

**PENGEMBANGAN MODUL ADMINISTRASI SURAT AKTIF KULIAH PADA
SISTEM INFORMASI PORTAL PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
UNIVERSITAS LAMPUNG**

(Skripsi)

Oleh

MONICA OKTAVIANI

2115061026



**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS LAMPUNG
2025**

ABSTRAK

PENGEMBANGAN MODUL ADMINISTRASI SURAT AKTIF KULIAH PADA SISTEM INFORMASI PORTAL PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA UNIVERSITAS LAMPUNG

Oleh

MONICA OKTAVIANI

Pengembangan modul Surat Keterangan Aktif Kuliah pada Portal Program Studi Teknik Informatika Universitas Lampung bertujuan untuk menyediakan sarana pembuatan surat secara otomatis, efisien, dan terintegrasi, dilengkapi dengan tanda tangan digital berbasis *QR Code* sebagai validasi keaslian surat. Pengembangan dilakukan dengan metode *Rapid Application Development* (RAD) selama 120 hari melalui tiga iterasi, menghasilkan masing-masing delapan kebutuhan fungsional pada setiap modul. Pengujian fungsional menggunakan metode *Blackbox Testing* menunjukkan bahwa seluruh fitur pada kedua modul berfungsi dengan tingkat keberhasilan 100%. Evaluasi pengalaman pengguna dilakukan dengan *User Experience Questionnaire* (UEQ) yang melibatkan 30 responden. Hasil pengujian menunjukkan kategori “*excellent*” pada seluruh skala, yaitu daya tarik (2,28), kejelasan (2,38), efisiensi (2,47), ketepatan (2,31), stimulasi (2,09), dan kebaruan (1,71). Hasil tersebut mengindikasikan bahwa modul yang dikembangkan tidak hanya memenuhi kebutuhan fungsional, tetapi juga memberikan pengalaman pengguna yang sangat baik.

Kata kunci: *Rapid Application Development* (RAD), *Blackbox Testing*, *User Experience Questionnaire* (UEQ).

ABSTRACT

DEVELOPMENT OF THE ACTIVE STUDY LETTER ADMINISTRATION MODULE IN THE STUDY PROGRAM PORTAL INFORMATION SYSTEM OF INFORMATICS ENGINEERING UNIVERSITY OF LAMPUNG

By

MONICA OKTAVIANI

The development of the Active Study Certificate module in the Portal of the Informatics Engineering Study Program at the University of Lampung aims to provide an automated, efficient, and integrated letter issuance system, equipped with a QR Code-based digital signature to validate the authenticity of the document. The development was carried out using the Rapid Application Development (RAD) method over a period of 120 days through three iterations, resulting in eight functional requirements for each module. Functional testing using the Blackbox Testing method showed that all features in both modules operated with a 100% success rate. User experience evaluation was conducted using the User Experience Questionnaire (UEQ) involving 30 respondents. The results indicated an “excellent” rating across all scales: attractiveness (2.28), perspicuity (2.38), efficiency (2.47), dependability (2.31), stimulation (2.09), and novelty (1.71). These findings demonstrate that the developed modules not only meet functional requirements but also deliver an excellent user experience while enhancing document security and authenticity through QR Code integration.

Keywords: Rapid Application Development (RAD), Blackbox Testing, User Experience Questionnaire (UEQ).

**PENGEMBANGAN MODUL ADMINISTRASI SURAT AKTIF KULIAH PADA
SISTEM INFORMASI PORTAL PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
UNIVERSITAS LAMPUNG**

Oleh

MONICA OKTAVIANI

Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA TEKNIK**

Pada

**Program Studi Teknik Informatika
Fakultas Teknik**



**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS LAMPUNG
2025**

Judul Skripsi

**: PENGEMBANGAN MODUL
ADMINISTRASI SURAT AKTIF KULIAH
PADA SISTEM INFORMASI PORTAL
PROGRAM STUDI TEKNIK
INFORMATIKA UNIVERSITAS LAMPUNG**

Nama Mahasiswa

: Monica Oktaviani

Nomor Pokok Mahasiswa

: 2115061026

Program Studi

: Teknik Informatika

Jurusan

: Teknik Elektro

Fakultas

: Teknik




**Resty Annisa, S.ST., M. Kom.
NIP. 199008302019032019**


**Rio Ariestia Pradipta, S.Kom., M.T.I.
NIP. 198603232019031013**

2. Mengetahui

**Ketua Jurusan
Teknik Elektro**

**Ketua Program Studi
Teknik Informatika**

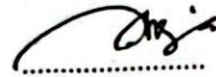

**Herlinawati, S.T., M.T.
NIP. 1971031419999031001**


**Yessi Mulyani, S.T., M.T.
NIP. 197312262000122001**

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : Resty Annisa, S.ST., M. Kom.



Sekretaris : Rio Ariestia Pradipta, S.Kom., M.T.I.



Penguji Utama : Wahyu Eko Sulistiono, S.T., M.Sc



2. Dekan Fakultas Teknik



Dr. Eng. Ir. Helmy Fitriawan, S.T., M.Sc. }
NIP. 197509282001121002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi: 12 Agustus 2025

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini, menyatakan bahwa skripsi saya dengan judul **“Pengembangan Modul Administrasi Surat Aktif Kuliah Pada Sistem Informasi Portal Program Studi Teknik Informatika Universitas Lampung”** dibuat oleh saya sendiri. Semua hasil yang tertuang dalam skripsi ini telah mengikuti kaidah penulisan karya ilmiah Universitas Lampung. Apabila di kemudian hari terbukti bahwa skripsi ini merupakan salinan atau dibuat oleh orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan ketentuan hukum atau akademik yang berlaku.

Bandar Lampung, 21 Agustus 2025

Pemhuat Pernyataan



Molinda Oktaviani
NPM. 2116061026

RIWAYAT HIDUP



Penulis lahir di Bengkulu Selatan, 09 Oktober 2003. Penulis merupakan anak ketiga dari tiga bersaudara dari pasangan Bapak Andi Supriadi dan Ibu Kusminarty. Pendidikan penulis SDN 01 Bengkulu Selatan pada tahun 2009 hingga 2015, SMPN 01 Bengkulu Selatan pada tahun 2015 hingga 2018, dan SMAN 01 Bengkulu Selatan pada tahun 2018 hingga 2021.

Penulis pernah menjadi mahasiswa Jurusan Teknik Elektro Universitas Lampung pada tahun 2021 melalui jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN). Selama menjadi mahasiswa, penulis pernah menjadi anggota Himpunan Mahasiswa Teknik Elektro (HIMATRO) sebagai anggota divisi Media Informasi pada periode 2021, dan menjadi anggota divisi Hubungan Masyarakat pada periode 2022.

Pada tahun 2023 penulis mengikuti program kampus merdeka studi independen di *Binar Academy*, yang berfokus pada “*UI/UX Research & Design*”. Pada tahun 2024 penulis melakukan Praktek Kerja Lapangan di PT. Telkom Witel Lampung dan menjadi bagian dari divisi BGES (*Business Government Enterprise Service*). Pada tahun 2024, penulis kembali mengikuti program studi independen di *Dicoding*, yang berfokus pada Pengembang *Front-End Web* dan *Back-End*”, sehingga menjadikan penulis bisa membuat website secara mandiri.

MOTTO

“Allah tidak membebankan seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya.”
(QS. Al-Baqarah: 286)

“Allah memang tidak menjanjikan hidupmu akan selalu mudah, tapi Allah berjanji bahwa sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan.”
(QS. Al-Insyirah: 5-6)

“Apabila yang di depan membuatmu takut, dan yang dibelakang membuatmu luka. Lihatlah keatas, sungguh Allah tak pernah gagal menolongmu.”
(Monica)

“Everything happens for a greater purpose. Either teach you, or lead you to where you need to be.”
(Monica)

“Setiap orang mempunyai rute hidupnya masing-masing, kamu tidak tertinggal oleh siapapun, dan kamu tidak mendahului siapapun.”
(Monica)

“Apapun yang terjadi, pulanglah sebagai sarjana.”
(Monica)

PERSEMBAHAN

Kedua Orang Tua

Terima kasih kepada kedua orang tua tercinta atas segala doa, kasih sayang, pengorbanan, serta dukungan yang tiada henti. Kehadiran dan restu mereka merupakan sumber semangat dan kekuatan terbesar bagi saya dalam menempuh perjalanan ini. Semoga Allah SWT senantiasa menganugerahkan kesehatan dan umur panjang kepada mereka.

Dosen Pembimbing dan Pembahas

Terima kasih kepada dosen pembimbing dan pembahas yang sudah sangat membantu, memberikan motivasi, memberikan arahan serta ilmu yang berharga.

Almamater Tercinta

Universitas Lampung

SANWACANA

Segala puji bagi Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya yang senantiasa mengalir, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir ini dengan baik. Shalawat serta salam tak lupa penulis haturkan kepada Nabi Muhammad SAW, teladan mulia yang membuka jalan dari segala kebuntuan, penutup para nabi terdahulu, serta pembawa kebenaran melalui jalan yang lurus. Tugas Akhir dengan judul **“Pengembangan Modul Administrasi Surat Aktif Kuliah Pada Sistem Informasi Portal Program Studi Teknik Informatika Universitas Lampung”** ini merupakan ketentuan akademik dalam meraih gelar Sarjana Teknik di Program Studi Teknik Informatika, Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Lampung.

Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Kepada kedua orang tua tercinta, Ibu Kusminarty dan Ayah Andy Supriadi, terima kasih atas segala perjuangan dan kasih sayang yang tiada henti dalam memberikan yang terbaik bagi kehidupan penulis. Meski tidak memiliki kesempatan untuk mengenyam pendidikan sampai ke bangku perkuliahan, namun dengan penuh ketulusan, mereka berhasil membesarkan, mendidik, dan menjadi sumber semangat hingga penulis mampu meraih gelar sarjana.
2. Kepada kakak perempuan yang sangat penulis banggakan dan sayangi, Yolanda Dwi Astari, yang telah mendukung penuh sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
3. Bapak Dr. Eng. Ir. Helmy Fitriawan, S.T., M.Sc. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Lampung.
4. Ibu Herlinawati, S.T., M.T. selaku Kepala Jurusan Teknik Elektro Universitas Lampung.
5. Ibu Yessi Mulyani, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika Universitas Lampung.
6. Ibu Resty Annisa, S.ST., M. Kom. selaku dosen pembimbing utama yang telah memberikan arahan dan bimbingan kepada penulis dengan baik.

7. Bapak Rio Ariestia Pradipta, S.Kom., M.T.I. selaku dosen pembimbing pendamping yang telah memberikan arahan dan bimbingan kepada penulis dengan baik.
8. Bapak Mahendra Pratama, S.T., M.Eng. selaku ketua dari proyek sistem informasi portal prodi yang telah memberikan kesempatan penulis untuk mengangkat proyek yang diketuai beliau menjadi topik tugas akhir penulis.
9. Bapak Wahyu Eko Sulistiono, S.T., M.Sc., selaku dosen penguji yang telah memberikan masukan serta saran kepada penulis.
10. Seluruh Dosen di Jurusan Teknik Elektro yang telah membagikan ilmu, wawasan, serta pengalaman berharga yang sangat bermanfaat bagi penulis.
11. Teman-teman satu perjuangan yang sudah memberikan support kepada penulis selama penulis mengerjakan tugas akhir.
12. Terakhir, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada diri sendiri. Monica, terima kasih karena telah bertahan sejauh ini. Terimakasih karena tidak menyerah ketika jalan di depan terasa gelap, ketika keraguan datang dan ketika langkah terasa berat untuk diteruskan. Terima kasih karena tetap memilih untuk mencoba, belajar, dan menyelesaikan apa yang telah dimulai. Berbahagialah selalu, rayakan kehadiranmu sebagai berkah dimanapun kamu menginjakkan kaki. Jangan sia-siakan usaha dan doa yang selalu kamu langitkan. Allah sudah merencanakan dan memberi porsi terbaik untuk perjalanan hidupmu. Semoga langkah kebaikan selalu meyertaimu. Aamiin.

Penulis menyadari masih terdapat kekurangan dalam penyusunan skripsi ini. Segala kritik dan saran sangat diharapkan untuk perbaikan ke depan. Semoga tulisan ini dapat memberi manfaat bagi pembaca.

Bandar Lampung, 21 Agustus 2025

Penulis



Monica Oktaviani

DAFTAR ISI

	Hal.
DAFTAR ISI.....	xv
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR GAMBAR.....	xviii
I. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Batasan Masalah.....	4
1.6 Sistematika Penulisan Tugas Akhir.....	4
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Sistem Informasi	6
2.2 Sistem Portal	6
2.3 Sistem Otomatis	7
2.4 Tanda Tangan Elektronik	7
2.5 PHP	8
2.6 Laravel.....	8
2.7 PostgreSQL	9
2.8 <i>Unified Modeling Language (UML)</i>	9
2.9 <i>Blackbox Testing</i>	11
2.10 <i>User Experience Questionnaire (UEQ)</i>	12
2.11 QR Code.....	13
2.12 <i>Metode Rapid Application Development (RAD)</i>	14

2.13	Penyelenggara Sertifikasi Elektronik (PsrE).....	16
2.14	Penelitian Terkait	18
III.	METODOLOGI PENELITIAN.....	23
3.1	Waktu dan Tempat	23
3.2	Alat dan Bahan Penelitian.....	23
3.3	Tahapan Penelitian	25
3.3.1	<i>Requirement Planning</i>	26
3.3.2	<i>User Design</i>	26
3.3.3	<i>Construction</i>	27
3.3.4	<i>Cutover</i>	28
IV.	PEMBAHASAN	29
4.1	Hasil dan Pembahasan.....	29
4.2	<i>Requirements Planning</i>	29
4.3	Iterasi Pertama.....	33
4.4	Iterasi Kedua	73
4.5	Iterasi Ketiga	80
4.6	<i>Blacbox Testing</i>	111
4.7	<i>User Experience Questionnaire</i> (UEQ)	121
4.8	Rencana Implementasi Modul Pada Sistem Portal Prodi.....	126
4.9	Respon <i>Stackholder</i> terhadap Modul yang Dikembangkan	127
V.	KESIMPULAN DAN SARAN.....	128
5.1	Kesimpulan	128
5.2	Saran	129
	DAFTAR PUSTAKA	130
	LAMPIRAN	135

DAFTAR TABEL

	Hal.
Tabel 2. 1 Komponen Use Case Diagram	10
Tabel 2. 2 Komponen Activity Diagram	11
Tabel 3. 1 Jadwal Penelitian	23
Tabel 3. 2 Alat Pengembangan Sistem.....	23
Tabel 3. 3 Bahan Penelitian	24
Tabel 4. 1 Nilai Rata-Rata Benchmark Skala UEQ.....	12
Tabel 4. 2 Kebutuhan Fungsional.....	32
Tabel 4. 3 Kebutuhan Non Fungsional.....	32
Tabel 4. 4 Definisi Use Case	34
Tabel 4. 5 Definisi Use Case	81
Tabel 4. 6 Tahapan Pengujian Blackbox Testing.....	111
Tabel 4. 7 Mengisi Form Pembuatan Surat	111
Tabel 4. 8 Melihat Preview Surat	112
Tabel 4. 9 Mengedit Surat	112
Tabel 4. 10 Mengunduh Surat	113
Tabel 4. 11 Melihat Riwayat Pengajuan.....	113
Tabel 4. 12 Melihat Status Pengajuan	114
Tabel 4. 13 Tahapan Pengujian Blackbox Testing.....	115
Tabel 4. 14 Memvalidasi Pengajuan	115
Tabel 4. 15 Melihat Preview Surat	116
Tabel 4. 16 Membuat Nomor Surat.....	117
Tabel 4. 17 Mengunduh Riwayat Pengajuan.....	117
Tabel 4. 18 Tahapan Pengujian Blackbox Testing.....	118
Tabel 4. 19 Memvalidasi Pengajuan	118
Tabel 4. 20 Melihat Preview Surat	119
Tabel 4. 21 Scan QR Code	120
Tabel 1 Data Responden UEQ	136
Tabel 2 Data Jawaban Responden UEQ.....	137

DAFTAR GAMBAR

	Hal.
Gambar 2. 1 Metode RAD [26].....	14
Gambar 3. 1 Tahapan Penelitian.....	25
Gambar 4. 1 Prosedur Administrasi Surat Keterangan Aktif Kuliah Manual	30
Gambar 4. 2 Use Case Diagram	33
Gambar 4. 3 Activity Diagram Membuat Surat dengan Mengisi Form Data.....	35
Gambar 4. 4 Activity Diagram Mengedit Surat	36
Gambar 4. 5 Activity Diagram Mengunduh Surat	37
Gambar 4. 6 Activity Diagram Melihat Riwayat Pengajuan Administrasi	38
Gambar 4. 7 Activity Diagram Membuat Nomor Surat	39
Gambar 4. 8 Activity Diagram Memvalidasi Pengajuan Administrasi Dosen PA	40
Gambar 4. 9 Activity Diagram Memvalidasi Pengajuan Administrasi oleh Admin	41
Gambar 4. 10 Activity Diagram Memvalidasi Pengajuan Administrasi oleh Kaprodi.....	42
Gambar 4. 11 Activity Diagram Memvalidasi Pengajuan Administrasi oleh Kajur	43
Gambar 4. 12 Activity Diagram Mengunduh Riwayat Administrasi oleh Admin	44
Gambar 4. 13 Entity Relationship Diagram	45
Gambar 4. 14 Mockup Halaman Administrasi Surat Aktif Kuliah (Role Mahasiswa).....	47
Gambar 4. 15 Mockup Halaman Input Data (Role Mahasiswa)	48
Gambar 4. 16 Mockup Halaman Preview Surat (Role Mahasiswa).....	49
Gambar 4. 17 Mockup Halaman Administrasi Surat Aktif Kuliah (Role Dosen, Admin, Kaprodi, Kajur)	50
Gambar 4. 18 Mockup Halaman Detail Administrasi (Role Admin).....	51
Gambar 4. 19 Mockup Halaman Detail Administrasi (Role Dosen PA, Kaprodi, Kajur)	52

Gambar 4. 20 Mockup Halaman Hasil Scan Tanda Tangan QR Code	53
Gambar 4. 21 Source Code Controller Membuat Surat Pengajuan.....	54
Gambar 4. 22 Source Code Controller Generate Surat	55
Gambar 4. 23 Source Code Controller Mengedit Surat (Role Mahasiswa)	56
Gambar 4. 24 Source Code Controller Membuat Nomor Surat	57
Gambar 4. 25 Source Code Controller Generate QR Code.....	58
Gambar 4. 26 Source Code Controller Hasil Scan Tanda Tangan QR Code	60
Gambar 4. 27 Tampilan Halaman Administrasi Surat Aktif Kuliah (Role Mahasiswa).....	61
Gambar 4. 28 Tampilan Halaman Input Data (Role Mahasiswa)	62
Gambar 4. 29 Tampilan Halaman Preview Surat (Role Mahasiswa).....	63
Gambar 4. 30 Tampilan Halaman Edit Data Surat (Role Mahasiswa).....	64
Gambar 4. 31 Tampilan Halaman Riwayat Administrasi (Role Mahasiswa)	65
Gambar 4. 32 Tampilan Halaman Administrasi Surat Aktif Kuliah (Role Dosen PA, Kaprodi, Kajur)	66
Gambar 4. 33 Tampilan Halaman Detail Administrasi (Role Admin).....	67
Gambar 4. 34 Tampilan Halaman Detail Administrasi (Role Dosen, Kaprodi, Kajur)	68
Gambar 4. 35 Tampilan Halaman Preview Surat (Role Admin, Dosen, Kaprodi, Kajur)	69
Gambar 4. 36 Tampilan Halaman Hasil Scan Tanda Tangan QR Code	70
Gambar 4. 37 Tabel Surat Aktif Kuliah	71
Gambar 4. 38 Tabel Nomor Surat	71
Gambar 4. 39 Tabel Validasi Surat	72
Gambar 4. 40 Halaman Input Data Mahasiswa Sebelum Dilakukan Perubahan ..	74
Gambar 4. 41 Halaman Input Data Mahasiswa Setelah Dilakukan Perubahan.....	75
Gambar 4. 42 Halaman Detail Administrasi Sebelum Dilakukan Perubahan.....	76
Gambar 4. 43 Halaman Detail Administrasi Setelah Dilakukan Perubahan	77
Gambar 4. 44 Source Code View Halaman Input Data (Role Mahasiswa)	78
Gambar 4. 45 Source Code View Halaman Detail Administrasi	79
Gambar 4. 46 Use Case Diagram	80
Gambar 4. 47 Activity Diagram Membuat Surat dengan Mengisi Form Data.....	82

Gambar 4. 48 Activity Diagram Mengedit Surat	83
Gambar 4. 49 Activity Diagram Mengunduh Surat	84
Gambar 4. 50 Activity Diagram Melihat Riwayat Pengajuan Administrasi	85
Gambar 4. 51 Activity Diagram Membuat Nomor Surat	86
Gambar 4. 52 Activity Diagram Memvalidasi Pengajuan Administrasi Dosen PA	87
Gambar 4. 53 Activity Diagram Memvalidasi Pengajuan Administrasi oleh Admin	88
Gambar 4. 54 Activity Diagram Memvalidasi Pengajuan Administrasi oleh Kaprod.....	89
Gambar 4. 55 Activity Diagram Memvalidasi Pengajuan Administrasi (Kajur) ..	90
Gambar 4. 56 Activity Diagram Mengunduh Riwayat Administrasi oleh Admin	91
Gambar 4. 57 Entity Relationship Diagram	92
Gambar 4. 58 Source Code Controller Membuat Surat Pengajuan	94
Gambar 4. 59 Source Code Controller Generate Surat	95
Gambar 4. 60 Source Code Controller Mengedit Surat (Role Mahasiswa)	96
Gambar 4. 61 Source Code Controller Membuat Nomor Surat	97
Gambar 4. 62 Source Code Controller Generate QR Code	98
Gambar 4. 63 Source Code Controller Hasil Scan Tanda Tangan QR Code	100
Gambar 4. 64 Tampilan Halaman Administrasi Surat Masih Kuliah (Role Mahasiswa)	101
Gambar 4. 65 Tampilan Halaman Input Data (Role Mahasiswa)	102
Gambar 4. 66 Tampilan Halaman Preview Surat (Role Mahasiswa)	103
Gambar 4. 67 Tampilan Halaman Edit Data Surat (Role Mahasiswa)	104
Gambar 4. 68 Tampilan Halaman Riwayat Administrasi (Role Mahasiswa)	105
Gambar 4. 69 Tampilan Halaman Administrasi Surat Aktif Kuliah (Role Dosen, Kaprod, Kajur)	106
Gambar 4. 70 Tampilan Halaman Detail Administrasi (Role Admin)	107
Gambar 4. 71 Tampilan Halaman Detail Administrasi (Role Dosen PA, Kaprod, Kajur)	108
Gambar 4. 72 Tampilan Halaman Preview Surat (Role Admin, Dosen PA, Kaprod, Kajur)	109

Gambar 4. 73 Tampilan Halaman Hasil Scan Tanda Tangan QR Code	110
Gambar 4. 74 Hasil UEQ Testing pada Modul Surat Aktif Kuliah.....	123
Gambar 4. 75 Hasil UEQ Testing pada Modul Surat Aktif Kuliah.....	123
Gambar 4. 76 Grafik Representasi Nilai Rata-Rata 6 Skala Penilaian UEQ Testing	124
Gambar 4. 77 Deployment Diagram Sistem Portal Prodi	126

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sistem portal web adalah sebuah situs web yang dirancang khusus untuk menggabungkan informasi dari berbagai sumber ke dalam satu tampilan yang seragam, sehingga memudahkan pengguna dalam mengakses berbagai layanan yang tersedia. Salah satu contohnya adalah Sistem Portal Program Studi Teknik Informatika Universitas Lampung, yang bertujuan untuk mengintegrasikan seluruh layanan akademik ke dalam satu platform terpadu agar lebih mudah diakses oleh civitas akademika. Melalui sistem ini, berbagai layanan akademik seperti pengelolaan data mahasiswa, data dosen, jadwal perkuliahan, hingga aktivitas administrasi akademik dapat diakses dalam satu antarmuka yang terpusat.

Berdasarkan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Garin Revanol dkk., yang berjudul “Sistem Informasi Portal Prodi Modul Pendaftaran Seminar Akademik di Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Lampung Menggunakan Metode *Rapid Application Development* (RAD)” penelitian tersebut bertujuan untuk menambahkan salah satu fitur administrasi, yaitu pendaftaran seminar. Fitur ini memungkinkan mahasiswa melakukan pendaftaran seminar sekaligus mengunggah persyaratan yang kemudian akan divalidasi oleh admin prodi. Namun, penelitian tersebut masih memiliki beberapa kelemahan, seperti proses pengesahan administrasi yang masih dilakukan secara manual, mahasiswa harus memperoleh tanda tangan Kaprodi dan Kajar secara langsung, serta belum tersedianya fitur untuk melihat status pengajuan, yang menyulitkan mahasiswa dalam memantau perkembangannya.

Pada Program Studi Teknik Informatika Universitas Lampung, layanan administrasi akademik memiliki peran penting dalam mendukung kelancaran studi

mahasiswa. Penelitian ini difokuskan pada layanan administrasi yang paling sering digunakan, yaitu administrasi surat keterangan aktif kuliah, mengingat perannya yang krusial dalam berbagai keperluan akademik maupun non-akademik mahasiswa. Saat ini, proses administrasi surat masih bersifat *offline*, mengharuskan mahasiswa menemui admin pada jam kerja dan menunggu tanda tangan pejabat terkait yang sering kali tidak tersedia. Proses ini menyebabkan keterlambatan dan penumpukan berkas, serta tidak adanya sarana untuk memantau status pengajuan.

Penambahan modul administrasi surat keterangan aktif kuliah dalam sistem portal prodi ini dirancang untuk mengatasi kendala tersebut melalui pembuatan surat secara otomatis dan penerapan tanda tangan digital berbasis *QR Code* untuk memvalidasi keaslian surat. Penerapan fitur pembuatan surat otomatis memungkinkan sistem menghasilkan dokumen sesuai format dengan memanfaatkan data yang telah tersimpan, sehingga menghilangkan kebutuhan pengisian manual serta mempercepat proses penerbitan. Selain itu, penggunaan tanda tangan digital berbasis *QR Code* berfungsi sebagai mekanisme validasi keaslian dokumen yang dapat diverifikasi secara daring oleh pihak terkait tanpa memerlukan proses pengecekan fisik. Dengan demikian, proses pengajuan dapat dilakukan secara daring dan status pengajuan dapat dipantau langsung.

Metode *Rapid Application Development* (RAD) dipilih dalam penelitian ini karena memungkinkan pengembang untuk menghasilkan sistem dengan cepat, sehingga dapat memenuhi kebutuhan pengguna dalam waktu yang lebih singkat. Keberhasilan metode RAD dalam pengembangan perangkat lunak dapat dibuktikan melalui penelitian yang dilakukan oleh Sri Mulyati dkk. yang menyatakan bahwa metode RAD memiliki tahapan terstruktur dan memungkinkan pengembangan perangkat lunak dilakukan secara lebih cepat dengan menekankan pada durasi siklus pengembangan yang lebih singkat [1].

Hasil pengembangan ini akan diuji menggunakan metode *Blackbox Testing* untuk memastikan bahwa fitur berfungsi sesuai dengan kebutuhan. Selain itu, evaluasi pengalaman pengguna juga akan dilakukan dengan metode *User Experience Questionnaire* (UEQ) untuk menilai tingkat kepuasan pengguna. Yahya Dwi

Wijaya, dalam penelitiannya menggunakan *Blackbox Testing* dalam menguji sistem informasi penilaian kinerja karyawan. Metode *Blackbox Testing* membantu dalam menemukan celah kesalahan yang dapat terdeteksi ketika terjadi kesalahan input [2]. Fanni Silvana dalam penelitiannya melakukan pengujian pengalaman pengguna dengan menggunakan metode UEQ yang dapat menunjukkan bahwa sistem memiliki kejelasan tinggi dan mudah dipahami oleh pengguna [3].

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, kajian masalah yang mendasari penelitian ini adalah:

1. Bagaimana mengembangkan modul layanan administrasi surat aktif kuliah yang dilengkapi dengan fitur validasi keaslian dokumen menggunakan tanda tangan digital berbasis *QR Code*?
2. Bagaimana modul administrasi surat aktif kuliah dalam sistem informasi portal prodi Teknik Informatika dapat memberikan pengalaman pengguna yang baik?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah:

1. Mengembangkan modul layanan administrasi surat aktif kuliah yang dilengkapi dengan fitur validasi keaslian dokumen menggunakan tanda tangan digital berbasis *QR Code*.
2. Mengevaluasi pengalaman pengguna pada modul administrasi surat aktif kuliah dalam sistem informasi portal prodi Teknik Informatika untuk memastikan bahwa fitur tersebut sesuai dan dapat diterima dengan baik oleh pengguna.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan memberi manfaat sebagai berikut:

a. Bagi Mahasiswa

Meningkatkan efisiensi mahasiswa dalam melakukan administrasi dengan proses yang lebih cepat dan dapat dipantau.

b. Bagi Program Studi

Meningkatkan efisiensi dalam pengelolaan layanan administrasi dengan sistem yang lebih transparan dan terstruktur.

1.5 Batasan Masalah

Ruang lingkup permasalahan dalam penelitian ini dibatasi pada hal-hal berikut:

1. Penelitian ini hanya berfokus pada penambahan modul layanan administrasi surat aktif kuliah pada sistem informasi portal prodi Teknik Informatika Universitas Lampung.
2. Sistem yang dikembangkan hanya sampai pada tahap validasi oleh Kepala Jurusan dan tidak mencakup administrasi fakultas.
3. Penelitian ini menghasilkan tanda tangan berupa QR Code yang hanya memuat informasi surat aktif kuliah dalam sistem, dan belum terintegrasi dengan sistem tanda tangan elektronik Balai Besar Sertifikasi Elektronik (BsrE).

1.6 Sistematika Penulisan Tugas Akhir

Sistematika penulisan skripsi ini adalah sebagai berikut:

BAB I : PENDAHULUAN

Bab ini menyajikan gambaran umum yang meliputi latar belakang penelitian, perumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, batasan kajian, serta sistematika penulisan laporan.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini membahas teori-teori dasar yang digunakan sebagai referensi, serta teori pendukung yang diambil dari berbagai sumber seperti buku, jurnal, dan penelitian ilmiah terkait.

BAB III : METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini mengulas landasan teori yang menjadi acuan dalam penelitian, serta menyertakan teori-teori pendukung yang diperoleh dari berbagai referensi seperti buku, jurnal, dan hasil penelitian ilmiah yang relevan.

BAB IV : PEMBAHASAN

Bab ini menjelaskan hasil yang diperoleh dari proses perancangan dan pengujian sistem informasi portal program studi, khususnya pada modul administrasi surat aktif kuliah di Jurusan Teknik Elektro, Universitas Lampung, dengan menerapkan metode *Rapid Application Development (RAD)*.

BAB V : PENUTUP

Bab ini berisi tentang kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dilakukan serta saran-saran sebagai masukan penelitian lebih lanjut dimasa mendatang.

DAFTAR PUSTAKA**LAMPIRAN**

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sistem Informasi

Sistem informasi memiliki peran krusial dalam operasional dan pengelolaan suatu organisasi. Jika dirancang dan diterapkan secara optimal, sistem informasi dapat memberikan dampak positif yang signifikan terhadap kinerja serta daya saing organisasi. Beberapa fungsi utama sistem informasi dalam organisasi mencakup pengelolaan data dan informasi, peningkatan efisiensi operasional, dukungan dalam pengambilan keputusan, fasilitasi kolaborasi dan komunikasi, manajemen sumber daya manusia, pengembangan strategi bisnis, pengelolaan rantai pasokan, perlindungan sistem informasi, evaluasi kinerja, hingga peningkatan kualitas layanan pelanggan [4]. Dalam penerapannya di perguruan tinggi, sistem informasi dapat digunakan untuk mengelola berbagai data, seperti informasi mahasiswa, kurikulum akademik, rekaman perkuliahan, absensi, laporan aktivitas perkuliahan, hingga penjadwalan kuliah [5].

2.2 Sistem Portal

Portal web didefinisikan sebagai situs yang menghimpun berbagai informasi dari sejumlah sumber dengan tampilan yang konsisten. Masing-masing sumber informasi disajikan pada area tersendiri dalam halaman portal guna memudahkan akses dan penyajian data kepada pengguna [6]. Portal di lingkungan perguruan tinggi merupakan sebuah sistem aplikasi berbasis web yang berperan sebagai jembatan digital yang menghubungkan mahasiswa, dosen, dan staf akademik, sehingga mempermudah akses terhadap layanan administrasi [7]. Sistem portal program studi Teknik Informatika Universitas Lampung adalah sistem yang bertujuan untuk mengintegrasikan semua layanan akademik ke dalam satu sistem agar lebih mudah diakses. Sistem ini memungkinkan integrasi berbagai layanan

akademik, termasuk pengelolaan data mahasiswa, dosen, hingga aktivitas administrasi akademik.

2.3 Sistem Otomatis

Sistem otomatis merupakan mekanisme yang mampu menyelesaikan pekerjaan secara otomatis tanpa keterlibatan manusia dalam prosesnya [8]. Penerapan sistem otomatis dalam pengelolaan surat di lingkungan perguruan tinggi memungkinkan proses penyusunan surat menjadi lebih cepat dan efisien dibandingkan metode manual. Sistem ini mampu menghasilkan surat secara otomatis berdasarkan format yang telah ditentukan, sehingga membantu mengurangi risiko kesalahan penulisan dan menjaga konsistensi antar dokumen. Di samping itu, penggunaan sistem ini turut mendukung efisiensi sumber daya, baik dalam hal waktu maupun biaya operasional [9]. Hal tersebut dikarenakan beberapa tahapan dalam pengelolaan surat secara konvensional dapat dihilangkan. Selain itu, proses penandatanganan dapat dilakukan secara daring, sehingga mempercepat keseluruhan alur validasi surat [10].

2.4 Tanda Tangan Elektronik

Menurut Undang-Undang Nomor 19 Tahun 2016, Tanda Tangan Elektronik merupakan bentuk informasi elektronik yang terhubung dan memiliki keterkaitan dengan data atau informasi lainnya, yang berfungsi sebagai alat untuk memverifikasi dan mengautentikasi identitas serta keaslian suatu informasi elektronik. Tanda Tangan Elektronik (TTE) dinyatakan sah menurut Undang-Undang ITE Nomor 11 Tahun 2008 Pasal 5 Ayat 1 yang menjelaskan bahwa *“Informasi elektronik dan/atau dokumen elektronik hasil cetakannya merupakan alat bukti yang sah”*. Tanda tangan berfungsi sebagai penanda keabsahan dokumen sekaligus sebagai bukti persetujuan dari pihak yang menandatangani terhadap isi dokumen tersebut. Berbeda dengan tanda tangan konvensional yang dapat dengan mudah disalin secara manual maupun melalui pemindaian dan digunakan berulang, tanda tangan elektronik memiliki karakteristik unik karena

dihasilkan berdasarkan identitas spesifik setiap dokumen, sehingga menghasilkan tanda tangan yang berbeda untuk setiap dokumen yang ditandatangani [11].

2.5 PHP

PHP (*Hypertext Pre-processor*) adalah bahasa *scripting* yang dibuat khusus untuk aplikasi berbasis web. PHP menyediakan fitur yang memungkinkan pengembang untuk mengelola berbagai tugas dalam pembuatan aplikasi web yang dinamis. PHP bekerja di dalam server web untuk memproses permintaan dari browser. Saat kita mengetik URL atau mengklik tautan, browser meminta file ke server, lalu server mengirimkan file HTML yang ditampilkan di layar. Jika menggunakan PHP, server akan menjalankan kode PHP terlebih dahulu untuk menghasilkan HTML yang dinamis sebelum mengirimkannya ke browser [12]. PHP adalah bahasa pemrograman *server-side*, sehingga script atau programnya diproses langsung di *server*. Berbeda dengan JavaScript yang bekerja di sisi *client* [13].

2.6 Laravel

Laravel adalah framework PHP *open-source* yang kuat dan mudah dipahami. Framework ini menerapkan pola desain *Model-View-Controller* (MVC), yang membantu dalam membangun aplikasi web yang lebih terstruktur dan efisien. Dengan memanfaatkan kembali berbagai komponen dari framework lain, Laravel menyederhanakan proses pengembangan web dan membuatnya lebih praktis [14]. Laravel adalah sebuah *framework* PHP yang dibuat untuk membantu dan mempermudah para pengembang (developer). Konsep dari MVC adalah *Model* mewakili data yang ada di database. *Model* bertugas untuk mengatur semua hal yang berhubungan dengan data, seperti mengambil, menyimpan, atau memperbarui data di database. *View* adalah bagian yang menampilkan data ke pengguna. *View* berisi HTML, CSS, dan JavaScript yang menentukan bagaimana data ditampilkan. *Controller* berfungsi untuk mengatur aliran data atau sebagai penghubung antara user (melalui browser) dengan *model* dan *view*. *Controller* menerima permintaan (*request*) dari browser, memprosesnya, mengambil data

yang dibutuhkan dari database lewat *model*, memvalidasi input dari user, dan mengirimkan hasilnya kembali ke *view* untuk ditampilkan ke pengguna. [15].

2.7 PostgreSQL

PostgreSQL, atau sering disebut "Postgres," adalah sistem manajemen database relasional (RDBMS) *open-source* yang kuat, dikenal karena keandalannya, fleksibilitasnya, dan kesesuaiannya dengan standar SQL [16]. PostgreSQL adalah sistem manajemen database relasional kelas enterprise yang sebanding dengan database proprietary terbaik seperti Oracle, Microsoft SQL Server, dan IBM DB2. PostgreSQL bukan sekadar database, tetapi juga platform aplikasi yang sangat andal. PostgreSQL memiliki performa tinggi, bahkan dalam pengujian, kinerjanya sering kali melampaui atau setara dengan database lain, baik *open-source* maupun proprietary. Kebanyakan database hanya menyediakan jenis data bawaan yang terbatas, seperti integer, teks, dan Boolean. Namun, PostgreSQL menawarkan lebih banyak jenis data bawaan dan memungkinkan pengguna untuk mendefinisikan tipe data tambahan sesuai kebutuhan [17].

2.8 Unified Modeling Language (UML)




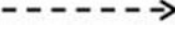
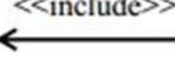
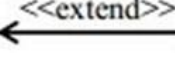
UML adalah alat desain standar berbasis diagram yang berfungsi sebagai bahasa visual untuk menentukan, memvisualisasikan, membangun, dan mendokumentasikan komponen dalam sistem perangkat lunak [18].

a. Use Case Diagram

Diagram *use case* menyajikan gambaran sistem dari perspektif pihak luar atau pengguna eksternal. Fokus utama dari diagram ini adalah pada fungsi-fungsi yang dijalankan oleh sistem. Sebuah skenario merupakan hasil interaksi antara aktor dan sistem [18]. Aktor adalah individu atau sistem yang berada di luar subjek dan mendapatkan manfaat dari sistem tersebut. Relasi *extend* adalah hubungan tambahan pada sebuah *use case*. Dalam relasi ini, *use case* utama dapat berdiri sendiri tanpa memerlukan *use case* tambahan, dan arah panah mengarah ke *use case* tambahan. Sebaliknya, relasi *include* adalah tambahan *use case* yang

diperlukan untuk menjalankan fungsi *use case* utama. Komponen yang ada pada *use case diagram* dapat dilihat pada Tabel 2.1.


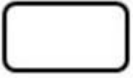
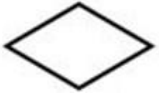


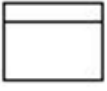
Tabel 2. 1 Komponen *Use Case Diagram*

Simbol	Keterangan
	Merepresentasikan entitas, baik itu manusia, sistem eksternal, maupun perangkat, yang berinteraksi langsung dengan <i>use case</i> .
	Merupakan gambaran interaksi atau fungsi yang dilakukan antara sistem dan aktor secara abstrak.
	Menggambarkan relasi atau hubungan antara aktor dan <i>use case</i> dalam sebuah sistem.
	Mengindikasikan bahwa suatu aktor memiliki bentuk turunan yang juga dapat berinteraksi dengan <i>use case</i> yang sama.
	Menyatakan bahwa seluruh proses dari suatu <i>use case</i> merupakan bagian dari fungsionalitas <i>use case</i> lain.
	Menunjukkan bahwa sebuah <i>use case</i> dapat memiliki perilaku tambahan yang hanya dijalankan jika kondisi tertentu terpenuhi.

b. Activity Diagram

Activity Diagram merupakan cara untuk memahami sistem melalui proses-proses yang terjadi di dalamnya, mirip dengan *state diagram*. Diagram ini menggambarkan semua aktivitas yang terkait dengan suatu proses tertentu beserta hubungan antar aktivitas tersebut. *Activity Diagram* lebih menekankan pada alur aktivitas yang terjadi dalam suatu proses [18]. Komponen – komponen yang ada pada *activity diagram* dapat dilihat pada Tabel 2.2.

Tabel 2. 2 Komponen *Activity Diagram*

Simbol	Keterangan
	Menunjukkan kondisi awal sistem sebelum aktivitas dimulai.
	Proses atau tindakan yang dilakukan oleh sistem, umumnya diawali dengan kata kerja.
	Titik dalam alur di mana terdapat lebih dari satu kemungkinan jalannya aktivitas berdasarkan kondisi tertentu.
	Menyatukan beberapa aktivitas yang sebelumnya berjalan terpisah menjadi satu alur.
	Keadaan akhir dari sistem setelah seluruh aktivitas selesai dilakukan.
	Digunakan untuk membagi proses berdasarkan pihak atau entitas yang bertanggung jawab atas aktivitas-aktivitas dalam sistem.

2.9 *Blackbox Testing*

Blackbox Testing adalah metode pengujian yang berfokus pada aspek fungsional perangkat lunak berdasarkan spesifikasi yang telah ditetapkan. Penguji melakukan pengujian dengan memberikan berbagai kondisi input tanpa mengetahui struktur internal program, guna memastikan bahwa fungsi perangkat lunak berjalan sesuai yang diharapkan [19]. Keuntungan dari penggunaan metode *blackbox testing* diantaranya yaitu, penguji tidak perlu memahami bahasa pemrograman tertentu, pengujian dilakukan dari perspektif pengguna, yang membantu mengidentifikasi ambiguitas atau tidak konsisten, programmer dan tester saling bergantung satu sama lain.

2.10 User Experience Questionnaire (UEQ)

User Experience Questionnaire (UEQ) adalah alat yang digunakan untuk menilai pengalaman pengguna dan aspek-aspek penggunaan melalui pendekatan berbasis kuesioner. Format kuesioner *User Experience Questionnaire* (UEQ) membantu pengguna menyampaikan pandangan, emosi, dan kesan mereka saat menggunakan suatu produk [20]. Penggunaan jumlah responden untuk UEQ merujuk pada *User Experience Questionnaire Handbook* oleh Martin Schrepp, yang menyatakan bahwa jumlah responden yang disarankan adalah 20-30 orang [21]. UEQ terdiri dari 6 skala yang mencakup total 26 elemen, yang dikelompokkan berdasarkan kategori pengukurannya [22].

1. *Attractiveness* (Daya tarik): Menilai apakah sistem mampu menarik perhatian dan minat pengguna.
2. *Perspicuity* (Kejelasan): Mengukur tingkat kemudahan pengguna dalam memahami dan mempelajari penggunaan sistem.
3. *Efficiency* (Efisiensi): Seberapa efektif sistem digunakan dalam menyelesaikan tugas tanpa memerlukan banyak waktu, tenaga, atau biaya.
4. *Dependability* (Keandalan): Mengkaji apakah interaksi dengan sistem terasa aman dan hasilnya dapat diprediksi oleh pengguna.
5. *Stimulation* (Stimulasi): Menunjukkan sejauh mana sistem mampu membangkitkan ketertarikan serta mendorong motivasi pengguna.
6. *Novelty* (Kebaruan): Menilai aspek inovatif dan kreativitas yang dimiliki oleh sistem dalam memberikan pengalaman baru kepada pengguna.

Nilai rata-rata *benchmark* skala UEQ dapat dilihat pada Tabel 4.23.

Tabel 4. 1 Nilai Rata-Rata Benchmark Skala UEQ

	Att.	Eff.	Per.	Dep.	Sti.	Nov.
Excellent	≥ 1.75	≥ 1.78	≥ 1.9	≥ 1.65	≥ 1.55	≥ 1.4
Good	≥ 1.52 < 1.75	≥ 1.47 < 1.78	≥ 1.56 < 1.9	≥ 1.48 < 1.65	≥ 1.31 < 1.55	≥ 1.05 < 1.4
Above average	≥ 1.17 < 1.52	≥ 0.98 < 1.47	≥ 1.08 < 1.56	≥ 1.14 < 1.48	≥ 0.99 < 1.31	≥ 0.71 < 1.05
Below average	≥ 0.7 < 1.17	≥ 0.54 < 0.98	≥ 0.64 < 1.08	≥ 0.78 < 1.14	≥ 0.5 < 0.99	≥ 0.3 < 0.71
Bad	< 0.7	< 0.54	< 0.64	< 0.78	< 0.5	< 0.3

Keterangan:

- a. *Excellent*: Sistem yang dinilai termasuk dalam 10% terbaik dari semua yang diuji.
- b. *Good*: 10% hasil *benchmark* memiliki kinerja lebih baik daripada sistem yang dinilai, sedangkan 75% hasil lainnya lebih buruk.
- c. *Above Average*: 25% hasil *benchmark* lebih baik dari sistem yang dinilai, dan 50% hasil lainnya lebih buruk.
- d. *Below Average*: 50% hasil *benchmark* lebih baik dari sistem yang dinilai, sementara 25% hasil lainnya lebih buruk.
- e. *Bad*: Sistem yang dinilai termasuk dalam 25% terburuk dari semua hasil yang diuji.

2.11 QR Code

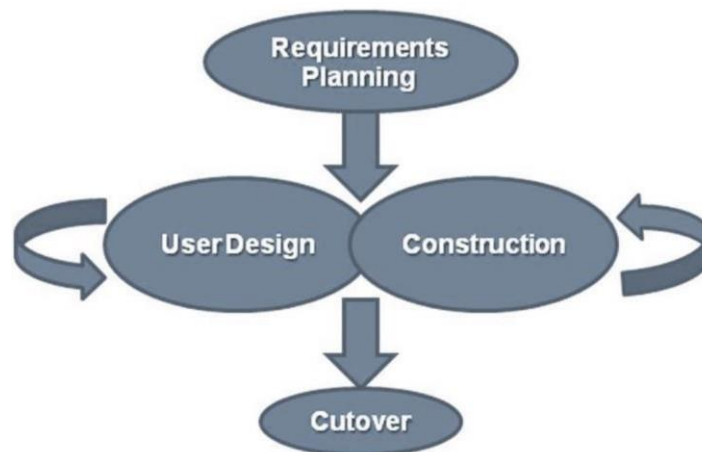
QR code (*Quick Response Code*) adalah jenis barcode matriks atau barcode dua dimensi yang pertama kali dikembangkan oleh industri otomotif di Jepang. QR code terdiri atas modul-modul berwarna hitam dan titik-titik yang tersusun dalam pola dua dimensi pada bidang kotak dengan latar belakang berwarna putih. QR code mampu menyimpan empat jenis data, yaitu numerik, alfanumerik, kanji Jepang, serta byte/biner. Informasi yang tersimpan di dalam QR code dapat dibaca menggunakan perangkat pemindai atau kamera. Gambar hasil pemindaian kemudian diformat kembali oleh perangkat lunak melalui algoritma koreksi kesalahan, sehingga data di dalamnya dapat dikenali dengan baik oleh pengguna [23].

Pada pengembangan aplikasi berbasis web, framework Laravel memungkinkan pembuatan QR code dengan cara menginstal *library* tertentu. *Library* tersebut akan membentuk QR code sesuai data yang diinputkan. Dalam proses pembuatannya, setelah *library* diinstal, pengembang perlu menambahkan route, kemudian menjalankan program menggunakan perintah *php artisan serve* [24]. Penggunaan QR code yang paling umum adalah dengan mempersingkat URL. Sebagian besar tautan atau alamat situs web yang dipindai melalui QR code merupakan URL yang telah dipendekkan menggunakan layanan pemendek URL,

seperti *bit.ly* atau *goo.gl*. Selain itu, URL yang dipendekkan membuat QR code lebih mudah dipindai karena data yang tersimpan memiliki kepadatan dan kompleksitas struktur yang lebih rendah [23].

2.12 Metode *Rapid Application Development* (RAD)

Rapid Application Development (RAD) adalah salah satu pendekatan dalam pengembangan perangkat lunak yang menitikberatkan pada percepatan proses dan peningkatan progres secara bertahap. Model ini merupakan pengembangan dari pendekatan waterfall, di mana setiap komponen perangkat lunak diproses secara cepat dengan tetap mengikuti alur *waterfall* di tiap bagiannya. RAD bertujuan untuk mengatasi kelemahan utama dari metode desain terstruktur dengan menyesuaikan tahapan dalam SDLC, sehingga memungkinkan pembangunan bagian sistem secara cepat dan dapat langsung ditinjau oleh pengguna. Melalui metode ini, pengguna memiliki kesempatan untuk memahami sistem lebih baik dan memberikan umpan balik yang berguna untuk penyempurnaan, sehingga hasil akhir sistem lebih sesuai dengan kebutuhan mereka [25]. Tahapan dari metode RAD dapat dilihat pada Gambar 2.2.



Gambar 2. 1 Metode RAD [26]

1. *Requirement Planning*: Merupakan tahap analisis kebutuhan sistem. Kebutuhan utama sistem ditentukan dengan jelas, seperti fitur apa saja yang dibutuhkan dan masalah apa yang ingin diselesaikan.

2. *User Design*: Tahapan ini merupakan proses yang berfokus pada perancangan serta penyempurnaan desain apabila masih terdapat ketidaksesuaian antara keinginan user dan pengembang. Pada tahap ini, perwakilan pengguna bekerja sama langsung dengan tim pengembang untuk menyampaikan tanggapan terhadap desain yang dibuat apabila terdapat ketidaksesuaian dalam desain agar desain yang dibuat sesuai dengan kebutuhan pengguna.
3. *Construction*: Pada tahap ini, pengembang mulai membangun sistem menjadi program. Proses ini berlangsung secara iteratif, artinya pengembang dan pengguna terus berkomunikasi untuk melakukan perubahan atau penyesuaian hingga sistem sesuai dengan kebutuhan yang diinginkan.
4. *Cutover*: Tahap ini merupakan proses perpindahan dari sistem lama ke sistem baru yang telah dikembangkan. Setelah sistem dilakukan pengujian dan mendapatkan masukan dari pengguna, maka sistem akan diluncurkan dan digunakan sepenuhnya.

Metode *Rapid Application Development* (RAD) dipilih dalam pengembangan modul Surat Keterangan Aktif Kuliah pada sistem portal program studi karena sesuai dengan teori yang dikemukakan oleh Roger S. Pressman dalam bukunya yang berjudul *Software Engineering A Practitioner's Approach*. Dalam buku tersebut, Pressman menjelaskan bahwa RAD adalah metode pengembangan perangkat lunak secara bertahap yang menekankan siklus pengembangan cepat dengan membangun sistem dari beberapa komponen yang sudah ada. Apabila kebutuhan sistem dan lingkup proyek sudah jelas, maka proses RAD memungkinkan pengembang untuk membuat sistem yang sudah berfungsi penuh dalam waktu yang sangat singkat [27]. Sehingga metode ini sesuai dengan modul yang dikembangkan, karena kebutuhan dan lingkup proyek sudah jelas. Selain itu, RAD juga memungkinkan keterlibatan pengguna secara langsung dalam proses pengembangan, sehingga kebutuhannya dapat disesuaikan dengan kebutuhan pengguna. Sistem portal program studi sendiri telah memiliki struktur dasar dan modul-modul awal yang mendukung. Dengan demikian, pengembangan modul administrasi Surat Keterangan Aktif Kuliah dapat dilakukan lebih cepat dan efisien tanpa harus membangun sistem dari awal.

2.13 Penyelenggara Sertifikasi Elektronik (PSrE)

Mengacu pada Peraturan Pemerintah Nomor 71 Tahun 2019, Penyelenggara Sertifikasi Elektronik Indonesia merupakan pihak yang telah memperoleh sertifikasi untuk memastikan bahwa pelaksanaan sertifikasi elektronik dapat diawasi dengan baik. Sertifikasi ini juga berfungsi untuk membedakan bahwa Penyelenggara Sertifikasi Elektronik Indonesia dapat berperan sebagai pihak ketiga yang terpercaya dalam menjamin keaslian identitas digital. Selain itu, Penyelenggara Sertifikasi Elektronik Indonesia wajib memperoleh pengakuan resmi dari Menteri dan harus berada di bawah naungan Penyelenggara Sertifikasi Elektronik induk yang ditetapkan oleh Menteri. Beberapa Penyelenggara Sertifikasi Elektronik di Indonesia menurut sumber dari Kominfo (<https://tte.komdigi.go.id/listpsrenew>) diantaranya yaitu:

- a. Balai Sertifikasi Elektronik (BSrE) adalah unit teknis di BSSN yang memiliki kewenangan untuk menerbitkan dan mengelola layanan sertifikat elektronik. BSrE telah memperoleh SK Pengakuan Induk No. 103 Tahun 2022 sebagai PSrE Instansi dari Kominfo.
- b. PT Solusi Identitas Global Net (Ezsign) adalah penyedia layanan tanda tangan elektronik yang diakui Kominfo melalui SK Pengakuan Berinduk No. 954 Tahun 2023 sebagai PSrE Non-Instansi.
- c. PT Vipas Inovasi Teknologi (Vinotek), adalah penyedia layanan tanda tangan elektronik yang diakui Kominfo melalui SK Pengakuan Berinduk No. 106 Tahun 2023 dengan jenis PSrE Non-Instansi.
- d. PT Grahadi Digita; Technology (Idtrust), adalah penyedia layanan tanda tangan elektronik yang diakui Kominfo melalui SK Pengakuan Berinduk No. 14 Tahun 2025 dengan jenis PSrE Non-Instansi.
- e. PT Solusi Net Internusa (Digisign), adalah penyedia layanan tanda tangan elektronik yang diakui Kominfo melalui SK Pengakuan Berinduk No. 77 Tahun 2024 dengan jenis PSrE Non-Instansi.
- f. PT Digital Tandatangan Asli (Xsignature), adalah penyedia layanan tanda tangan elektronik yang diakui Kominfo melalui SK Pengakuan Berinduk No. 53 Tahun 2024 dengan jenis PSrE Non-Instansi.
- g. Perusahaan Umum Percetakan Uang Republik Indonesia (Peruri), adalah

penyedia layanan sertifikat elektronik yang telah diakui berdasarkan SK Pengakuan Berinduk No. 340 Tahun 2022 dengan jenis PSrE Non- Instansi.

- h. PT Privy Identitas Digital (PrivyID), adalah penyedia layanan tanda tangan elektronik yang diakui Kominfo melalui SK Pengakuan Berinduk No. 2 Tahun 2023 dengan jenis PSrE Non-Instansi.
- i. PT Indonesia Digital Identity (VIDA), adalah penyedia layanan tanda tangan elektronik yang diakui Kominfo melalui SK Pengakuan Berinduk No. 1 Tahun 2023 dengan jenis PSrE Non- Instansi.
- j. PT Tilaka Nusa Teknologi, adalah penyedia layanan tanda tangan elektronik yang diakui Kominfo melalui SK Pengakuan Berinduk No. 107 Tahun 2023 dengan jenis PSrE Non- Instansi.

PSrE Instansi adalah Penyelenggara Sertifikasi Elektronik yang diselenggarakan langsung oleh pemerintah, dan digunakan untuk menunjang administrasi serta layanan di lingkup pemerintahan. Contohnya adalah BSrE (Balai Sertifikasi Elektronik) yang berada di bawah Badan Siber dan Sandi Negara (BSSN). Layanan tanda tangan elektronik yang disediakan oleh BSrE diberikan secara gratis atau tidak dipungut biaya kepada instansi pemerintah.

PSrE Non-Instansi adalah Penyelenggara Sertifikasi Elektronik yang dikelola oleh pihak non-pemerintah dan harus mendapat pengakuan dari Menteri Kominfo serta berinduk pada PSrE Induk seperti BSrE. PSrE jenis ini digunakan untuk layanan digital perorangan, bisnis, swasta, perbankan, dan *e-commerce*. Penggunaan layanan PSrE Non-Instansi umumnya dikenakan biaya berlangganan tambahan. Sebagai contoh, PrivyID mengenakan tarif sebesar Rp54.000 per bulan, Vinotek sebesar Rp40.000 per bulan, sedangkan Tilaka menerapkan tarif Rp350.000 untuk 200 kali tanda tangan elektronik. Biaya ini dapat bervariasi tergantung pada jenis layanan, volume penggunaan, serta kebijakan masing-masing penyedia.

2.14 Penelitian Terkait

Penelitian ini mengacu pada sejumlah studi terkait yang digunakan sebagai referensi untuk memperkuat landasan teoritis serta mendukung analisis dan hasil penelitian. Adapun beberapa penelitian terkait yang dijadikan referensi dalam penelitian ini diantaranya adalah:

2.11.1 Sistem Informasi Portal Prodi Modul Pendaftaran Seminar Akademik di Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Lampung Menggunakan Metode *Rapid Application Development* (RAD)

Dalam penelitian yang dilakukan oleh Garin Revanol pada tahun 2023 yang berjudul “Sistem Informasi Portal Prodi Modul Pendaftaran Seminar Akademik di Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Lampung Menggunakan Metode *Rapid Application Development* (RAD)”, penelitian bertujuan untuk merancang dan membangun modul pendaftaran seminar yang terintegrasi dalam sistem informasi portal program studi di Jurusan Teknik Elektro, Universitas Lampung. Proses pengembangannya menggunakan pendekatan *Rapid Application Development* (RAD). Sistem dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman PHP dengan *framework* Laravel, serta database PostgreSQL. Sistem diuji menggunakan metode *blackbox testing*, yang menunjukkan semua fungsi berjalan dengan baik. Selain itu, evaluasi kepuasan pengguna menggunakan metode *User Experience Questionnaire* (UEQ) melibatkan 30 responden, dengan hasil pengujian menunjukkan nilai yang baik hingga sangat baik pada enam aspek: *Attractiveness* (1.84 - *Excellent*), *Perspicuity* (1.93 - *Good*), *Efficiency* (1.71 - *Good*), *Dependability* (1.56 - *Good*), *Stimulation* (1.88 - *Excellent*), dan *Novelty* (1.36 - *Good*) [28].

2.11.2 Perancangan Sistem Informasi Pelayanan Administrasi Terpadu Satu Pintu Berbasis Web

Dalam penelitian yang dilakukan oleh Elah Nurlelah dkk. pada tahun 2023 yang berjudul “Perancangan Sistem Informasi Pelayanan Administrasi Terpadu Satu

Pintu Berbasis Web”, penelitian ini menerapkan metode *waterfall* dalam pengembangan sistem informasi administrasi terpadu satu pintu dalam pembuatan dokumen yang dilakukan secara online. Masyarakat juga tidak perlu mengecek proses pengajuan dokumennya secara langsung ke kantor kecamatan, karna bisa mengetahui tahapan status pengerjaannya secara online. Hasil pengujian sistem menunjukkan bahwa sistem sesuai dengan nilai kesuksesan 100% [29].

2.11.3 Implementasi RAD (Rapid Application Development) dan Uji Black Box pada Administrasi E-Arsip

Dalam penelitian yang dilakukan oleh Mahzuro Supianti dkk. pada tahun 2022 yang berjudul “Implementasi RAD (*Rapid Application Development*) dan Uji *Black Box* pada Administrasi E-Arsip”, penelitian ini mengembangkan sistem E-Arsip menggunakan metode *Rapid Application Development* (RAD) untuk mempermudah instansi dalam pengelolaan arsip surat secara digital. Pemilihan metode RAD didasarkan pada keunggulannya dalam mempercepat proses pengembangan dengan biaya yang lebih efisien. Pengujian dengan metode *blackbox testing* menghasilkan tingkat keberhasilan 100%, yang membuktikan bahwa sistem beroperasi dengan optimal. [30].

2.11.4 Implementasi Tanda Tangan Digital pada Surat Keterangan Bebas Laboratorium

Dalam penelitian yang dilakukan oleh Ferzha Putra Utama dkk. pada tahun 2022 yang berjudul “Implementasi Tanda Tangan Digital pada Surat Keterangan Bebas Laboratorium”. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem informasi pengajuan surat keterangan bebas laboratorium berbasis web yang menerapkan tanda tangan digital menggunakan QR Code, guna meminimalisir kerumunan dan meningkatkan keabsahan dokumen akademik selama masa pandemi. Pengembangan sistem menggunakan metode *prototyping* agar memungkinkan interaksi langsung antara pengembang dan pengguna dalam proses evaluasi dan perbaikan sistem. Pengujian dilakukan dengan metode *blackbox* untuk menguji

fungsionalitas, dan *System Usability Scale (SUS)* untuk mengevaluasi penerimaan pengguna. Hasil *blackbox* menunjukkan 100% fungsi berjalan sesuai, dengan satu catatan kesalahan minor pada input nomor surat, sementara hasil SUS memperoleh skor rata-rata 80 yang dikategorikan sebagai “sangat baik” [31].

2.11.5 Penerapan Sistem Informasi Pelayanan Masyarakat Berbasis Web Menggunakan Metode Rapid Application Development

Dalam penelitian yang dilakukan oleh Mochammad Doni Kurniawan dkk. pada tahun 2024 yang berjudul “Penerapan Sistem Informasi Pelayanan Masyarakat Berbasis Web Menggunakan Metode *Rapid Application Development*”, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem informasi pelayanan masyarakat berbasis web di Kelurahan Pogar, Bangil-Pasuruan, dengan menerapkan metode *Rapid Application Development (RAD)*. Sistem ini dirancang untuk meningkatkan kecepatan, efektivitas, dan efisiensi dalam pelayanan masyarakat di kantor kelurahan. Seluruh fitur dan menu dalam sistem telah diuji menggunakan metode *blackbox testing*, menghasilkan tingkat keberhasilan 100%, sehingga sistem ini siap diimplementasikan dengan baik [32].

2.11.6 A Web-Based Rental House Smart Finder using Rapid Application Development basis for Evaluation of ISO 205010

Dalam penelitian yang dilakukan oleh Avegail L. Monteverde dkk. Pada tahun 2023 yang berjudul “A *Web-Based Rental House Smart Finder using Rapid Application Development basis for Evaluation of ISO 205010*” penelitian ini membahas tentang pengembangan sebuah website untuk membantu masyarakat mencari rumah sewa seperti boarding house, dormitory, hotel, atau bed spacer secara mudah dan cepat, khususnya di daerah Bansud dan Bongabong, Oriental Mindoro. Dalam pengembangannya, penelitian ini menggunakan metode *Rapid Application Development (RAD)* untuk mempercepat proses pembuatan dan penyempurnaan sistem berdasarkan feedback pengguna. Setelah sistem selesai, evaluasi kualitas software dilakukan menggunakan standar ISO/IEC 25010 untuk

mengukur aspek fungsionalitas, efisiensi, keandalan, keamanan, dan lain-lain. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa sistem dinilai sangat efektif dengan nilai rata-rata 3.67 [33].

2.11.7 *Design and Implementation of Web Application Based on MVC Laravel Architecture*

Dalam penelitian yang dilakukan oleh Thanh Son Huynh dkk. pada tahun 2022 berjudul “*Design and Implementation of Web Application Based on MVC Laravel Architecture*”, penelitian ini membahas tentang pengembangan website jurnal menggunakan framework Laravel dengan arsitektur *Model-View-Controller* (MVC). Penelitian ini bertujuan mempermudah pengelolaan jurnal, mulai dari registrasi, pengiriman artikel, hingga proses review. Framework Laravel dipilih karena menyediakan struktur kode yang terorganisir, mendukung keamanan aplikasi seperti mencegah SQL Injection dan XSS, serta memudahkan pengembangan dengan fitur Blade templating engine. Hasil implementasi menunjukkan website berhasil dibangun dengan fitur-fitur utama berjalan dengan baik dan memenuhi kebutuhan pengguna serta administrator dalam mengelola informasi jurnal secara efektif [34].

2.11.8 *Laravel-Based Task Management System: Design, Development, and Implementation*

Dalam penelitian yang dilakukan oleh Vanshika Soumya pada tahun 2025 yang berjudul “*Laravel-Based Task Management System: Design, Development, and Implementation*” penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan sistem manajemen tugas berbasis web menggunakan framework Laravel. Metode pengembangan dilakukan secara full-stack, menggunakan Laravel untuk backend dan HTML, CSS, Bootstrap, AJAX, serta jQuery untuk frontend. Pengujian sistem dilakukan melalui *API testing* menggunakan Postman, dengan menguji berbagai metode HTTP seperti GET, POST, PUT, dan DELETE, serta penanganan terhadap input tidak valid dan autentikasi yang gagal. Hasil pengujian

menunjukkan bahwa sebagian besar permintaan berhasil dijalankan dengan baik, ditandai dengan munculnya kode status HTTP 2XX yang menandakan bahwa permintaan berhasil diproses oleh server [35].

2.11.9 *Web System Development Based On Laravel And Vuejs Frameworks For Process Management A Case Study*

Penelitian oleh Smith Avilés Matute dkk. pada tahun 2020 berjudul “*Web System Development Based On Laravel And Vuejs Frameworks For Process Management A Case Study*” membahas pengembangan sistem web untuk membantu manajemen proses di perusahaan keamanan UNICEPRI. Sistem ini dibuat menggunakan framework Laravel untuk bagian backend dan VueJs untuk bagian frontend, serta menggunakan database MariaDB. Metode pengembangan yang digunakan adalah metode *agile scrum* agar komunikasi antara tim developer dan klien berjalan lancar. Dengan menggunakan arsitektur *Model-View-Controller* (MVC), sistem ini berhasil mengurangi penggunaan memori, mempercepat waktu akses, dan mempermudah pengelolaan data. Hasil evaluasi dengan standar ISO/IEC 25010 menunjukkan bahwa sistem memberikan kinerja yang efisien dan meningkatkan proses administrasi di perusahaan [36].

2.11.10 *Black Box Testing on Website-Based Guestbook Registration Applications*

Penelitian oleh Yasir Salih dkk. pada tahun 2024 yang berjudul “*Blackbox Testing on Website-Based Guestbook Registration Applications*” membahas pengujian aplikasi buku tamu berbasis website menggunakan metode *Blackbox Testing*. Pengujian ini difokuskan untuk memastikan semua fitur utama seperti registrasi, login, pengisian, pengeditan, dan penghapusan data tamu berjalan sesuai fungsi. Dengan pendekatan *blackbox*, pengujian dilakukan dari sudut pandang pengguna tanpa melihat kode program, sehingga dapat mengidentifikasi adanya kesalahan atau kekurangan pada fungsi aplikasi. Metode ini membantu meningkatkan kualitas dan keandalan aplikasi agar sesuai dengan kebutuhan pengguna [37].

III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada waktu dan tempat sebagai berikut:

1. Waktu Penelitian : Maret 2025 - Juli 2025
2. Tempat Penelitian : Jurusan Teknik Elektro Universitas Lampung

Jadwal pelaksanaan penelitian ini dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 3. 1 Jadwal Penelitian

No	Aktivitas	Mar 2025	Apr 2025	Mei 2025	Jun 2025	Jul 2025
1	<i>Requirement Planning</i>					
2	<i>User Design</i>					
3	<i>Construction</i>					
4	<i>Cutover</i>					
5	Pengerjaan Laporan					

3.2 Alat dan Bahan Penelitian

Adapun alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

Tabel 3. 2 Alat Pengembangan Sistem

No	Perangkat	Kegunaan
1	Laptop	Perangkat yang digunakan untuk membuat aplikasi.
2	VSCode	Perangkat lunak yang digunakan sebagai <i>text editor</i> .

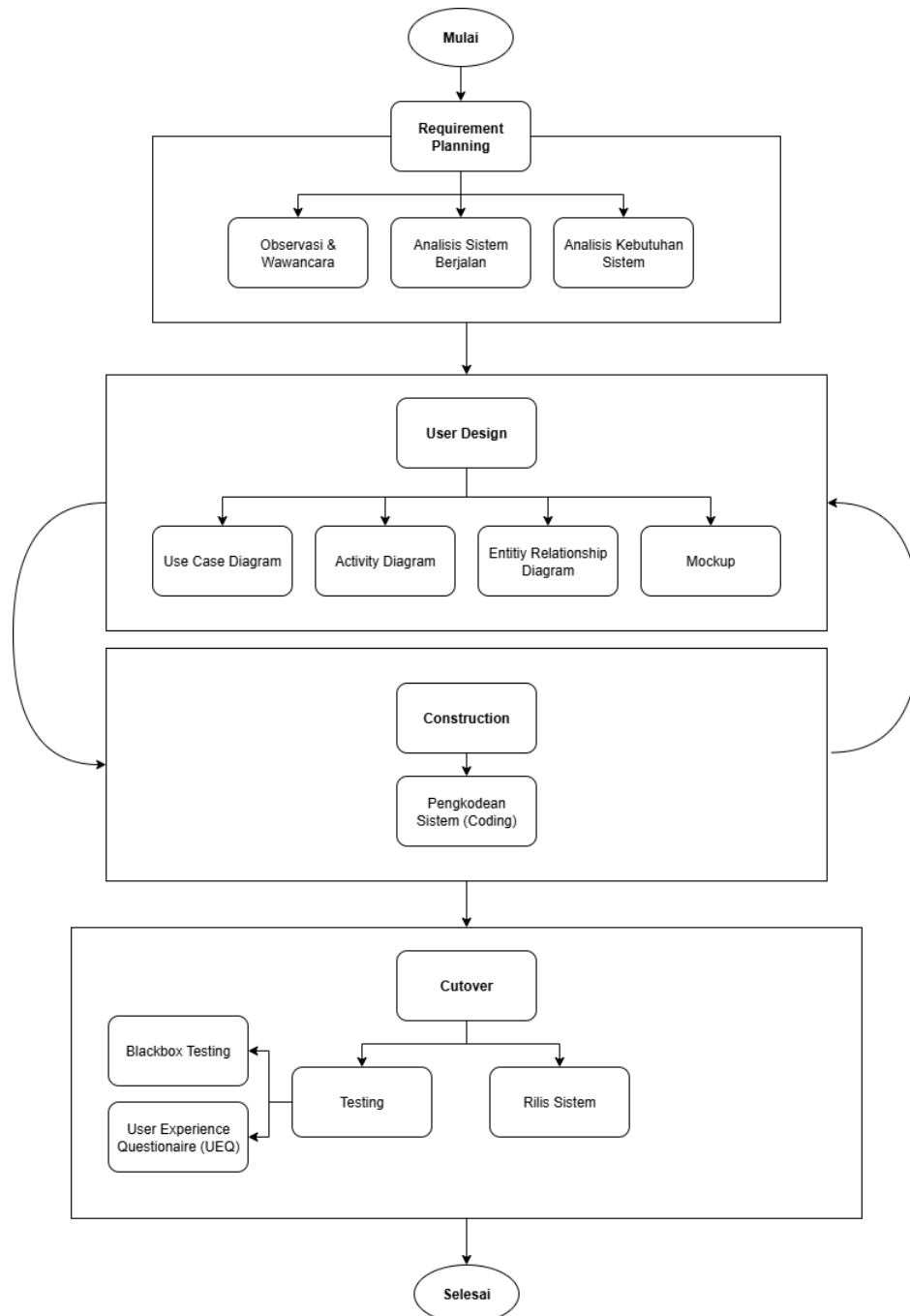
No	Perangkat	Kegunaan
3	Laravel	Framework PHP yang mempermudah pengembangan web.
4	Draw.io	Perangkat lunak yang digunakan untuk mendesain UML.
5	PostgreSQL	Perangkat lunak yang digunakan sebagai <i>database</i> sistem.
6	Figma	Perangkat lunak sebagai desain antarmuka sistem.
7	PGAdmin	Perangkat lunak untuk mengelola database PostgreSQL.

Tabel 3. 3 Bahan Penelitian

No	Bahan	Kegunaan
1	Format surat keterangan aktif kuliah	Sebagai data yang akan digunakan oleh sistem

3.3 Tahapan Penelitian

Penelitian ini mengikuti tahapan pengembangan sistem dengan pendekatan *Rapid Application Development* (RAD). Tahapan penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3. 1 Tahapan Penelitian

3.3.1 *Requirement Planning*

Tahap pertama dalam penelitian ini adalah perencanaan kebutuhan sistem, yang bertujuan untuk mengidentifikasi dan merumuskan kebutuhan dalam pengembangan modul administrasi Surat Aktif Kuliah pada sistem yang ada. Pada tahap ini, proses pengumpulan data dilakukan melalui metode observasi langsung terhadap alur kerja sistem saat ini, serta wawancara terstruktur dengan admin program studi guna memperoleh informasi mendalam mengenai prosedur dan kendala dalam pengelolaan surat aktif kuliah.

Hasil dari kegiatan ini menjadi dasar dalam menyusun gambaran umum sistem yang sedang berjalan dan merumuskan kebutuhan sistem baru yang akan dikembangkan. Adapun tahapan yang dilakukan pada fase ini mencakup:

- a. Analisis Sistem Berjalan, yaitu untuk memahami proses bisnis yang berlangsung saat ini, alur kerja pengelolaan surat aktif kuliah, serta mengidentifikasi permasalahan dan kekurangan dari sistem manual maupun digital yang telah digunakan sebelumnya.
- b. Analisis Kebutuhan Sistem, yaitu untuk menentukan kebutuhan yang harus dipenuhi oleh sistem yang akan dikembangkan. Analisis ini dibagi menjadi dua bagian utama: Kebutuhan Fungsional, meliputi fungsi-fungsi yang harus dimiliki sistem, seperti fitur pengajuan surat oleh mahasiswa, validasi oleh admin, pembuatan surat otomatis, hingga pengunduhan surat. Kebutuhan Non-Fungsional, meliputi aspek yang mendukung kualitas sistem, seperti kemudahan penggunaan (*usability*) serta kompatibilitas dengan perangkat dan mendukung berbagai browser yang umum digunakan.

3.3.2 *User Design*

Setelah kebutuhan pengguna berhasil dikumpulkan melalui tahap observasi dan wawancara, langkah selanjutnya adalah tahap *User Design*, yaitu proses perancangan awal mengenai bagaimana sistem akan berinteraksi dengan pengguna. Tujuan dari tahap ini adalah untuk menggambarkan alur interaksi antara pengguna dengan sistem, struktur data yang dibutuhkan, serta rancangan

tampilan antarmuka yang akan digunakan. Perancangan ini dilakukan agar sistem yang dikembangkan sesuai dengan kebutuhan pengguna, baik dari segi fungsi maupun pengalaman pengguna (*user experience*). Dalam tahap ini, beberapa diagram akan digunakan, di antaranya:

- a. *Use Case Diagram*: Diagram ini digunakan untuk menggambarkan aktor (pengguna sistem) dan berbagai aktivitas atau fungsionalitas sistem yang dapat diakses oleh aktor tersebut. *Use case diagram* memberikan gambaran umum tentang apa saja yang dapat dilakukan oleh pengguna, seperti mengajukan surat, memverifikasi pengajuan, mencetak surat, dan melihat riwayat pengajuan.
- b. *Activity Diagram*: Diagram ini digunakan untuk mendeskripsikan alur proses atau aktivitas yang terjadi dalam sistem, dari awal hingga akhir, berdasarkan skenario tertentu. Diagram ini berguna untuk memahami urutan kegiatan dan alur logika dari setiap proses, seperti proses pengajuan surat oleh mahasiswa hingga validasi oleh Dosen Pembimbing Akademik, Admin, Kepala Program Studi, dan Kepala Jurusan.
- c. *Entity Relationship Diagram (ERD)*: ERD digunakan untuk merancang struktur basis data yang akan digunakan dalam sistem. Diagram ini menjelaskan entitas-entitas yang terlibat dalam sistem beserta atribut dan relasinya. ERD akan memudahkan dalam proses implementasi basis data yang efisien dan terstruktur.
- d. *Mockup*: *Mockup* merupakan rancangan awal tampilan antarmuka pengguna (*user interface*) dalam bentuk visual statis. Rancangan ini memberikan gambaran awal mengenai layout halaman, posisi tombol, form input, dan elemen-elemen antarmuka lainnya yang akan digunakan dalam sistem. *Mockup* berfungsi untuk memastikan bahwa tampilan sistem sesuai dengan kebutuhan dan mudah digunakan oleh pengguna.

3.3.3 Construction

Tahap *construction* merupakan fase di mana programmer mengimplementasikan desain sistem ke dalam bentuk perangkat lunak yang dapat dijalankan. Proses ini

mencakup penulisan kode program untuk sistem dan pengujian. Selama tahap ini, tim pengembang perangkat lunak dan penguji berkolaborasi secara intensif guna memastikan proses berjalan lancar dan hasil akhir sesuai dengan ekspektasi pengguna. Selain itu, pengguna juga dilibatkan secara aktif untuk memberikan masukan, saran perbaikan, atau ide-ide baru yang dapat membantu menyelesaikan permasalahan yang muncul selama pengembangan berlangsung.

3.3.4 *Cutover*

Setelah proses pengembangan sistem selesai dilakukan, tahap selanjutnya adalah pengujian sistem (*testing*) untuk memastikan bahwa sistem telah berfungsi sesuai dengan kebutuhan yang telah dirancang dan dapat digunakan dengan baik oleh pengguna akhir. Pengujian dilakukan menggunakan dua pendekatan, yaitu *Blackbox Testing* dan *User Experience Questionnaire* (UEQ).

- a. *Blackbox Testing*: Metode pengujian ini berfokus pada fungsi sistem yang diuji tanpa memeriksa struktur internal kode maupun alur logika program. Pengujian dilakukan dengan memasukkan input tertentu ke dalam sistem dan mengevaluasi output-nya, guna memastikan bahwa hasil keluaran sesuai dengan yang diharapkan.
- b. *User Experience Questionnaire* (UEQ): Untuk mengukur pengalaman pengguna (*user experience*) secara menyeluruh. UEQ adalah instrumen evaluasi yang dirancang untuk menilai kualitas sistem melalui penilaian dari pengguna secara langsung. Kuesioner ini dibagikan kepada sejumlah responden yang mewakili pengguna akhir, seperti Admin, Mahasiswa, Dosen, Kaprodi, dan Kajur. Hasil dari UEQ akan dianalisis untuk menilai kekuatan dan kelemahan dari sistem serta menjadi masukan untuk perbaikan lebih lanjut.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Pengembangan modul surat keterangan aktif dan masih kuliah dilakukan dengan menggunakan metode *Rapid Application Development* (RAD) dan diselesaikan dalam kurun waktu 120 hari melalui tiga kali iterasi. Hasil pengembangan ini mencakup delapan kebutuhan fungsional pada masing-masing modul, yakni modul surat keterangan aktif kuliah dan modul surat keterangan masih kuliah, yang dilengkapi dengan fitur tanda tangan digital berbasis *QR Code* untuk validasi keaslian dokumen. *QR Code* tersebut dihasilkan menggunakan *library* *Laravel simple qr-code*, sehingga memungkinkan proses verifikasi dilakukan secara daring dan efisien.
2. Berdasarkan hasil pengujian menggunakan metode *blackbox testing*, seluruh fitur yang dikembangkan dalam kedua modul, baik modul surat keterangan aktif maupun modul surat keterangan masih kuliah memperoleh hasil 100% sesuai dengan yang diharapkan. Setiap skenario berhasil dijalankan dengan output yang sesuai dan berfungsi sebagaimana mestinya.
3. Berdasarkan hasil kuesioner *User Experience Questionnaire* (UEQ) yang diperoleh dari 30 responden yang terlibat dalam proses pengujian modul surat keterangan aktif dan masih kuliah memperoleh nilai rata-rata sebesar 2,28 dengan kategori “*excellent*” (sangat baik) pada skala daya tarik (*attractiveness*), nilai rata-rata sebesar 2,38 dengan kategori “*excellent*” (sangat baik) pada skala kejelasan (*perspicuity*), nilai rata-rata sebesar 2,47 dengan kategori “*excellent*” (sangat baik) pada skala efisiensi (*efficiency*), nilai rata-rata sebesar 2,31 dengan kategori “*excellent*” (sangat baik) pada skala ketepatan (*dependability*), nilai rata-rata sebesar 2,09 dengan kategor

“*excellent*” (sangat baik) pada skala stimulasi (*stimulation*), nilai rata-rata sebesar 1,71 dengan kategori “*excellent*” (sangat baik) pada skala kebaruan (*novelty*).

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini, berikut beberapa saran yang dapat dijadikan acuan untuk penelitian selanjutnya:

1. Diharapkan pada penelitian selanjutnya, sistem yang dikembangkan dapat diimplementasikan secara menyeluruh hingga ke tingkat fakultas. Hal ini bertujuan agar proses administrasi akademik dapat terdigitalisasi secara menyeluruh, sehingga lebih efisien dan terintegrasi.
2. Diharapkan penelitian selanjutnya dapat menerapkan tanda tangan elektronik yang telah terverifikasi oleh Penyelenggara Sertifikasi Elektronik (PSrE) resmi yang diakui oleh Kementerian Komunikasi dan Informatika. Dengan demikian, keabsahan dokumen digital akan lebih terjamin secara hukum dan sah untuk digunakan dalam proses administrasi formal.
3. Diharapkan pada penelitian selanjutnya, fitur-fitur yang telah dikembangkan, seperti pembuatan surat secara otomatis dan validasi menggunakan QR Code, dapat diintegrasikan dan dimanfaatkan pada modul-modul lain, seperti modul pendaftaran seminar pada sistem Portal Prodi Teknik Informatika Universitas Lampung.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. Mulyati, A. Herdiansah, R. Taufiq, D. Y. Prianggodo, and S. Bukhori, "Implementasi Rapid Application Development (RAD) Studi Kasus Pengembangan Sistem Informasi Sekolah Yayasan Al Abaniyah," *JIKA*, vol. 8, no. 2, p. 156, Apr. 2024, doi: 10.31000/jika.v8i2.10268.
- [2] Y. D. Wijaya and M. W. Astuti, "Pengujian Blackbox Sistem Informasi Penilaian Kinerja Karyawan PT Inka (Persero) Berbasis Equivalence Partitions," *JDTI*, vol. 4, no. 1, p. 22, Mar. 2021, doi: 10.32502/digital.v4i1.3163.
- [3] F. Silvana and T. L. M. Suryanto, "Evaluasi User Experience Sistem Informasi Akademik Universitas Wiraraja Menggunakan Metode UEQ," *Jutisi J. Tek. Sis. Info*, vol. 13, no. 1, p. 11, Apr. 2024, doi: 10.35889/jutisi.v13i1.1580.
- [4] E. Widarti, Joosten, and P. Yudia Pratiwi, *Pengantar Sistem Informasi*. Sonpedia, 2024. [Online]. Available: <https://id.z-library.sk/book/27944447/290d9b>
- [5] N. W. Purnawati, I. N. Alit Arsana, and I. Arfyanti, *Sistem Informasi (Teori dan Implementasi Sistem Informasi di berbagai Bidang)*. Sonpedia, 2024. [Online]. Available: <https://www.academia.edu/116018708>
- [6] W. F. Ramadhan, W. N. Dewi, and C. Nas, "Aplikasi Web Portal Manajemen Informatika Berbasis Website Dengan Menggunakan Framework Codeigniter Dan Mysql Pada Universitas Catur Insan Cendekia," *JD*, vol. 10, no. 2, p. 124, Dec. 2020, doi: 10.51920/jd.v10i2.164.
- [7] I. Arief, A. Muluk, A. S. Indrapriyatna, and M. Falevy, "Pengembangan Antarmuka Portal Universitas untuk Meningkatkan Pengalaman Pengguna," *RESTI*, vol. 5, no. 6, pp. 1052–1061, Dec. 2021, doi: 10.29207/resti.v5i6.3532.
- [8] P. Rahardjo, "Sistem Penyiraman Otomatis Menggunakan Rtc (Real Time

- Clock) Berbasis Mikrokontroler Arduino Mega 2560 Pada Tanaman Mangga Harum Manis Buleleng Bali,” *SPEKTRUM*, vol. 8, no. 1, p. 143, Mar. 2021, doi: 10.24843/spektrum.2021.v08.i01.p16.
- [9] Aan Triadi and Nurajijah, “Sistem Generate Surat Berbasis Website Pada Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret,” *bit-Tech*, vol. 6, no. 3, pp. 353–362, Apr. 2024, doi: 10.32877/bt.v6i3.1228.
- [10] H. Kamil, H. Hanim, R. Pratama Santi, A. Rahmi, and A. Maulana Isman, “Aplikasi Pengelolaan Surat Keluar dengan Fasilitas Tanda Tangan Digital di Fakultas Teknologi Informasi Universitas Andalas,” *TEKNOSI*, vol. 7, no. 3, pp. 181–190, Jan. 2022, doi: 10.25077/teknosi.v7i3.2021.181-190.
- [11] I. B. G. Sarasvananda and I. B. A. I. Iswara, “Tanda Tangan Elektronik Menggunakan Algoritma Rivest Shamir Adleman (RSA) pada Sistem Informasi Surat Menyurat LPIK INSTIKI,” *SISFOKOM*, vol. 11, no. 2, pp. 289–296, Sep. 2022, doi: 10.32736/sisfokom.v11i2.1403.
- [12] J. T. Santoso, *Pengembangan Web PHP (Hypertext Preprocessor)*. Yayasan Prima Agus Teknik, 2022. [Online]. Available: <https://penerbit.stekom.ac.id/index.php/yayasanpat/article/view/368>
- [13] E. Siswanto, *PHP Uncover (Kupas Tuntas Pemrograman PHP)*. Yayasan Prima Agus Teknik, 2021. [Online]. Available: <https://penerbit.stekom.ac.id/index.php/yayasanpat/article/view/207>
- [14] D. H. Thomas, *Laravel PHP Framework Handbook Start From Zero Knowledge*. Preventcare, 2021. [Online]. Available: <https://welib.org/md5/86f4488b8c7b4882d9aa73524f768687>
- [15] E. Pezhvak and M. Stauffer, *Laravel: Up & Running*. O’Reilly Media, Inc., 2019. [Online]. Available: <https://en.z-library.sk/book/4998759/3962e6>
- [16] K. Hussain and F. Hussain, *Mastering PostgreSQL: A Comprehensive Guide for Developers*. Sonar Publishing, 2024. [Online]. Available: <https://en.z-library.sk/book/27661373/e47f84>
- [17] R. Obe and L. Hsu, *PostgreSQL Up and Running A Practical Guide to the Advanced Open Source Database*. O’Reilly Media, Inc., 2017. [Online]. Available: <https://en.z-library.sk/book/3382905/30bf9f>

- [18] S. Sundaramoorthy, *UML Diagramming: A Case Study Approach*, 1st ed. Boca Raton: Auerbach Publications, 2022. doi: 10.1201/9781003287124.
- [19] J. Shadiq, A. Safei, and R. W. R. Loly, “Penguajian Aplikasi Peminjaman Kendaraan Operasional Kantor Menggunakan BlackBox Testing,” *Journal of Information Management*, vol. 5, no. 2, p. 97, Jul. 2021, doi: 10.51211/imbi.v5i2.1561.
- [20] S. Prasetyaningsih and W. P. Ramadhani, “Analisa User Experience pada TFME Interactive Learning Media Menggunakan User Experience Questionnaire,” *Jl*, vol. 13, no. 2, pp. 147–157, Oct. 2021, doi: 10.30871/ji.v13i2.3180.
- [21] D. M. Schrepp, *User Experience Questionnaire Handbook*. 2023. [Online]. Available: <https://www.ueq-online.org>
- [22] S. R. Henim and R. P. Sari, “Evaluasi User Experience Sistem Informasi Akademik Mahasiswa pada Perguruan Tinggi Menggunakan User Experience Questionnaire,” *JKT*, vol. 6, no. 1, pp. 69–78, May 2020, doi: 10.35143/jkt.v6i1.3582.
- [23] Surya Tjahyadi, “Development Of QR Code-Based Data Sharing Web Application Using System Development Life Cycle Method,” *Journal of Information System and Technology*, vol. 2, 2021, doi: <https://doi.org/10.37253/joint.v2i2.6090>.
- [24] N. N. Rabiah, L. Lindawati, and S. Sarjana, “Web-Based Laboratory Inventory Application Using QR Code and RFID in Telecommunication Engineering Laboratories/Workshops,” *Sinkron*, vol. 7, no. 4, pp. 2248–2261, Oct. 2022, doi: 10.33395/sinkron.v7i4.11624.
- [25] J. T. Santoso and Migunani, *Desain Analisis Sistem Berorientasi Obyek dengan UML*. Yayasan Prima Agus Teknik, 2021. [Online]. Available: <https://penerbit.stekom.ac.id/index.php/yayasanpat/article/view/158>
- [26] D. T. Bourgeois, J. L. Smith, S. Wang, and J. Mortati, *Information Systems for Business and Beyond*. Biola University, 2019. [Online]. Available: <https://open.umn.edu/opentextbooks/textbooks/189>
- [27] R. S. Pressman, *Software engineering: a practitioner’s approach*, 5th ed. in McGraw-Hill series in computer science. Boston, Mass: McGraw Hill,

2000. [Online]. Available: <https://edurev.in/p/19994/Software-Engineering-A-Practitioner-s-Approach-5th>
- [28] G. Revanol, W. E. Sulistyono, H. D. Septama, Y. Mulyani, and M. Pratama, "Sistem Informasi Portal Prodi Modul Pendaftaran Seminar Akademik Di Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Lampung Menggunakan Metode Rapid Application Development (RAD)," *JITET*, vol. 11, no. 1, Jan. 2023, doi: 10.23960/jitet.v11i1.2864.
 - [29] E. Nurlalah, F. N. Hasan, and Y. R. Situmorang, "Perancangan Sistem Informasi Pelayanan Administrasi Terpadu Satu Pintu Berbasis Web," *JTK*, vol. 9, no. 1, pp. 16–25, Jan. 2023, doi: 10.31294/jtk.v9i1.13970.
 - [30] M. S. P, Muhammad Dedi Irawan, and Ahyat Perdana Utama, "Implementasi RAD (Rapid Application Development) dan Uji Black Box pada Administrasi E-Arsip," *sudo j. Teknik inform.*, vol. 1, no. 2, pp. 60–71, Jun. 2022, doi: 10.56211/sudo.v1i2.19.
 - [31] F. P. Utama, M. Aqil, H. Raihana, R. Rahmatsyah, and J. W. Supratman, "Implementasi Tanda Tangan Digital pada Surat Keterangan Bebas Laboratorium," *JUPITER*, vol. 14 No.1, Apr. 2022, doi: 10.5281/45175.jupiter.2022.04.
 - [32] M. D. Kurniawan, Y. Rahmawati, and U. Indahyanti, "Penerapan Sistem Informasi Pelayanan Masyarakat Berbasis Web Menggunakan Metode Rapid Application Development," *Tekinkom*, vol. 7, no. 1, p. 226, Jun. 2024, doi: 10.37600/tekinkom.v7i1.1233.
 - [33] A. L. Monteverde, J. J. S. Maderazo, K. C. M. Cruz, and Ni. A. Magnaye, "Web-Based Rental House Smart Finder using Rapid Application Development basis for Evaluation of ISO 205010," *Int. J. Metaverse*, vol. 1, no. 1, pp. 1–4, Apr. 2023, doi: 10.54536/ijm.v1i1.1464.
 - [34] L. A. T. Nguyen, T. S. Huynh, D. T. Tran, and Q. H. Vu, "Design and Implementation of Web Application Based on MVC Laravel Architecture," *EJECE*, vol. 6, no. 4, pp. 23–29, Aug. 2022, doi: 10.24018/ejece.2022.6.4.448.
 - [35] Dept. of Computer Science and Engineering Parul University Vadodara, Gujarat and V. Soumya, "Laravel-Based Task Management System:

- Design, Development, and Implementation,” *IJSREM*, vol. 09, no. 03, pp. 1–9, Mar. 2025, doi: 10.55041/ijsrem43066.
- [36] S. Avilés Matute, D. Avila-Pesantez, and M. Avila, “Web System Development Based On Laravel And Vuejs Frameworks For Process Management A Case Study,” *Rev peru comput sist*, vol. 3, no. 2, pp. 3–10, Dec. 2020, doi: 10.15381/rpcs.v3i2.19256.
- [37] Y. Salih and R. Saefullah, “Black Box Testing on Website-Based Guestbook Registration Applications,” *IJMSC*, vol. 2, no. 2, pp. 44–49, May 2024, doi: 10.46336/ijmsc.v2i2.96.