namespace Controller\API</i> pada sistem <i>backend</i> . . . . .	107
4.35	Desain kelas untuk <i>namespace Model</i> secara keseluruhan. . . . .	112
4.36	Desain kelas untuk <i>namespace Model\Ujian\Online</i> pada sistem <i>backend</i> . . . . .	116
5.1	Tangkapan layar dari halaman <i>index</i> kelola ruangan yang berisi daftar dari ruangan yang sudah terdaftar pada sistem. . . . .	124
5.2	Tangkapan layar dari halaman <i>edit</i> untuk merubah data mengenai sebuah ruangan. Halaman ini diakses dengan cara menekan ikon pensil pada entri ruangan di halaman <i>index</i> . . . . .	125
5.3	Tangkapan layar ketika tombol hapus pada sebuah entri ruangan ditekan. . . . .	125
5.4	Tangkapan layar halaman detail dari sebuah ruangan lab. . . . .	126
5.5	Tangkapan layar halaman <i>edit</i> untuk mengubah data dan lokasi komputer pada denah. . . . .	127
5.6	Penambahan sebuah komputer menggunakan tombol <i>add single</i> pada Gambar 5.6a; Pemilihan beberapa komputer sekaligus menggunakan tombol <i>rectangle selection</i> pada Gambar 5.6b; Melihat informasi sebuah ujian menggunakan tombol info pada Gambar 5.6c . . . . .	127
5.7	Tangkapan layar halaman <i>detail</i> sebuah ruangan ketika <i>ping</i> dilakukan pada seluruh komputer. . . . .	128
5.8	Tangkapan layar pembuatan ujian <i>offline</i> menggunakan fitur <i>autoselect</i> . . . . .	129
5.9	Tangkapan layar pembuatan ujian <i>offline</i> menggunakan fitur <i>autoselect</i> . . . . .	130
5.10	Tangkapan layar halaman <i>login</i> g untuk peserta ujian, dosen pengawas, dan dosen koordinator. . . . .	130
5.11	Tangkapan layar halaman tidak ada ujian yang sedang berlangsung untuk peserta ujian. . . . .	131
5.12	Tangkapan layar halaman ujian akan berlangsung untuk peserta ujian. . . . .	131
5.13	Tangkapan layar halaman ujian akan berlangsung dan tidak ada berkas soal ujian yang disertakan. . . . .	132
5.14	Tangkapan layar halaman ujian sedang berlangsung untuk peserta ujian. . . . .	132
5.15	Tangkapan layar halaman daftar ujian <i>online</i> untuk dosen pengawas dan dosen koordinator. . . . .	133
5.16	Tangkapan layar ketika tombol hapus ujian <i>online</i> ditekan. . . . .	133
5.17	Tangkapan layar langkah pertama pada halaman pembuatan ujian <i>online</i> baru. . .	134
5.18	Tangkapan layar langkah kedua pada halaman pembuatan ujian <i>online</i> baru. . . .	134
5.19	Tangkapan layar langkah ketiga pada halaman pembuatan ujian <i>online</i> baru. . . .	135
5.20	Tangkapan layar halaman detail sebuah ujian <i>online</i> . . . . .	135
5.21	Tangkapan layar halaman <i>timer</i> pada sebuah ujian <i>online</i> . . . . .	136
5.22	Tangkapan layar halaman daftar ujian <i>online</i> untuk admin. . . . .	136
5.23	Hasil kuisisioner untuk demo pada OXAM oleh admin dengan bentuk skala. . . . .	143



## DAFTAR TABEL

2.1	Tabel representasi nilai biner pada kolom <code>permission</code> di entitas <code>ACLItem</code> [2]. . . . .	24
2.2	Definisi tipe semester dengan nilainya untuk kolom <code>period_code</code> pada entitas <code>LecturePeriod</code> [2]. . . . .	29
5.9	Rata-rata nilai kepuasan berdasarkan kuisioner yang telah disebarakan kepada admin.	143

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

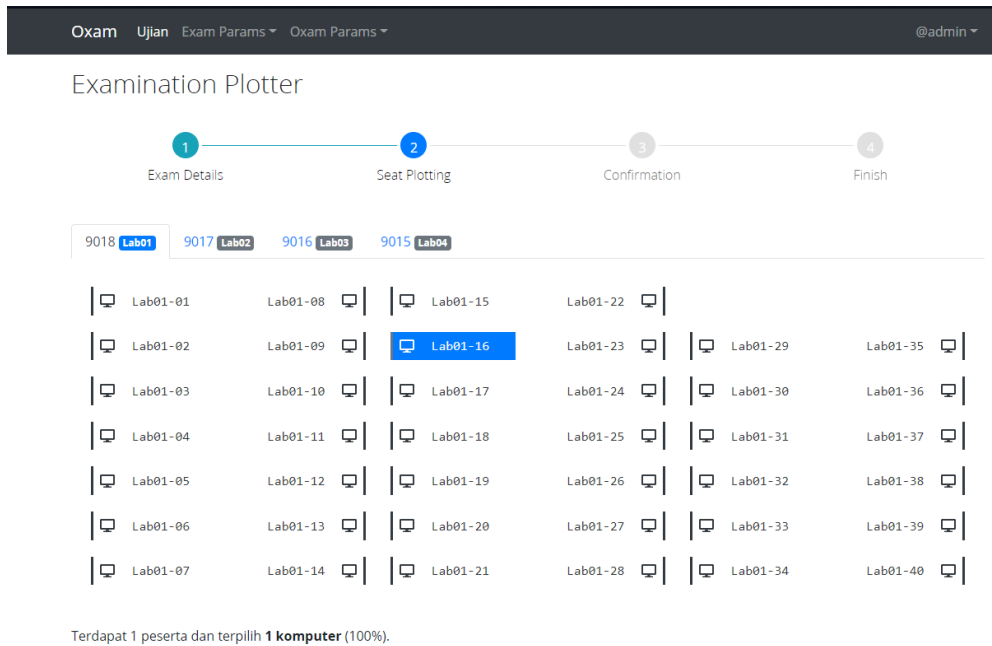
Laboratorium Komputasi Fakultas Teknologi Informasi dan Sains (FTIS) merupakan fasilitas yang disediakan untuk menunjang kegiatan perkuliahan yang bersifat praktik di lingkungan FTIS UNPAR. Sebagai contoh, kegiatan yang ditunjang adalah ujian praktik di masa UTS dan UAS bagi jurusan Informatika, Matematika, dan Fisika. Pihak-pihak yang terlibat dalam kegiatan ujian praktik ini, antara lain Admin Lab yang bertugas untuk mempersiapkan ruang ujian dan membantu apabila ada kendala pada saat ujian berlangsung, Koordinator Ujian yang bertugas untuk mengkoordinasikan jalannya ujian, Pengawas Ujian yang bertugas mengawasi jalannya ujian, serta Peserta yang akan mengikuti ujian.

Terdapat cukup banyak kendala teknis pada persiapan dan pelaksanaan ujian. Guna menangani kendala-kendala ini terdapat sebuah aplikasi yang bernama OXAM. OXAM merupakan sebuah aplikasi manajemen ujian di Laboratorium Komputasi FTIS atau Lab. FTIS yang dirancang untuk mempermudah Admin, Koordinator Ujian dan Pengawas untuk mempersiapkan hal-hal yang bersifat administratif terkait dengan ujian. Beberapa contoh kegiatan administratif yang kini sudah dapat ditangani menggunakan OXAM adalah: (1) pemilihan posisi duduk peserta ujian oleh Admin secara interaktif disertai pembuatan daftar hadir peserta ujian dan *script* penyebaran bahan ujian; (2) sinkronisasi waktu ujian, penambahan, maupun perubahan waktu ujian melalui OXAM; (3) pemindahan posisi ujian peserta; (4) fitur notifikasi hal-hal terkait ujian melalui OXAM; (5) pengarsipan hasil ujian hingga pengiriman hasil ujian kepada dosen matakuliah yang dilakukan melalui OXAM.

Pada saat topik ini dikeluarkan, OXAM telah dikembangkan hingga versi yang kelima yang dikerjakan oleh Gunawan Christianto (2016730011). Pengembangan oleh Gunawan Christianto telah menghasilkan sebuah sistem yang lebih baik dari versi sebelumnya. Hal ini dapat dilihat dengan adanya tampilan UI OXAM yang lebih interaktif dan tambahan fitur-fitur yang memudahkan manajemen ujian di lab. Akan tetapi, pada OXAM versi kelima ini masih terdapat kekurangan yang secara umum terletak pada pengaturan tempat duduk peserta ujian.

Gambar 1.1 merupakan tampilan pada OXAM ketika Admin melakukan pemilihan posisi ujian peserta. Pemilihan posisi ujian dilakukan secara manual dengan cara memilih satu per satu komputer yang akan digunakan. Komputer-komputer yang sudah dipilih kemudian digunakan untuk menempatkan peserta ujian secara acak. OXAM kemudian akan menghasilkan *script* berdasarkan hasil pemilihan acak tersebut. *Script* yang dihasilkan nantinya akan dijalankan di *server* untuk mendistribusikan berkas ujian.

Berdasarkan ilustrasi di atas, terdapat beberapa usulan pengembangan pada mekanisme pemilihan posisi ujian. Usulan berfokus pada pencegahan terjadinya *human error* pada saat pemilihan komputer yang dilakukan satu per satu yang sebenarnya dapat diotomatisasi berdasarkan jumlah peserta ujian. Selain itu, tampilan pada saat akan memilih posisi tidak menggambarkan kondisi komputer secara *real time*. Pencatatan kondisi komputer dilakukan secara manual dan terpisah dari sistem. Hal ini mengakibatkan komputer yang dipilih mungkin saja berada dalam kondisi rusak, kosong tidak tersedia, memiliki masalah jaringan, atau masalah teknis lainnya



Gambar 1.1: Pemilihan posisi duduk peserta ujian yang dilakukan secara manual.

yang dapat mengakibatkan kendala pada saat pelaksanaan ujian. Dengan adanya pemeriksaan kondisi komputer secara *real time* yang terintegrasi dengan sistem, masalah-masalah tersebut dapat terdeteksi lebih awal. Pemilihan secara acak pun dapat disesuaikan dengan ketersediaan komputer yang ada.

Kekurangan lainnya terkait dengan posisi komputer dan juga *layout* tiap ruang lab ujian yang dibuat secara *hardcode*. Jika terjadi perpindahan ruang lab yang mengakibatkan berubahnya *layout* ruangan, maka aplikasi menjadi tidak dapat digunakan. Pengembangan diharapkan dapat mempermudah penambahan atau pergantian *layout* pada aplikasi OXAM yang dilakukan secara interaktif.

OXAM saat ini hanya dapat digunakan untuk menangani ujian yang dilakukan secara langsung di ruangan lab. Hal ini dikarenakan, otentikasi yang digunakan berdasarkan *IP Address* dari komputer yang ada di ruangan lab. *IP address* dari komputer yang melakukan akses ke *endpoint* ujian akan dicocokkan dengan kumpulan *IP Address* komputer lab yang ada di *database*. Jika *IP Address* termasuk di dalam kumpulan *IP Address* maka *request* akan diproses lebih lanjut. Untuk mengatasi masalah ini, maka akan dibuat mode otentikasi berbasis token. Dengan adanya mode berbasis token, *login* dapat dilakukan tanpa bergantung pada *IP address* komputer serta peserta dapat mengikuti ujian dari luar ruangan lab. Dengan adanya mode berbasis token kegunaan OXAM dapat bertambah selain digunakan untuk UTS dan UAS, yakni digunakan pula untuk kuis maupun latihan.

Pada skripsi ini akan dilakukan pengembangan pada OXAM dengan lebih berfokus pada pengembangan mekanisme pemilihan posisi ujian, pengaturan *layout* yang dibuat agar lebih interaktif, dan penambahan mode berbasis token.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan deksripsi yang sudah dipaparkan di bagian 1.1, terdapat beberapa hal yang menjadi poin utama untuk dijadikan sebagai rumusan masalah pada skripsi ini. Beberapa hal tersebut adalah:

1. Bagaimana mekanisme yang diperlukan untuk menangani pemilihan posisi peserta ujian dengan tetap memperhatikan keadaan komputer secara *real time* dan manajemen ruang pada laboratorium komputasi FTIS secara interaktif?
2. Bagaimana mekanisme yang diperlukan untuk menerapkan mode otentikasi berbasis token dalam penggunaan OXAM?
3. Bagaimana implementasi untuk menghasilkan sistem yang dapat melakukan pemilihan posisi peserta ujian dengan tetap memperhatikan keadaan komputer secara *real time* dan sistem manajemen ruang pada laboratorium komputasi FTIS secara interaktif?
4. Bagaimana implementasi mode otentikasi berbasis token pada OXAM?

## 1.3 Tujuan

Berdasarkan bagian 1.1 dan bagian 1.2, dapat ditetapkan beberapa hal yang menjadi tujuan dari skripsi ini.

1. Menghasilkan spesifikasi kebutuhan dan rancangan untuk membuat sistem pemilihan posisi peserta ujian dengan memperhatikan keadaan atau kondisi *real time* dari komputer dan sistem manajemen ruang pada laboratorium komputasi FTIS secara interaktif .
2. Menghasilkan rancangan untuk menerapkan mode otentikasi berbasis token pada OXAM.
3. Menghasilkan sistem pemilihan posisi ujian peserta secara acak dengan memperhatikan keadaan atau kondisi *real time* dari komputer dan sistem manajemen ruang laboratorium komputasi FTIS yang dapat dilakukan secara interaktif menggunakan *canvas* yang terintegrasi dengan OXAM.
4. Menghasilkan mode ujian dengan otentikasi berbasis token pada OXAM yang dapat berjalan tanpa mengganggu mode berbasis IP *Address*.

## 1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah pada pengerjaan topik skripsi ini adalah sebagai berikut:

1. Orientasi ruangan tidak ditambahkan pada denah ruangan di sistem manajemen ruang dan komputer dengan asumsi bahwa pengguna adalah admin yang sudah familiar dengan ruangan lab.
2. Mode ujian berbasis token hanya menangani pembuatan ujian dan pengumpulan berkas jawaban.

## 1.5 Metodologi

Metodologi yang digunakan dalam pengerjaan skripsi ini adalah sebagai berikut:

1. Mempelajari cara kerja OXAM dan skripsi dari Gunawan Christianto (2016730011)
2. Mempelajari ReactJS sebagai *library frontend*
3. Mempelajari FatFree sebagai *framework* yang digunakan untuk *backend*
4. Mengumpulkan kebutuhan dan melakukan analisis dampak
5. Merancang dan mengimplementasi perangkat lunak
6. Melakukan pengujian perangkat lunak
7. Melaporkan hasil penelitian dalam bentuk dokumen skripsi



## 1.6 Sistematika Pembahasan

Sistematikan penulisan setiap bab pada skripsi ini adalah sebagai berikut:

1. Bab 1 Pendahuluan  
Bab 1 berisi pembahasan mengenai latar belakang dibuatnya penelitian ini, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah pada penelitian, metodologi, dan sistematika penulisan yang digunakan untuk menyusun skripsi ini.
2. Bab 2 Landasan Teori  
Bab 2 berisi teori-teori yang digunakan dalam pembuatan skripsi ini. Teori yang digunakan terkait pedoman pelaksanaan ujian, pembahasan pada OXAM versi kelima, aplikasi berbasis web, *library* dan *framework* pada OXAM versi kelima, teori tentang JWT, dan teori tentang *library* tambahan yang akan digunakan dalam pengembangan aplikasi OXAM.
3. Bab 3 Analisis  
Bab 3 berisi analisis dari masalah yang ada pada OXAM versi kelima. Pada bagian ini akan dibahas pula solusi untuk mengatasi masalah tersebut, analisis *framework* yang dibutuhkan untuk mengatasi masalah, analisis kebutuhan perangkat lunak, dan analisis dari perangkat lunak yang akan dikembangkan.
4. Bab 4 Perancangan  
Bab 4 berisi perancangan aplikasi. Perancangan meliputi perancangan antarmuka dan perancangan sistem *backend*. Pada perancangan antarmuka, terdapat rancangan antarmuka untuk sistem manajemen ruang dan komputer serta rancangan antarmuka untuk ujian dengan mode otentikasi berbasis token. Pada rancangan *backend*, akan dibahas rancangan basis data, rancangan REST API, dan desain kelas.
5. Bab 5 Implementasi dan Pengujian  
Bab 5 berisi implementasi dan pengujian aplikasi yang meliputi lingkungan implementasi perangkat lunak, pengujian fungsional beserta *survey*, pengujian eksperimental pada aplikasi hasil pengembangan, dan analisis hasil pengujian.
6. Bab 6 Kesimpulan dan Saran  
Bab 6 berisi kesimpulan dari hasil pengembangan aplikasi OXAM berdasarkan perancangan, implementasi, dan pengujian yang telah dilakukan. Selain itu, pada bab ini juga terdapat saran yang dapat digunakan untuk pengembangan berikutnya.