

RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING DOKUMEN PROYEK BERBASIS WEB PADA PT WELCONS REKAPRIMA TEKNIK

TUGAS AKHIR

Disusun Oleh:

Chelsea Anayah Maharani

3312311016

Disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Ahli Madya
Teknik Informatika



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
POLITEKNIK NEGERI BATAM**

2026

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat, karunia, serta penyertaan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Laporan Proyek Akhir yang berjudul “Sistem Monitoring dan Manajemen Dokumen Proyek pada PT Welcons Rekaprima Teknik” dengan baik.

Laporan Proyek Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan Diploma Tiga (D3) pada Program Studi Teknik Informatika, Politeknik Negeri Batam. Dalam proses perancangan, pengembangan sistem, hingga penyusunan laporan ini, penulis memperoleh banyak bantuan, dukungan, arahan, serta motivasi dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan kesehatan, kekuatan, serta penyertaan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Proyek Akhir ini dengan baik meskipun melalui berbagai tantangan selama proses pengerjaannya.
2. Kedua orang tua dan keluarga tercinta yang selalu mendoakan, memberikan dukungan, serta motivasi kepada penulis selama menempuh pendidikan dan menyelesaikan Proyek Akhir ini.
3. Bapak Ir. Bambang Hendrawan, S.T., MSM., CIPMP., CISCIP. selaku Direktur Politeknik Negeri Batam.
4. Bapak Ahmad Hamim Thohari, S.S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika Politeknik Negeri Batam.
5. Ibu Yeni Rokhayati, S.Si., M.Sc. selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika Politeknik Negeri Batam.
6. Bapak Swono Sibagariang, S.Kom, M.Kom selaku dosen pembimbing yang telah membantu dan memberikan arahan, masukan, serta bimbingan selama proses penyusunan Proyek Akhir ini.
7. Seluruh dosen Jurusan Teknik Informatika Politeknik Negeri Batam yang telah memberikan ilmu, pengalaman, dan pembelajaran yang sangat berharga selama masa perkuliahan.

8. Pimpinan dan seluruh karyawan PT Welcons Rekaprima Teknik yang telah memberikan kesempatan, pengalaman, bantuan, serta pengetahuan yang sangat bermanfaat selama pelaksanaan Proyek Akhir ini.
9. Sahabat, teman-teman terdekat, serta rekan-rekan seperjuangan Teknik Informatika yang telah menjadi bagian penting dalam perjalanan perkuliahan penulis. Terima kasih atas bantuan, diskusi, kerja sama, dukungan, canda tawa, serta momen-momen penuh kepanikan menjelang deadline yang pada akhirnya berhasil dilewati bersama.
10. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah membantu dan memberikan dukungan dalam penyelesaian Proyek Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih memiliki kekurangan dan keterbatasan dalam penulisan, pengambilan data, dan hal lainnya. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi perbaikan di masa mendatang. Akhir kata, penulis berharap semoga laporan ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca dan pihak-pihak yang membutuhkan untuk menjadi referensi dalam pengembangan aplikasi dan sistem informasi.

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	2
DAFTAR ISI.....	4
DAFTAR TABEL.....	5
DAFTAR GAMBAR	6
DAFTAR LAMPIRAN.....	8
ABSTRAK	9
BAB I PENDAHULUAN.....	10
1.1. Latar Belakang	10
1.2. Rumusan Masalah	11
1.3. Tujuan	11
1.4. Batasan Masalah	12
1.5. Manfaat	12
1.6. Kolaborasi dan Sinergi dalam Pelaksanaan Proyek.....	13
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	15
2.1. Tinjauan Solusi dan Sistem Terkait	15
2.2. Landasan Konsep dan Teknologi.....	18
2.3. Metode Pengembangan Produk	22
BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN	26
3.1. Analisis Kebutuhan	26
3.2. Perancangan	30
BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN.....	65
4.1. Hasil Implementasi	65
4.2. Pengujian.....	78
BAB V KESIMPULAN.....	91
5.1 Kesimpulan	91
5.2 Saran.....	91
DAFTAR PUSTAKA	93
DAFTAR LAMPIRAN.....	95
Lampiran 1 Surat Balasan Permohonan Izin Pengambilan Data Tugas Akhir .	95
Lampiran 2 Link Produk	95
Lampiran 3 Dokumen Pengujian <i>User Acceptence Testing</i> (UAT)	95

DAFTAR TABEL

Tabel 1 Tinjauan Solusi dan Sisitem Terkait	16
Tabel 2 Kebutuhan Fungsional	31
Tabel 3 Kebutuhan Non-Fungsional	31
Tabel 4 Skenario <i>Use Case Login</i> sistem.....	34
Tabel 5 Skenario <i>Use Case Dashboard</i> Monitoring	34
Tabel 6 Skenario <i>Use Case</i> Monitoring Dokumen	35
Tabel 7 Skenario <i>Use Case Upload</i> Dokumen	36
Tabel 8 Skenario <i>Use Case Update</i> Status Dokumen.....	37
Tabel 9 Skenario <i>Use Case</i> Kelola <i>User</i>	38
Tabel 10 Skenario <i>Use Case</i> Kelola Tim Proyek.....	39
Tabel 11 Skenario <i>Use Case</i> Kelola Proyek	40
Tabel 12 Skenario <i>Use Case</i> Kelola Kategori Dokumen.....	40
Tabel 13 Skenario <i>Use Case</i> Lihat Notifikasi.....	41
Tabel 14 Skenario <i>Use Case</i> Lihat Log Aktivitas.....	42
Tabel 15 Skenario <i>Use Case</i> Lihat <i>Versioning</i> Dokumen	43
Tabel 16 Skenario <i>Use Case Download</i> Dokumen.....	44
Tabel 17 Pengujian <i>Black Box</i> Fitur <i>Login</i>	78
Tabel 18 Pengujian <i>Black Box</i> Fitur Kelola <i>Users</i>	79
Tabel 19 Pengujian <i>Black Box</i> Fitur Kelola Proyek.....	81
Tabel 20 Pengujian <i>Black Box</i> Fitur Kelola Tim Proyek.....	82
Tabel 21 Pengujian <i>Black Box</i> Fitur Kelola Kategori Dokumen	83
Tabel 22 Pengujian <i>Black Box</i> Fitur <i>Upload</i> Dokumen.....	84
Tabel 23 Pengujian <i>Black Box</i> Fitur Monitoring Dokumen.....	85
Tabel 24 Pengujian <i>Black Box</i> Fitur <i>Versioning</i> Dokumen	87
Tabel 25 Pengujian <i>Black Box</i> Fitur Log Aktivitas	87
Tabel 26 Pengujian <i>Black Box</i> Fitur Notifikasi.....	88
Tabel 27 Hasil <i>User Acceptance Testing</i> (UAT)	89

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Metode Pengembangan Produk.....	22
Gambar 2 Penjadwalan Proyek	25
Gambar 3 Flowchart Proses Bisnis	29
Gambar 4 Gambaran Umum Sistem	30
Gambar 5 <i>Usecase Diagram</i>	33
Gambar 6 <i>Activity Diagram Login</i>	45
Gambar 7 <i>Activity Diagram Dashboard Monitoring</i>	46
Gambar 8 <i>Activity Diagram Monitoring Dokumen</i>	47
Gambar 9 <i>Activity Diagram Upload Dokumen</i>	48
Gambar 10 <i>Activity Diagram Update Status Dokumen</i>	49
Gambar 11 <i>Activity Diagram Kelola User</i>	50
Gambar 12 <i>Activity Diagram Kelola Tim Proyek</i>	51
Gambar 13 <i>Activity Diagram Kelola Proyek</i>	52
Gambar 14 ERD	53
Gambar 15 <i>Mock-Up Halaman Login</i>	58
Gambar 16 <i>Mock-Up Halaman Dashboard</i>	58
Gambar 17 <i>Mock-Up Halaman Daftar User</i>	59
Gambar 18 <i>Mock-Up Halaman Tambah User</i>	59
Gambar 19 <i>Mock-Up Halaman Daftar Proyek</i>	60
Gambar 20 <i>Mock-Up Halaman Tambah Proyek</i>	60
Gambar 21 <i>Mock-Up Halaman Daftar Dokumen</i>	61
Gambar 22 <i>Mock-Up Halaman Tambah Dokumen</i>	61
Gambar 23 <i>Mock-Up Halaman Monitoring Dokumen Proyek</i>	62
Gambar 24 <i>Mock-Up Halaman Detail Monitoring Dokumen Proyek</i>	62
Gambar 25 <i>Mock-Up Halaman Detail Status Dokumen Proyek</i>	63
Gambar 26 <i>Mock-Up Halaman Notifikasi</i>	63
Gambar 27 <i>Mock-Up Halaman Log Aktivitas</i>	64
Gambar 28 Halaman <i>Login</i>	66
Gambar 29 Halaman <i>Dashboard</i>	67
Gambar 30 Halaman Daftar Pengguna	68

Gambar 31 Halaman <i>Form</i> Kelola Pengguna	68
Gambar 32 Halaman Daftar Proyek.....	69
Gambar 33 Halaman <i>Form</i> Kelola Proyek.....	70
Gambar 34 Halaman Daftar Kategori Proyek.....	70
Gambar 35 Halaman <i>Form</i> Kelola Kategori Proyek.....	71
Gambar 36 Halaman Daftar Dokumen	71
Gambar 37 Halaman <i>Form Upload</i> Dokumen.....	72
Gambar 38 Halaman Detail Dokumen	73
Gambar 39 Halaman Riwayat Versi Dokumen.....	73
Gambar 40 Hasil Implementasi <i>Alert</i> Deteksi Duplikasi Dokumen	74
Gambar 41 Halaman Monitoring Dokumen	75
Gambar 42 Halaman Detail Monitoring Dokumen.....	75
Gambar 43 Halaman Notifikasi	76
Gambar 44 Halaman Log Aktivitas	77
Gambar 45 Halaman <i>Assignment</i> Proyek.....	77

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Balasan Permohonan Izin Pengambilan Data Tugas Akhir	95
Lampiran 2 Link Produk	95
Lampiran 3 Dokumen Pengujian <i>User Acceptance Testing</i> (UAT)	95

ABSTRAK

Sebagai perusahaan yang bergerak pada bidang konsultan struktur dan manajemen konstruksi, PT Welcons Rekaprima Teknik mengelola berbagai proyek yang menghasilkan dokumen administratif dalam jumlah besar. Proses pengelolaan dokumen yang belum terpusat mengakibatkan pencarian arsip, pemantauan status, serta pengendalian versi dokumen belum dapat dilakukan secara efektif. Proyek Akhir ini berfokus pada pengembangan Sistem Monitoring dan Manajemen Dokumen Proyek berbasis web yang dapat mempermudah pengelolaan dokumen secara terpusat serta mendukung proses monitoring dokumen proyek. Pengembangan aplikasi dilakukan menggunakan pendekatan *Waterfall* yang meliputi tahap analisis kebutuhan, perancangan, implementasi, pengujian, hingga pemeliharaan. Implementasi aplikasi dilakukan dengan memanfaatkan React.js pada sisi frontend, Node.js sebagai backend, serta MySQL sebagai media penyimpanan data. Hasil implementasi penelitian menghasilkan aplikasi berbasis web yang menyediakan berbagai fitur seperti, pengelolaan proyek, pengelolaan kategori dokumen, *upload* dokumen, *versioning* dokumen, monitoring dokumen, *assignment* tim proyek, notifikasi, log aktivitas, dan deteksi duplikasi dokumen menggunakan *hash file*. Sistem juga menerapkan pembatasan hak akses berdasarkan *assignment* proyek sehingga pengguna hanya dapat mengakses data sesuai kewenangannya. Berdasarkan pengujian menggunakan metode *Black Box* dan *User Acceptance Testing* (UAT), seluruh fungsi utama sistem dapat berjalan sesuai kebutuhan pengguna. Dengan demikian, sistem yang dikembangkan dapat digunakan sebagai sarana pengelolaan dan monitoring dokumen proyek secara terpusat pada PT Welcons Rekaprima Teknik.

Kata Kunci: monitoring dokumen, manajemen dokumen, *assignment* proyek, *versioning* dokumen, aplikasi web

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Perkembangan teknologi informasi telah mendorong berbagai sektor industri untuk memanfaatkan sistem digital dalam mendukung proses bisnis, termasuk pada bidang konstruksi. Salah satu aspek yang memiliki peran penting pada proyek konstruksi adalah pengelolaan dokumen, seperti izin pelaksanaan, *form* inspeksi, hingga *form test*. Dokumen-dokumen tersebut melibatkan beberapa pihak dalam proyek, yaitu *Owner*, Kontraktor, Konsultan Perencana, dan Manajemen Konstruksi (MK).

Selama proyek berlangsung, berbagai dokumen administratif dihasilkan mulai dari tahap persiapan hingga penyelesaian pekerjaan sehingga diperlukan pengelolaan yang terstruktur. Dokumen tersebut mencakup izin pelaksanaan, *form* inspeksi, hingga *form test*. Bertambahnya jumlah proyek yang dikerjakan secara bersamaan menyebabkan volume dokumen meningkat sehingga proses administrasi menjadi semakin kompleks apabila masih dilakukan secara manual.

Pada PT Welcons Rekaprima Teknik, yang bergerak di bidang konsultan struktur dan manajemen konstruksi, arsip dokumen proyek masih tersebar antara berkas fisik yang diterima di lapangan dan file digital yang tersimpan secara lokal pada komputer kantor. Tidak adanya sistem monitoring menyulitkan pelacakan dokumen yang sudah diarsipkan dan yang masih tertahan di lapangan. Hal ini sering menimbulkan masalah berupa duplikasi berkas, keterlambatan administrasi, hingga kesulitan menemukan revisi dokumen terbaru.

Permasalahan utama terjadi pada sinkronisasi administrasi antara divisi administrasi dan pengawas lapangan. Ketika dokumen wajib belum diterima oleh divisi administrasi, pengawas kesulitan mengetahui status dokumen, sedangkan pihak administrasi tidak memiliki alat bantu untuk mengingatkan kontraktor secara sistematis. Kondisi ini dapat menyebabkan tertundanya proses persetujuan pekerjaan karena dokumen administratif tidak lengkap.

Selain itu, proses pengelolaan revisi dokumen juga masih menghadapi kendala. Ketika terdapat perubahan atau perbaikan dokumen, pelacakan versi dokumen terbaru masih dilakukan dengan manual sehingga berpotensi menimbulkan penggunaan dokumen yang tidak sesuai. Risiko penyimpanan dokumen yang identik juga masih dapat terjadi karena belum terdapat mekanisme yang dapat membantu mendeteksi dokumen yang telah tersimpan sebelumnya.

Permasalahan tersebut menunjukkan perlunya suatu aplikasi yang mampu membantu proses sinkronisasi informasi antara administrasi dan pengawas lapangan. Oleh karena itu, penulis mengambil judul “Rancang Bangun Sistem Monitoring Dokumen Proyek Berbasis Web Pada PT Welcons Rekaprima Teknik” sebagai solusi untuk meningkatkan efektivitas pengelolaan dokumen proyek.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka disusunlah rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang sistem monitoring dokumen proyek yang dapat menyinkronkan data antara divisi administrasi dan pengawas lapangan?
2. Bagaimana merancang sistem monitoring dokumen proyek yang dapat membantu pelacakan status dokumen serta pengelolaan dokumen proyek secara terpusat?
3. Bagaimana merancang sistem monitoring dokumen proyek yang dapat mendukung pengelolaan versi dokumen dan mengurangi risiko penyimpanan dokumen yang identik?

1.3. Tujuan

Adapun tujuan penelitian pada projek tugas akhir ini, yaitu:

1. Untuk merancang dan membangun sistem monitoring dokumen proyek berbasis web yang mampu menyinkronkan data antara divisi administrasi dan pengawas lapangan.
2. Untuk menyediakan sarana pelacakan status dokumen dan pengelolaan dokumen proyek secara terpusat.
3. Untuk mendukung pengelolaan versi dokumen serta mengurangi risiko penyimpanan dokumen yang identik.

1.4. Batasan Masalah

Adapun batasan masalah pada proyek tugas akhir ini, yaitu:

1. Sistem yang dibangun difokuskan pada proses monitoring dokumen proyek di PT Welcons Rekaprima Teknik.
2. Jenis dokumen yang dikelola dibatasi pada dokumen administratif proyek, seperti izin pelaksanaan, *form* inspeksi, dan *form test*.
3. Sistem hanya mencakup fungsi pengelolaan, monitoring, *versioning*, pelacakan status, notifikasi, dan log aktivitas dokumen proyek; tidak mencakup pengolahan isi teknik dokumen.
4. Sistem dirancang berbasis web dengan dukungan perangkat komputer.
5. Teknologi yang digunakan dalam pengembangan meliputi React JS pada *frontend* dan Node JS pada *backend*, yang terintegrasi dengan database MySQL.
6. Sistem tidak mencakup proses pemeriksaan maupun persetujuan teknis terhadap isi dokumen konstruksi, tetapi berfokus pada pengelolaan, monitoring, dan pengarsipan dokumen proyek.

1.5. Manfaat

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan beberapa manfaat sebagai berikut:

1. Memberikan kontribusi dalam pengembangan ilmu pengetahuan di bidang sistem informasi, khususnya pada penerapan sistem berbasis web dalam manajemen proyek konstruksi.

2. Menjadi referensi atau acuan bagi penelitian selanjutnya yang berkaitan dengan sistem monitoring dokumen proyek.
3. Membantu proses pengelolaan dokumen proyek menjadi lebih terorganisasi dan mudah dipantau.
4. Mendukung koordinasi antara divisi administrasi dan pengawas lapangan melalui penyediaan informasi status dokumen yang terpusat.
5. Mendukung penerapan *Sustainable Development Goals* (SDGs), khususnya tujuan ke-9 yaitu *Industry, Innovation, and Infrastructure*, melalui penerapan teknologi informasi dalam pengelolaan dokumen proyek konstruksi.

1.6. Kolaborasi dan Sinergi dalam Pelaksanaan Proyek

Pelaksanaan proyek akhir ini dilakukan secara individu selama kegiatan magang di PT Welcons Rekaprima Teknik. Meskipun proyek dikerjakan secara individu, pelaksanaannya tetap melibatkan kolaborasi dan sinergi dengan berbagai pihak guna memastikan kesesuaian antara kebutuhan perusahaan dan standar akademik dengan sistem yang akan dibangun. Bentuk kolaborasi yang dilakukan selama pelaksanaan proyek antara lain sebagai berikut:

1. Diskusi rutin dengan pembimbing lapangan dilakukan untuk memahami proses pengelolaan dokumen proyek yang berjalan di perusahaan, termasuk alur administrasi dokumen antara divisi administrasi dan pengawas lapangan.
2. Koordinasi dengan staf administrasi dan pengawas lapangan dilakukan untuk memahami proses pengelolaan dokumen proyek yang berjalan di perusahaan serta melakukan pengujian terhadap sistem yang dibangun agar sesuai dengan kebutuhan operasional perusahaan.
3. Konsultasi dengan dosen pembimbing dilakukan secara berkala untuk memastikan kesesuaian metode pengembangan sistem, penyusunan dokumentasi, dan implementasi sistem dengan standar akademik tugas akhir.

4. Pengumpulan umpan balik dilakukan melalui pengujian langsung terhadap sistem oleh pengguna terkait guna mengetahui kemudahan penggunaan sistem serta kesesuaian fitur monitoring dokumen yang telah dikembangkan.

Bentuk kolaborasi tersebut menunjukkan bahwa meskipun proyek dilaksanakan secara individu, proses pengembangan sistem tetap melibatkan berbagai pihak sebagai bentuk sinergi untuk mendukung keberhasilan proyek akhir.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tinjauan Solusi dan Sistem Terkait

Sistem pengelolaan dokumen dan monitoring proyek telah banyak dikembangkan dalam berbagai penelitian terdahulu, namun masing-masing memiliki fokus dan keterbatasan yang berbeda. Berikut adalah beberapa penelitian yang relevan:

1. (Rizkiana et al., 2019) mengembangkan Sistem Informasi Pemantauan Dokumen Akhir Proyek pada PT Telkomsigma menggunakan metode *Waterfall* dengan teknologi PHP dan MySQL. Sistem ini dirancang untuk memantau dokumen Berita Acara Serah Terima (BAST) yang sebelumnya dikelola secara manual melalui telepon, WhatsApp, dan Microsoft Excel. Hasilnya, sistem mampu memberikan informasi posisi dokumen secara cepat dan akurat kepada pimpinan serta admin proyek. Namun, penelitian ini belum memiliki fitur notifikasi otomatis dan belum mencakup seluruh unit kerja yang terlibat dalam proses pengesahan dokumen.
2. (Alfredo & Susilowati, 2021) mengembangkan Sistem Informasi Repositori Digital Dokumen Internal Berbasis Web menggunakan metode Three Major's Phases dan teknologi PHP. Sistem ini dibuat untuk mengatasi permasalahan penyimpanan data yang tersebar dan rawan rusak dengan menerapkan penyimpanan terpusat yang mendukung berbagai format file, seperti dokumen, gambar, dan video. Namun, sistem ini masih terbatas pada pengelolaan dokumen internal desa dan belum mencakup fitur monitoring dokumen proyek secara *real-time*.
3. (Wijianto et al., 2021) mengembangkan Sistem Informasi Monitoring Proyek Berbasis Web pada Desa Somagede Kabupaten Banyumas menggunakan metode *Waterfall* dengan teknologi PHP, JavaScript, dan MySQL. Sistem ini meningkatkan transparansi proyek infrastruktur desa melalui fitur pengelolaan data proyek dan umpan balik masyarakat. Hasilnya, pelaporan progres pekerjaan menjadi lebih cepat dan transparan. Namun, sistem ini masih berfokus pada monitoring proyek publik dan

belum mengatur pengelolaan dokumen administratif proyek secara menyeluruh.

4. Penelitian lain dilakukan oleh (Andreani et al., 2024) yang membangun aplikasi berbasis web untuk memonitor dokumen tagihan pada PT Subur Sedaya Maju, dengan menerapkan metode *Waterfall* serta memanfaatkan PHP dan MySQL sebagai teknologi pengembangannya. Tujuan utama aplikasi ini adalah membantu pihak administrasi dalam melacak status dokumen tagihan agar tidak tercecer maupun hilang, dengan dilengkapi fitur pengelolaan data serta pencetakan laporan secara otomatis. Meski demikian, cakupan penelitian ini masih terbatas pada dokumen tagihan saja, sehingga belum mencakup integrasi dengan sistem dokumentasi proyek secara lebih luas.

Adapun tabel perbandingan dari keseluruhan teori yang didapat mengenai sistem informasi layanan dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1 Tinjauan Solusi dan Sisitem Terkait

Pengembang/ Tahun	Nama Aplikasi	Fitur Utama	Teknologi	Kelebihan	Keterbatasan
Rizkiana, Zulhalim, & Sianipar (2019)	Sistem Informasi Pemantauan Dokumen Akhir Proyek PT Telkomsigma	Monitoring dokumen akhir proyek, pelacakan status dokumen	PHP, MySQL	Mempermudah pemantauan dokumen proyek dan penyajian informasi status dokumen	Belum memiliki fitur notifikasi otomatis dan belum mencakup seluruh unit kerja
Alfredo & Susilowati (2021)	Sistem Informasi Repositori Digital Dokumen Internal Berbasis Web	Penyimpanan dokumen digital terpusat, pencarian dokumen	PHP	Mendukung berbagai format file dan mempermudah pengelolaan dokumen	Belum mendukung monitoring dokumen proyek secara <i>real-time</i>
Wijianto,	Sistem	Monitoring	PHP,	Meningkatkan	Belum

Pengembang/ Tahun	Nama Aplikasi	Fitur Utama	Teknologi	Kelebihan	Keterbatasan
Diki, & Maryani (2021)	Informasi Monitoring Proyek Berbasis Web	progres proyek dan pelaporan proyek	JavaScript, MySQL	transparansi dan pelaporan proyek	mengelola dokumen administratif proyek secara menyeluruh
Andreani, Ariansyah, & Barnianto (2024)	Aplikasi Monitoring Dokumen Tagihan Berbasis Web	Monitoring status dokumen tagihan dan laporan	PHP, MySQL	Mempermudah pemantauan dokumen tagihan	Fokus pada dokumen tagihan dan belum terintegrasi dengan dokumen proyek lainnya
Penelitian ini (2025)	Sistem Monitoring dan Manajemen Dokumen Proyek Berbasis Web pada PT Welcons Rekaprima Teknik	Monitoring dokumen, <i>versioning</i> dokumen, notifikasi, log aktivitas, manajemen proyek, manajemen kategori dokumen, manajemen pengguna, dan pengaturan hak akses berbasis proyek	React.js, Node.js, MySQL	Disesuaikan dengan kebutuhan perusahaan serta mendukung monitoring dokumen dan manajemen akses pengguna berdasarkan proyek	Digunakan pada lingkungan internal perusahaan

Keempat penelitian terdahulu tersebut memperlihatkan bahwa pengelolaan dan monitoring dokumen proyek merupakan aspek yang cukup krusial dalam menunjang efektivitas pengelolaan informasi di lingkungan proyek. Merujuk pada hal tersebut, proyek ini mengembangkan Sistem Monitoring dan Manajemen

Dokumen Proyek Berbasis Web yang dirancang khusus untuk memenuhi kebutuhan PT Welcons Rekaprima Teknik, mencakup pengelolaan dokumen, pemantauan status dokumen, versioning, notifikasi aktivitas, hingga pengaturan hak akses pengguna sesuai proyek yang ditugaskan kepadanya.

Jika dibandingkan dengan keempat penelitian sebelumnya, sistem yang dibangun pada proyek ini memiliki sejumlah keunggulan yang membedakannya. Selain fungsi monitoring dokumen proyek, sistem ini juga dilengkapi dengan versioning dokumen, pencatatan log aktivitas (*audit trail*), notifikasi aktivitas, serta pengaturan hak akses berbasis proyek melalui mekanisme *Role Based Access Control* (RBAC). Lebih lanjut, diterapkan pula mekanisme penugasan (*assignment*) Admin dan Pengawas pada setiap proyek, sehingga kontrol terhadap dokumen dan informasi proyek dapat disesuaikan dengan peran dan tanggung jawab masing-masing pengguna. Dengan kombinasi fitur-fitur tersebut, sistem ini tidak sekadar berperan sebagai tempat penyimpanan dokumen, melainkan juga sebagai sarana pemantauan dan pengelolaan dokumen proyek yang terintegrasi sesuai kebutuhan PT Welcons Rekaprima Teknik.

2.2. Landasan Konsep dan Teknologi

Sub-bab ini menguraikan sejumlah konsep dan teknologi yang menjadi landasan dalam merancang dan mengembangkan Sistem Monitoring dan Manajemen Dokumen Proyek Berbasis Web pada PT Welcons Rekaprima Teknik.

2.2.1 Sistem Informasi

Sistem informasi pada dasarnya merupakan gabungan dari beberapa komponen yang saling terhubung, meliputi perangkat keras, perangkat lunak, data, prosedur, hingga pengguna, di mana keterpaduan komponen tersebut bertujuan menghasilkan informasi yang diperlukan organisasi baik untuk kegiatan operasional sehari-hari maupun dalam mendukung pengambilan keputusan (Rainer, R. K., Jr.; Prince, B.; Cegielski, 2014). Konsep ini diterapkan pada proyek yang dikembangkan, di mana sistem

informasi berperan mendukung proses pengelolaan sekaligus monitoring dokumen proyek secara terintegrasi.

2.2.2 Manajemen Dokumen Proyek

Manajemen dokumen proyek merupakan proses pengelolaan dokumen secara sistematis yang mencakup penyimpanan, pengorganisasian, pelacakan, dan pengendalian dokumen yang digunakan selama pelaksanaan proyek. Dokumen proyek seperti gambar kerja, laporan, berita acara, dan dokumen administrasi perlu dikelola dengan baik agar mudah diakses, terkontrol, dan mendukung proses pengambilan keputusan (Rachman, A., & Suryanto, 2022).

2.2.3 Monitoring Dokumen Proyek

Monitoring dokumen proyek adalah proses pemantauan terhadap perkembangan dan status dokumen selama pelaksanaan proyek sehingga setiap perubahan maupun kendala dapat diketahui secara lebih cepat. Monitoring yang baik memungkinkan pengguna mengetahui kondisi dokumen secara cepat sehingga dapat mendukung koordinasi dan pengendalian proyek secara lebih efektif (Aristamy, 2023).

2.2.4 Notifikasi Otomatis

Notifikasi otomatis merupakan mekanisme yang digunakan sistem untuk memberikan informasi kepada pengguna mengenai suatu aktivitas atau perubahan data yang terjadi. Pada sistem ini, notifikasi digunakan untuk memberikan informasi terkait aktivitas dokumen seperti unggah dokumen baru, perubahan status dokumen, maupun pembaruan versi dokumen sehingga pengguna dapat memperoleh informasi secara lebih cepat (Aristamy, 2023).

2.2.5 *Versioning* Dokumen

Versioning dokumen merupakan mekanisme pengelolaan riwayat perubahan dokumen yang memungkinkan setiap revisi dokumen disimpan sebagai versi tersendiri. Melalui *versioning*, pengguna dapat mengetahui perkembangan dokumen dari versi awal hingga versi terbaru serta menjaga

keterlacakan (*traceability*) perubahan dokumen yang terjadi (Alfredo & Susilowati, 2021).

2.2.6 *Role Based Access Control (RBAC)*

Dalam pendekatan *Role Based Access Control (RBAC)*, hak akses pengguna tidak ditentukan secara individual, melainkan mengikuti peran (*role*) yang telah ditetapkan pada sistem, sehingga setiap pengguna hanya memperoleh akses terhadap fitur yang relevan dengan tanggung jawabnya (Yuricha & Phan, 2023). Sistem ini menerapkan tiga peran utama, yaitu Direktur, Admin, dan Pengawas, dengan pembagian akses yang disesuaikan pada masing-masing peran tersebut. Melalui mekanisme ini, keamanan data lebih terjaga karena setiap pengguna hanya dapat menjangkau fitur dan informasi yang memang menjadi kewenangannya.

2.2.7 *Audit Trail*

Audit trail adalah fasilitas pencatatan aktivitas pengguna yang memungkinkan seluruh perubahan maupun tindakan dalam sistem terdokumentasi sehingga mudah ditelusuri kembali apabila diperlukan. *Audit trail* berfungsi sebagai rekam jejak aktivitas yang memungkinkan setiap tindakan pengguna dalam sistem dapat ditelusuri melalui catatan log yang tersimpan. Penerapan *audit trail* membantu proses monitoring, penelusuran riwayat aktivitas, serta meningkatkan akuntabilitas dan keamanan pengelolaan data dalam sistem informasi. Pada sistem yang dikembangkan, *audit trail* diimplementasikan melalui fitur log aktivitas yang mencatat berbagai aktivitas pengguna terkait pengelolaan dokumen proyek (Saputra, 2024).

2.2.8 React JS

React JS adalah sebuah *library* JavaScript yang dimanfaatkan untuk membangun antarmuka pengguna secara interaktif dengan pendekatan berbasis komponen (*component-based*). Melalui pendekatan ini, komponen yang telah dibuat dapat digunakan kembali (*reusable*) di berbagai bagian aplikasi, sehingga proses pengelolaan tampilan sistem

menjadi lebih efisien dan pengembangan aplikasi web dapat berjalan lebih cepat (Meta Platforms, 2023).

2.2.9 Node JS

Node JS merupakan lingkungan eksekusi (*runtime*) yang memungkinkan kode JavaScript dijalankan di sisi server, bukan hanya di sisi browser. Karakteristik utamanya terletak pada arsitektur *non-blocking* dan *event-driven*, yang memungkinkan penanganan banyak permintaan secara bersamaan tanpa mengurangi efisiensi sistem. Pada pengembangan proyek ini, Node JS berperan sebagai fondasi dalam membangun layanan *backend* dan API yang menjembatani komunikasi antara aplikasi dan basis data (OpenJS Foundation, 2023).

2.2.10 Basis Data MySQL

Sebagai salah satu jenis sistem manajemen basis data (DBMS) bertipe relasional, MySQL berperan menyediakan mekanisme penyimpanan, pengelolaan, sekaligus pengaksesan data dengan format yang terstruktur (Oracle Corporation, 2023). Pemanfaatan MySQL pada sistem ini tidak terbatas pada satu jenis data saja mulai dari data pengguna, informasi proyek, kategori dan detail dokumen, hingga notifikasi dan pencatatan log aktivitas, seluruhnya tersimpan dan terkelola melalui basis data ini guna menopang jalannya sistem secara keseluruhan.

2.2.11 PT Welcons Rekaprima Teknik

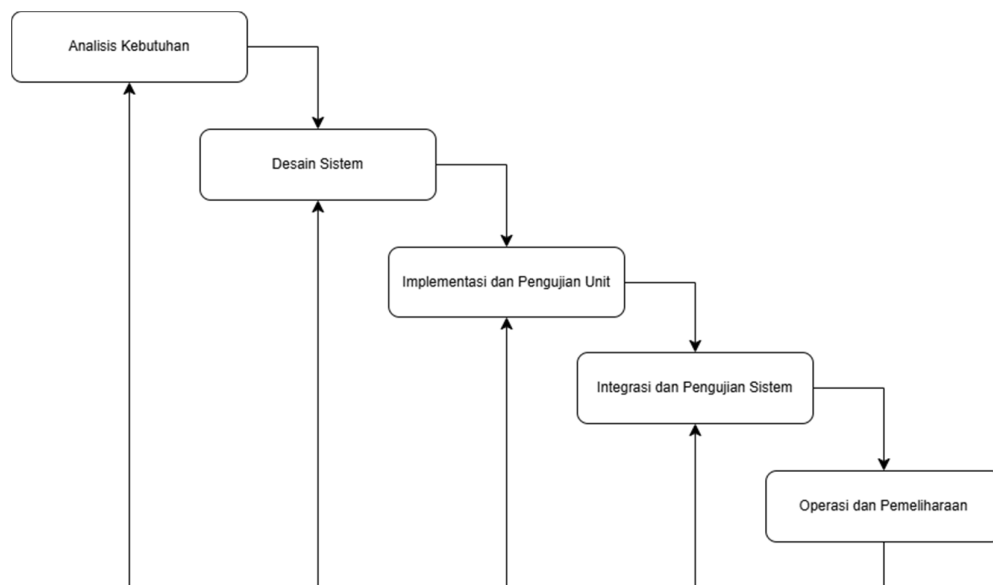
Bergerak di sektor jasa konsultan struktur dan manajemen konstruksi, PT Welcons Rekaprima Teknik dalam operasionalnya menangani beragam proyek yang secara alami memproduksi volume dokumen teknis maupun administratif dalam jumlah besar. Namun demikian, praktik pengelolaan dokumen di perusahaan ini masih mengandalkan penyimpanan folder secara manual kondisi yang pada akhirnya menimbulkan berbagai kendala, mulai dari sulitnya melacak keberadaan dokumen, proses pencarian yang memakan waktu, hingga sulitnya memantau status setiap dokumen proyek secara *real-time*. Kondisi inilah yang mendasari kebutuhan akan sebuah sistem yang mampu menjawab persoalan tersebut, sehingga pengelolaan

dan pemantauan dokumen proyek dapat berlangsung lebih efektif dan tertata.

2.3. Metode Pengembangan Produk

Proyek ini mengadopsi metode *Waterfall* sebagai pendekatan dalam pengembangan sistemnya. (Bassil, 2012) menjelaskan bahwa *Waterfall* merupakan metode pengembangan perangkat lunak yang tahapan-tahapannya disusun secara berurutan dan bertahap, mulai dari tahap analisis kebutuhan hingga tahap pemeliharaan sistem di akhir siklus. Pemilihan metode ini didasarkan pada pertimbangan bahwa kebutuhan proyek telah cukup jelas terpetakan, mengingat proses pengelolaan dokumen di PT Welcons Rekaprima Teknik yang sedang berjalan dapat diamati dan dianalisis secara langsung sejak awal.

Gambar 1 memvisualisasikan alur kerja metode *Waterfall* yang diterapkan pada pengembangan sistem ini. Secara garis besar, proses dimulai dari tahap pemahaman kebutuhan pengguna, kemudian berlanjut ke perancangan sistem, dilanjutkan dengan penulisan kode program pada tahap implementasi, diikuti pengujian untuk memvalidasi fungsi yang dibangun, hingga akhirnya memasuki fase operasional dan perawatan sistem pasca-rilis.



Gambar 1 Metode Pengembangan Produk

Tahapan metode *Waterfall* yang diterapkan dalam pengembangan Sistem Monitoring dan Manajemen Dokumen Proyek Berbasis Web adalah sebagai berikut:

1. Analisis Kebutuhan

Sebelum masuk ke tahap perancangan, penulis terlebih dahulu menelusuri bagaimana proses pengelolaan dokumen proyek berjalan sehari-hari di PT Welcons Rekaprima Teknik. Penelusuran ini dilakukan dengan turun langsung mengamati proses bisnis yang ada, ditambah dengan sesi diskusi bersama calon pengguna sistem sepanjang masa pengembangan. Dari sinilah kebutuhan fungsional dan non-fungsional dirumuskan, yang nantinya menjadi pijakan utama saat sistem mulai dirancang.

2. Perancangan

Rumusan kebutuhan yang telah diperoleh sebelumnya kemudian dituangkan ke dalam bentuk visual dan struktural. Beberapa di antaranya berupa *Use Case Diagram* untuk memetakan interaksi pengguna dengan sistem, *Activity Diagram* untuk menggambarkan alur proses, serta *Entity Relationship Diagram* (ERD) dan struktur basis data untuk merepresentasikan pengelolaan data. Rancangan antarmuka pengguna turut disusun pada tahap ini. Tidak berhenti di situ, penulis juga merancang bagaimana dokumen dikelola dan diberi versi, bagaimana notifikasi dan log aktivitas dicatat, serta bagaimana hak akses tiap pengguna diatur semuanya disesuaikan dengan kebutuhan yang telah dipetakan sebelumnya.

3. Implementasi

Begitu rancangan sistem selesai disusun, penulis mulai mewujudkannya ke dalam kode program. React.js dipilih untuk membangun tampilan (*frontend*), Node.js menangani logika di sisi server (*backend*), sementara MySQL berperan menyimpan seluruh data sistem. Satu per satu fitur mulai dibangun pada tahap ini dimulai dari autentikasi pengguna, dilanjutkan dengan pengelolaan user, proyek, dan tim proyek, kemudian pengelolaan kategori dokumen dan proses unggah dokumen, hingga akhirnya fitur

monitoring, *versioning*, pencatatan log aktivitas, serta notifikasi turut dikembangkan.

4. Pengujian

Sebelum sistem dinyatakan layak digunakan, penulis memastikan terlebih dahulu bahwa seluruh fungsinya benar-benar berjalan sesuai rancangan awal. Dua pendekatan pengujian digunakan untuk itu: *Black Box Testing*, yang menguji sistem hanya dari sisi masukan dan keluarannya tanpa menyentuh kode program, serta *User Acceptance Testing* (UAT), yang melibatkan pengguna langsung untuk menilai apakah sistem sudah sesuai kebutuhan mereka. Fitur-fitur yang diuji mencakup hampir seluruh bagian sistem *login*, pengelolaan *user*, proyek, dan kategori dokumen, proses unggah dokumen, monitoring dan *versioning*, hingga log aktivitas dan notifikasi.s

5. Pemeliharaan

Tahap pemeliharaan berlangsung setelah sistem rampung dikembangkan dan mulai digunakan oleh pengguna. Aktivitas pada tahap ini mencakup penanganan bug, peningkatan fungsi sistem, serta penyesuaian-penyesuaian kecil sesuai kebutuhan pengguna, dengan tujuan menjaga agar sistem tetap berjalan optimal dalam mendukung pengelolaan dokumen proyek di PT Welcons Rekaprima Teknik.

6. Penjadwalan Proyek

Guna memberikan gambaran menyeluruh mengenai tahapan pengerjaan Sistem Monitoring dan Manajemen Dokumen Proyek Berbasis Web pada PT Welcons Rekaprima Teknik, disusunlah jadwal pelaksanaan proyek yang mencakup keseluruhan proses, mulai dari tahap identifikasi kebutuhan hingga penyusunan laporan akhir. Rincian jadwal tersebut disajikan pada Gambar 2.

No	Kegiatan	Jul-25	Agu-25	Sep-25	Okt-25	Nov-25	Des-25	Jan-26	Feb-26	Mar-26	Apr-26	Mei-26	Jun-26
1	Identifikasi Permasalahan dan Kebutuhan Sistem												
2	Analisis Kebutuhan Sistem												
3	Perancangan Sistem dan Basis Data												
4	Perancangan Antarmuka Sistem												
5	Penyusunan Proposal Tugas Akhir												
6	Perbaikan Proposal Tugas Akhir												
7	Implementasi Sistem												
8	Pengujian Black Box												
9	User Acceptance Testing (UAT)												
10	Penyusunan Laporan Akhir												

Gambar 2 Penjadwalan Proyek

BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN

3.1. Analisis Kebutuhan

Tahap ini diawali dengan mempelajari secara mendalam proses pengelolaan dokumen proyek yang berjalan di PT Welcons Rekaprima Teknik, dengan tujuan memperoleh gambaran menyeluruh atas kebutuhan sistem yang akan dibangun. Cakupan tahap ini meliputi pengamatan terhadap alur administrasi yang berlangsung saat ini, identifikasi terhadap permasalahan-permasalahan utama, hingga perumusan solusi berupa sistem berbasis web.

Hasil dari tahap ini menjadi landasan bagi perancangan sistem yang mampu memonitor sekaligus mengelola dokumen proyek secara berbasis web, sehingga sinkronisasi antara pihak kantor dan pengawas lapangan dapat berlangsung lebih mudah. Melalui sistem tersebut, berbagai proses administrasi dokumen seperti inspeksi, surat izin pelaksanaan, dan form test diharapkan dapat berjalan lebih cepat, mudah dipantau, dan tercatat dengan rapi.

3.1.1 Proses Bisnis Berjalan

Mekanisme pengelolaan dokumen proyek konstruksi di PT Welcons Rekaprima Teknik saat ini melibatkan beberapa pihak, yakni pengawas lapangan (MK), kontraktor, serta divisi administrasi kantor. Sejauh ini, pengiriman dan penyimpanan dokumen di antara pihak-pihak tersebut masih dikerjakan secara manual. Rincian alur bisnis yang sedang berjalan dijelaskan sebagai berikut:

3.1.1.1 Pengumpulan dan Pemeriksaan Dokumen di Lapangan

Pengawas lapangan menerima berkas dari pihak kontraktor yang meliputi:

1. Surat izin pelaksanaan pekerjaan.
2. *Form* inspeksi pekerjaan.
3. *Form test* pekerjaan.

Untuk surat izin pelaksanaan, pengawas lapangan bertugas memeriksa kelayakan pekerjaan yang diajukan oleh kontraktor serta

memastikan bahwa seluruh pihak terkait telah memberikan persetujuan pada lampiran surat tersebut. Apabila semua persyaratan telah terpenuhi, pengawas dapat menandatangani surat tersebut sebagai bentuk persetujuan pelaksanaan pekerjaan.

Sementara itu, *form* inspeksi dan *form test* dibawa oleh kontraktor pada saat melakukan inspeksi bersama dengan pengawas lapangan. Setelah kegiatan inspeksi selesai, pengawas akan melakukan *crosscheck* untuk memastikan bahwa isi form telah sesuai dengan kondisi aktual di lapangan sebelum memberikan tanda tangan sebagai bentuk verifikasi.

3.1.1.2 Pengiriman Dokumen ke Kantor (Divisi Administrasi)

Setelah diverifikasi, seluruh dokumen fisik dibawa ke kantor untuk diproses oleh divisi administrasi. Dokumen tersebut akan dipindai (*scan*) untuk penyimpanan dalam bentuk *soft file* dan digandakan (*copy*) untuk arsip kantor, mengingat dokumen asli milik kontraktor harus dikembalikan.

3.1.1.3 Penyimpanan Dokumen oleh Divisi Administrasi

Divisi administrasi menyimpan hasil scan pada penyimpanan lokal komputer kantor, dengan salinan cadangan (*backup*) secara berkala pada *hard disk* eksternal. Untuk berkas fisik (*hard file*), dokumen disusun dalam ordner berdasarkan kategori atau proyek tertentu. Dengan demikian, terdapat dua bentuk penyimpanan: *soft file* dan *hard file*.

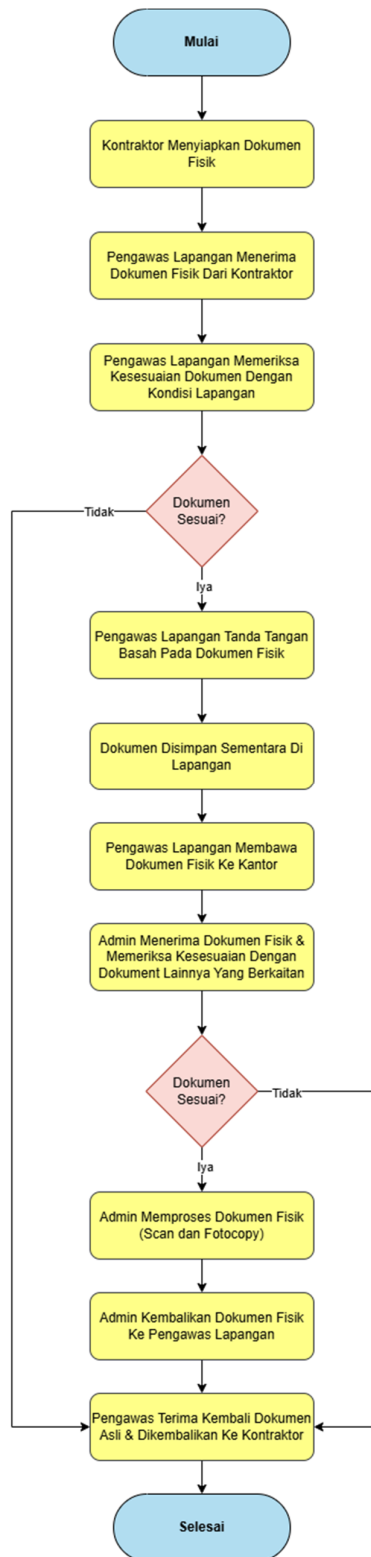
3.1.1.4 Pengembalian Dokumen ke Lapangan

Setelah proses administrasi selesai, berkas fisik dikembalikan ke pengawas lapangan. Namun, karena sistem penyimpanan dokumen di lapangan belum tertata dengan baik, sering kali terjadi pengiriman ulang dokumen yang sebelumnya sudah pernah dikirim ke kantor. Hal ini menyebabkan duplikasi data dan ketidakefisienan waktu.

Dari uraian di atas, dapat diidentifikasi beberapa kendala utama dalam proses bisnis berjalan:

1. Tidak adanya sistem pemantauan (monitoring) yang memudahkan admin dan pengawas dalam melihat status dokumen yang sudah atau belum dikirim ke kantor.
2. Penyimpanan dokumen masih manual dan bergantung pada media fisik, sehingga berisiko terhadap kehilangan atau kerusakan.
3. Proses pencarian dokumen membutuhkan waktu lama karena tidak terorganisir secara digital.
4. Kurangnya transparansi antara divisi lapangan dan divisi administrasi dalam pelacakan dokumen proyek.

Guna memperjelas pemahaman terhadap mekanisme kerja yang telah diuraikan sebelumnya, ditampilkan *flowchart* proses bisnis berjalan pada PT Welcons Rekaprima Teknik sebagaimana terlihat pada Gambar 3.

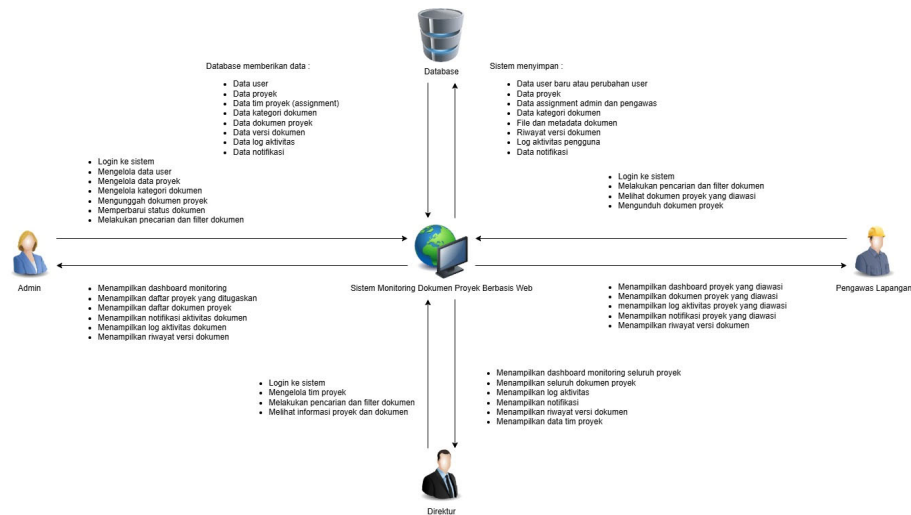


SS

Gambar 3 Flowchart Proses Bisnis

3.1.2 Gambaran Umum Sistem

Secara umum, Gambar 4 menggambarkan keterkaitan antara pengguna, aplikasi, *backend*, serta basis data dalam mendukung jalannya proses monitoring dokumen proyek. Terdapat tiga aktor utama yang berinteraksi dengan aplikasi berbasis web ini, yaitu Direktur, Admin, dan Pengawas Lapangan, di mana aplikasi tersebut berfungsi sebagai pusat pengelolaan data dokumen proyek. Setiap permintaan yang dikirimkan pengguna akan diteruskan ke *backend* terlebih dahulu untuk melalui proses autentikasi dan otorisasi berdasarkan *role* masing-masing, sebelum akhirnya data dikembalikan ke antarmuka sistem.



Gambar 4 Gambaran Umum Sistem

3.2. Perancangan

3.2.1 Kebutuhan Fungsional

Kebutuhan fungsional merujuk pada sejumlah fungsi pokok yang wajib disediakan agar sistem mampu menunjang proses administrasi proyek dengan efektif. Perumusan kebutuhan tersebut mengacu pada hasil analisis terhadap peran masing-masing pengguna serta alur kerja proyek yang berlaku. Daftar lengkap kebutuhan fungsional yang telah dirancang, guna memastikan sistem berjalan selaras dengan kebutuhan organisasi, disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2 Kebutuhan Fungsional

Kode	Kebutuhan Fungsional
FR01	Pengguna dapat melakukan <i>login</i> sesuai hak akses yang dimiliki.
FR02	Sistem dapat menampilkan <i>dashboard</i> monitoring proyek dan dokumen.
FR03	Pengguna dapat melihat daftar dokumen proyek sesuai hak aksesnya.
FR04	Pengguna dapat melakukan pencarian dan filter dokumen proyek.
FR05	Admin dapat mengunggah dokumen proyek ke dalam sistem.
FR06	Sistem dapat mendeteksi dokumen duplikat berdasarkan data dokumen yang diunggah.
FR07	Sistem dapat mengelola <i>versioning</i> dokumen ketika terdapat revisi dokumen.
FR08	Admin dapat memperbarui status dokumen proyek.
FR09	Admin dapat mengelola data proyek.
FR10	Admin dapat mengelola kategori dokumen.
FR11	Admin dapat mengelola data pengguna.
FR12	Direktur dapat mengelola tim proyek melalui penugasan admin dan pengawas pada proyek tertentu.
FR13	Pengguna dapat melihat riwayat versi dokumen.
FR14	Pengguna dapat mengunduh dokumen proyek.
FR15	Sistem dapat mencatat aktivitas pengguna ke dalam log aktivitas.
FR16	Sistem dapat menampilkan notifikasi aktivitas dokumen kepada pengguna sesuai hak aksesnya.
FR17	Pengguna dapat melihat log aktivitas sesuai hak aksesnya.
FR18	Pengguna dapat melihat notifikasi sesuai hak aksesnya.

3.2.2 Kebutuhan Non-Fungsional

Berbeda dengan kebutuhan fungsional, kebutuhan non-fungsional lebih menekankan pada aspek kualitas serta standar teknis yang perlu dipenuhi supaya sistem mampu beroperasi secara andal, aman, dan nyaman digunakan. Daftar kebutuhan non-fungsional tersebut, yang disusun berdasarkan hasil analisis kebutuhan sistem serta kondisi operasional perusahaan, dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3 Kebutuhan Non-Fungsional

Kode	Kebutuhan Non-Fungsional
NFR01	Sistem mendukung <i>multi-user</i> dengan hak akses berbeda (Direktur, Admin, dan Pengawas).

Kode	Kebutuhan Non-Fungsional
NFR02	Sistem menyimpan dan mengelola data dokumen proyek dalam format PDF, DOCX, XLSX, dan DWG.
NFR03	Sistem memiliki mekanisme autentikasi login dan otorisasi pada sisi backend untuk memastikan setiap pengguna hanya dapat mengakses fitur dan endpoint sesuai dengan hak akses berdasarkan role (Admin, Direktur, dan Pengawas).
NFR04	Sistem mencatat aktivitas pengguna ke dalam log aktivitas (<i>audit trail</i>).
NFR05	Antarmuka sistem dirancang sederhana dan mudah digunakan oleh pengguna.

3.2.3 Diagram Use Case

Interaksi antara pengguna dan sistem dalam menjalankan fungsi utama monitoring dokumen proyek digambarkan melalui *Use Case Diagram*. Rancangan diagram tersebut, yang disusun mengacu pada hasil analisis kebutuhan sistem sebelumnya, disajikan pada Gambar 5.



Gambar 5 Usecase Diagram

3.2.4 Skenario Use Case

Skenario *Use Case* berikut ini disusun untuk menjabarkan pola interaksi antara pengguna dan sistem, mengacu pada kebutuhan fungsional yang sebelumnya telah dirumuskan.

3.2.4.1 Skenario Use Case Login sistem

Tabel 4 memaparkan alur skenario saat pengguna mengakses sistem, yaitu dengan memasukkan kombinasi email dan *password* yang valid, sehingga pengguna dapat memanfaatkan fitur-fitur sesuai dengan hak akses yang telah ditetapkan.

Tabel 4 Skenario *Use Case Login* sistem

Skenario <i>Use Case: Login</i> Sistem	
Deskripsi	Aktor melakukan proses <i>Login</i> ke dalam sistem menggunakan email dan <i>password</i> sesuai perannya.
Aktor	Direktur, Admin, Pengawas
Kondisi Awal	Aktor memiliki akun dan belum <i>login</i> ke sistem.
Normal Skenario	
Aksi	Sistem
1. Aktor mengakses halaman <i>Login</i> .	Sistem menampilkan <i>form Login</i> .
2. Aktor memasukkan email dan <i>password</i> .	Sistem memverifikasi kredensial yang dimasukkan.
3. Aktor menekan tombol " <i>Login</i> ".	Sistem mengidentifikasi role pengguna dan backend melakukan validasi autentikasi & hak akses pengguna.
	Sistem menampilkan <i>dashboard</i> sesuai peran aktor.
Alternatif Skenario	
Aksi	Sistem
1. Aktor memasukkan email atau <i>password</i> salah	Sistem menampilkan pesan gagal <i>login</i> .
Kondisi Akhir	Aktossr berhasil masuk ke dalam sistem

3.2.4.2 Skenario *Use Case Dashboard* Monitoring

Skenario pada tabel 5 menjelaskan proses pengguna dalam melihat ringkasan informasi proyek dan dokumen sesuai dengan hak akses masing-masing pengguna.

Tabel 5 Skenario *Use Case Dashboard* Monitoring

Skenario <i>Use Case: Dashboard</i> Monitoring	
Deskripsi	Aktor dapat melihat ringkasan monitoring proyek, dan dokumen sesuai hak akses masing-masing.

Aktor	Direktur, Admin, Pengawas.
Kondisi Awal	Aktor sudah <i>login</i> ke dalam sistem.
Normal Skenario	
Aksi	Sistem
1. Aktor membuka menu <i>dashboard</i> .	Sistem menampilkan ringkasan monitoring proyek.
2. Aktor melihat informasi <i>dashboard</i> .	Sistem menampilkan ringkasan jumlah dokumen, proyek aktif, dan aktivitas terbaru proyek.
3. Pengawas melihat <i>dashboard</i> monitoring.	Sistem hanya menampilkan data proyek yang ditugaskan kepada pengawas.
4. Admin melihat <i>dashboard</i> monitoring.	Sistem hanya menampilkan data proyek yang ditugaskan kepada admin.
Alternatif Skenario	
Aksi	Sistem
1. Data <i>dashboard</i> belum tersedia.	Sistem menampilkan informasi data kosong.
Kondisi Akhir	Informasi <i>dashboard</i> berhasil ditampilkan

3.2.4.3 Skenario *Use Case* Monitoring Dokumen

Skenario pada tabel 6 menjelaskan proses pengguna dalam melihat, mencari, dan memfilter dokumen proyek serta mengakses detail dokumen sesuai hak akses yang dimiliki.

Tabel 6 Skenario *Use Case* Monitoring Dokumen

Skenario <i>Use Case</i>: Monitoring Dokumen	
Deskripsi	Aktor dapat melihat monitoring dokumen proyek.
Aktor	Direktur, Admin, Pengawas.
Kondisi Awal	Aktor sudah <i>login</i> ke dalam sistem.
Normal Skenario	
Aksi	Sistem
1. Aktor membuka menu monitoring	Sistem menampilkan daftar dokumen proyek.

dokumen.	
2. Aktor menggunakan fitur pencarian atau filter dokumen.	Sistem menampilkan hasil filter dokumen.
3. Aktor memilih salah satu dokumen.	Sistem menampilkan detail dokumen proyek.
4. Admin atau Pengawas membuka monitoring dokumen.	Sistem hanya menampilkan dokumen dari proyek yang ditugaskan kepada pengguna.
Alternatif Skenario	
Aksi	Sistem
1. Data dokumen tidak tersedia.	Sistem menampilkan informasi tidak ada data dokumen.
2. Pengguna mencoba mengakses dokumen dari proyek yang tidak ditugaskan.	Sistem menolak akses dan menampilkan pesan bahwa pengguna tidak memiliki hak akses.
Kondisi Akhir	Data monitoring dokumen berhasil ditampilkan

3.2.4.4 Skenario *Use Case Upload* Dokumen

Skenario pada tabel 7 menjelaskan proses admin dalam mengunggah dokumen proyek ke sistem beserta data pendukung yang diperlukan.

Tabel 7 Skenario *Use Case Upload* Dokumen

Skenario <i>Use Case: Upload</i> Dokumen	
Deskripsi	Admin dapat mengunggah dokumen proyek ke sistem.
Aktor	Admin.
Kondisi Awal	Admin sudah <i>login</i> ke dalam sistem.
Normal Skenario	
Aksi	Sistem
1. Admin membuka menu <i>upload</i> .	Sistem hanya menampilkan proyek aktif yang ditugaskan kepada admin.
2. Admin mengisi data dokumen proyek.	Sistem menerima <i>input</i> data dokumen.

3. Admin memilih file dokumen.	Sistem membaca file dokumen.
4. Admin menekan tombol simpan.	Sistem menyimpan dokumen dan file <i>upload</i> .
	Sistem membuat log aktivitas dan notifikasi dokumen.
Alternatif Skenario	
Aksi	Sistem
1. Admin mengunggah file tidak valid.	Sistem menampilkan pesan gagal <i>upload</i> dokumen.
2. Admin mengunggah dokumen dengan nama dan kategori yang sama pada proyek yang sama.	Sistem menampilkan peringatan bahwa dokumen sudah tersedia dan <i>upload</i> dibatalkan.
3. Admin memilih proyek yang tidak ditugaskan kepadanya.	Sistem menolak proses <i>upload</i> dokumen.
Kondisi Akhir	Dokumen berhasil tersimpan ke sistem

3.2.4.5 Skenario *Use Case Update* Status Dokumen

Skenario pada tabel 8 menjelaskan proses admin dalam memperbarui status dokumen proyek sehingga informasi dokumen tetap sesuai dengan kondisi terbaru.

Tabel 8 Skenario *Use Case Update* Status Dokumen

Skenario <i>Use Case: Update</i> Status Dokumen	
Deskripsi	Admin dapat memperbarui status dokumen proyek.
Aktor	Admin.
Kondisi Awal	Admin sudah <i>login</i> dan dokumen tersedia di sistem.
Normal Skenario	
Aksi	Sistem
1. Admin membuka detail dokumen.	Sistem menampilkan data dokumen.

2. Admin mengubah status dokumen.	Sistem menerima perubahan status dokumen.
3. Admin menekan tombol simpan.	Sistem memperbarui status dokumen.
	Sistem membuat log aktivitas dan notifikasi perubahan status.
Alternatif Skenario	
Aksi	Sistem
1. Status dokumen gagal diperbarui.	Sistem menampilkan pesan gagal <i>update</i> status.
Kondisi Akhir	Status dokumen berhasil diperbarui

3.2.4.6 Skenario *Use Case* Kelola *User*

Tabel 9 memuat gambaran proses yang dilakukan admin ketika mengelola data pengguna sistem, mencakup kegiatan menambah, mengubah, hingga menghapus data pengguna tersebut.

Tabel 9 Skenario *Use Case* Kelola *User*

Skenario <i>Use Case</i>: Kelola <i>User</i>	
Deskripsi	Admin dapat mengelola data <i>user</i> sistem.
Aktor	Admin.
Kondisi Awal	Admin sudah <i>login</i> ke dalam sistem.
Normal Skenario	
Aksi	Sistem
1. Admin membuka menu manajemen <i>user</i> .	Sistem menampilkan daftar <i>user</i> .
2. Admin menambah, mengubah, atau menghapus <i>user</i> .	Sistem menerima perubahan data <i>user</i> .
3. Admin menyimpan perubahan data <i>user</i> .	Sistem menyimpan data <i>user</i> .
Alternatif Skenario	
Aksi	Sistem
1. Data <i>user</i> tidak valid.	Sistem menampilkan pesan <i>error</i> .

Kondisi Akhir	Data <i>user</i> diperbarui
---------------	-----------------------------

3.2.4.7 Skenario *Use Case* Kelola Tim Proyek

Skenario pada tabel 10 menjelaskan proses direktur dalam menentukan dan mengelola penugasan admin proyek serta pengawas pada setiap proyek.

Tabel 10 Skenario *Use Case* Kelola Tim Proyek

Skenario <i>Use Case</i> : Kelola Tim Proyek	
Deskripsi	Direktur dapat menentukan admin proyek dan pengawas pada setiap proyek.
Aktor	Direktur.
Kondisi Awal	Direktur sudah <i>login</i> dan data proyek tersedia.
Normal Skenario	
Aksi	Sistem
1. Direktur membuka detail proyek.	Sistem menampilkan informasi proyek dan tim proyek saat ini.
2. Direktur memilih menu kelola tim.	Sistem menampilkan daftar <i>user</i> yang dapat ditugaskan.
3. Direktur memilih admin proyek dan pengawas.	Sistem menerima data <i>assignment</i> pengguna.
4. Direktur menyimpan perubahan	Sistem menyimpan data <i>assignment</i> proyek.
	Sistem memperbarui hak akses pengguna terhadap proyek terkait.
Alternatif Skenario	
Aksi	Sistem
1. Data <i>assignment</i> tidak valid.	Sistem menampilkan pesan gagal menyimpan data <i>assignment</i> .
Kondisi Akhir	Data tim proyek berhasil diperbarui

3.2.4.8 Skenario *Use Case* Kelola Proyek

Skenario pada tabel 11 menjelaskan proses admin dalam mengelola data proyek yang digunakan sebagai dasar pengelolaan dokumen proyek.

Tabel 11 Skenario *Use Case* Kelola Proyek

Skenario <i>Use Case</i> : Kelola Proyek	
Deskripsi	Admin dapat mengelola data proyek.
Aktor	Admin.
Kondisi Awal	Admin sudah <i>login</i> ke dalam sistem.
Normal Skenario	
Aksi	Sistem
1. Admin membuka menu proyek.	Sistem menampilkan daftar proyek.
2. Admin menambah, mengubah, atau menghapus proyek.	Sistem menerima perubahan data proyek.
3. Admin menyimpan data proyek.	Sistem menyimpan perubahan data proyek.
Alternatif Skenario	
Aksi	Sistem
1. Data proyek tidak valid.	Sistem menampilkan pesan <i>error</i> .
Kondisi Akhir	Data proyek berhasil diperbarui

3.2.4.9 Skenario *Use Case* Kelola Kategori Dokumen

Skenario pada tabel 12 menjelaskan proses admin dalam mengelola kategori dokumen yang digunakan untuk mengelompokkan dokumen proyek.

Tabel 12 Skenario *Use Case* Kelola Kategori Dokumen

Skenario <i>Use Case</i> : Kelola Kategori Dokumen	
Deskripsi	Admin dapat mengelola kategori dokumen proyek.

Aktor	Admin.
Kondisi Awal	Admin sudah <i>login</i> ke dalam sistem.
Normal Skenario	
Aksi	Sistem
1. Admin membuka menu kategori dokumen.	Sistem menampilkan daftar kategori dokumen.
2. Admin menambah, mengubah, atau menghapus kategori dokumen.	Sistem menerima perubahan kategori dokumen.
3. Admin menyimpan perubahan kategori.	Sistem menyimpan data kategori dokumen.
Alternatif Skenario	
Aksi	Sistem
1. Data kategori tidak valid.	Sistem menampilkan pesan <i>error</i> .
Kondisi Akhir	Data kategori dokumen berhasil diperbarui

3.2.4.10 Skenario *Use Case* Lihat Notifikasi

Skenario pada tabel 13 menjelaskan proses pengguna dalam melihat notifikasi aktivitas dokumen proyek yang tersedia sesuai dengan hak aksesnya.

Tabel 13 Skenario *Use Case* Lihat Notifikasi

Skenario <i>Use Case</i>: Lihat Notifikasi	
Deskripsi	Aktor dapat melihat notifikasi aktivitas dokumen
Aktor	Direktur, Admin, Pengawas.
Kondisi Awal	Aktor sudah <i>login</i> ke dalam sistem.
Normal Skenario	
Aksi	Sistem
1. Aktor membuka halaman notifikasi.	Sistem menampilkan daftar notifikasi terbaru.
2. Aktor melihat notifikasi aktivitas	Sistem menampilkan detail notifikasi dokumen.

dokumen.	
3. Pengawas dan Admin smelihat notifikasi proyek yang diawasi.	Sistem membatasi data notifikasi sesuai proyek pengawas.
4. Aktor keluar dari halaman notifikasi.	Sistem menandai notifikasi sebagai telah dibaca.
Alternatif Skenario	
Aksi	Sistem
1. Tidak ada notifikasi tersedia	Sistem menampilkan informasi data kosong.
Kondisi Akhir	Data notifikasi berhasil ditampilkan

3.2.4.11 Skenario *Use Case* Lihat Log Aktivitas

Skenario pada tabel 14 menjelaskan proses pengguna dalam melihat riwayat aktivitas yang terjadi pada dokumen proyek sebagai bentuk pencatatan aktivitas sistem.

Tabel 14 Skenario *Use Case* Lihat Log Aktivitas

Skenario <i>Use Case</i>: Lihat Log Aktivitas	
Deskripsi	Aktor dapat melihat log aktivitas dokumen proyek.
Aktor	Direktur, Admin, Pengawas.
Kondisi Awal	Aktor sudah <i>login</i> ke dalam sistem.
Normal Skenario	
Aksi	Sistem
1. Aktor membuka halaman log aktivitas.	Sistem menampilkan daftar log aktivitas.
2. Aktor melihat aktivitas dokumen proyek.	Sistem menampilkan detail aktivitas dokumen.
3. Pengawas dan Admin melihat log aktivitas proyek yang diawasi.	Sistem membatasi data log sesuai proyek pengawas.
Alternatif Skenario	
Aksi	Sistem

1. Tidak ada data log aktivitas.	Sistem menampilkan informasi data kosong.
Kondisi Akhir	Data log aktivitas berhasil ditampilkan

3.2.4.12 Skenario *Use Case* Lihat *Versioning* Dokumen

Skenario pada tabel 15 menjelaskan proses pengguna dalam melihat riwayat versi dokumen untuk mengetahui perubahan yang terjadi pada dokumen proyek.

Tabel 15 Skenario *Use Case* Lihat *Versioning* Dokumen

Skenario <i>Use Case</i> : Lihat <i>Versioning</i> Dokumen	
Deskripsi	Aktor dapat melihat riwayat versi dokumen proyek.
Aktor	Direktur, Admin, Pengawas.
Kondisi Awal	Dokumen tersedia di sistem dan aktor sudah <i>login</i> .
Normal Skenario	
Aksi	Sistem
1. Aktor membuka detail dokumen.	Sistem menampilkan informasi dokumen.
2. Aktor memilih menu <i>versioning</i> dokumen.	Sistem menampilkan riwayat versi dokumen.
3. Aktor melihat daftar versi dokumen.	Sistem menampilkan versi dari awal hingga terbaru.
Alternatif Skenario	
Aksi	Sistem
1. Dokumen belum memiliki versi lain.	Sistem hanya menampilkan versi terbaru dokumen.
Kondisi Akhir	Riwayat versi dokumen berhasil ditampilkan

3.2.4.13 Skenario *Use Case* *Download* Dokumen

Skenario pada tabel 16 menjelaskan proses pengguna dalam mengunduh dokumen proyek yang tersedia pada sistem sesuai hak akses yang dimiliki.

Tabel 16 Skenario *Use Case Download* Dokumen

Skenario <i>Use Case: Download</i> Dokumen	
Deskripsi	Aktor dapat mengunduh dokumen proyek.
Aktor	Direktur, Admin, Pengawas.
Kondisi Awal	Dokumen tersedia dan aktor sudah <i>login</i> ke sistem.
Normal Skenario	
Aksi	Sistem
1. Aktor membuka halaman monitoring dokumen.	Sistem menampilkan daftar dokumen proyek.
2. Aktor memilih dokumen yang ingin diunduh.	Sistem menampilkan detail dokumen.
3. Aktor menekan tombol <i>download</i> .	Sistem mengunduh file dokumen proyek.
Alternatif Skenario	
Aksi	Sistem
1. File dokumen tidak tersedia.	Sistem menampilkan pesan gagal <i>download</i> dokumen.
Kondisi Akhir	File dokumen berhasil diunduh

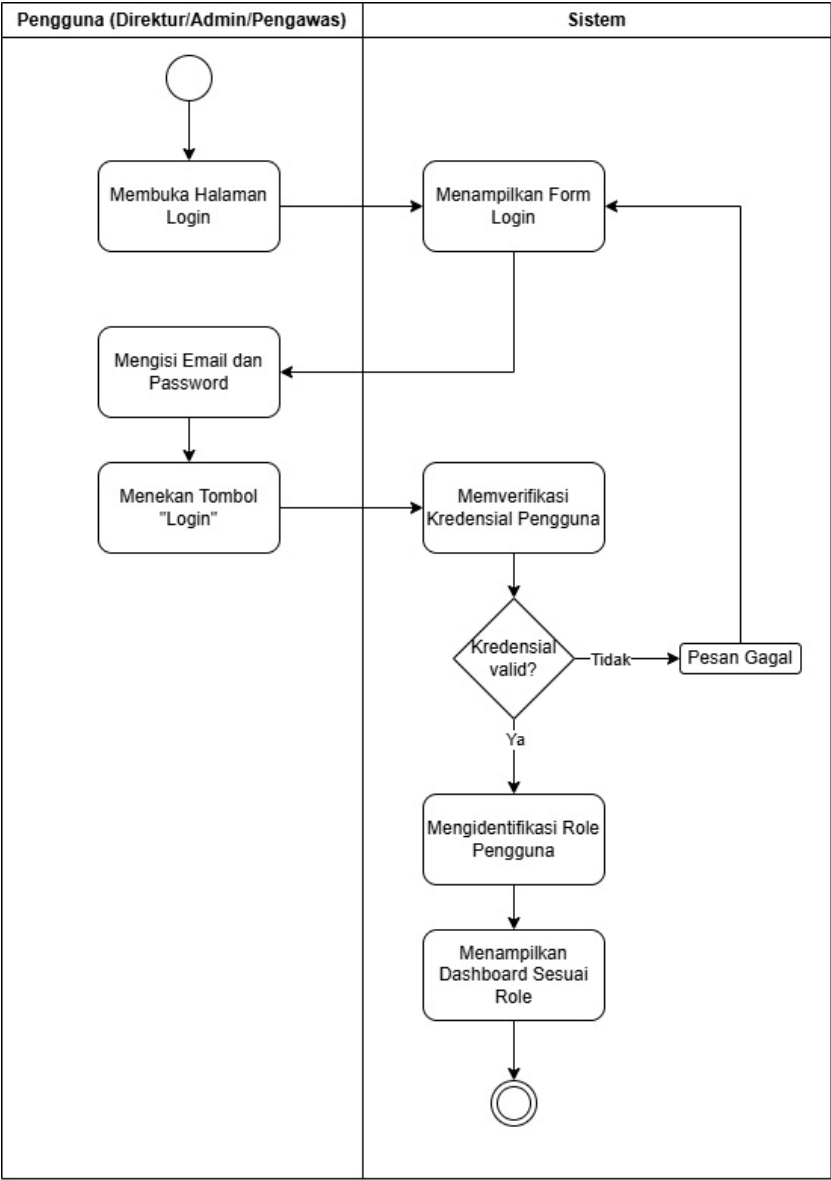
3.2.5 *Diagram Activity*

Alur aktivitas utama pada sistem monitoring dan pengelolaan dokumen proyek berbasis web ini dijabarkan melalui *diagram activity* berikut, dimulai sejak proses Login hingga tahap pengelolaan serta pemantauan data oleh tiap pengguna sesuai hak akses masing-masing.

3.2.5.1 *Activity Diagram Login*

Proses autentikasi ketika pengguna hendak masuk ke sistem tergambar pada Gambar 6. Begitu email dan *password* dimasukkan, backend akan memverifikasi kredensial tersebut sekaligus mengidentifikasi *role* pengguna yang bersangkutan. Berdasarkan hasil verifikasi itu, sistem kemudian menerapkan mekanisme

otorisasi, sehingga akses terhadap fitur maupun *endpoint* dibatasi hanya untuk yang sesuai dengan kewenangan masing-masing pengguna.

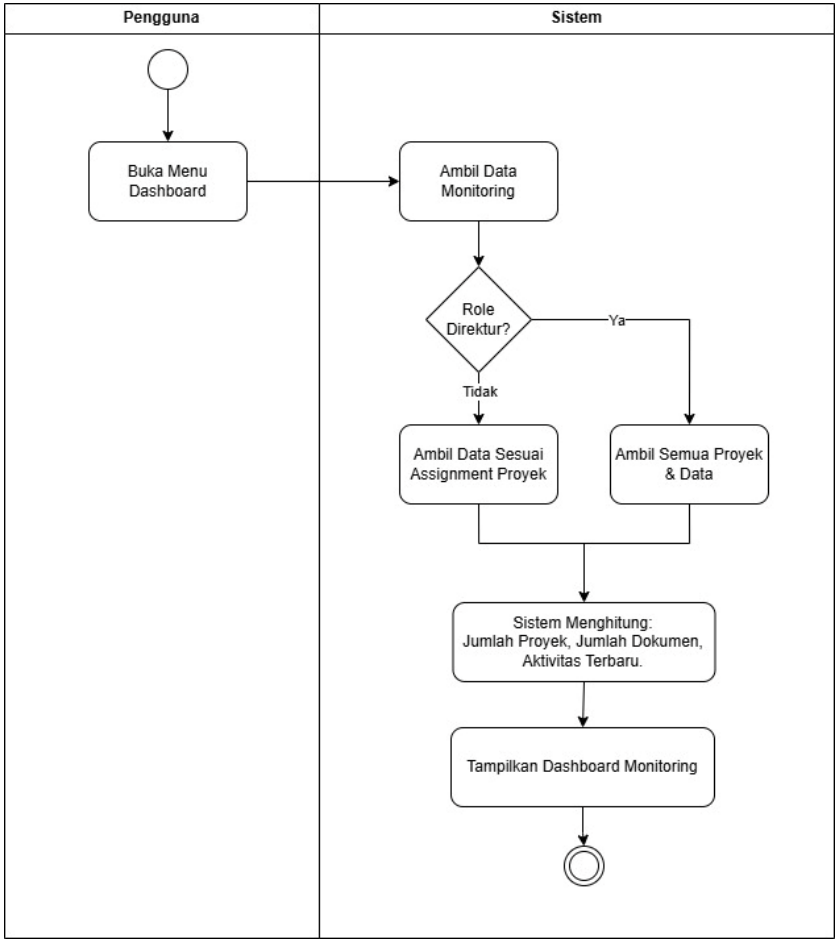


Gambar 6 Activity Diagram Login

3.2.5.2 Activity Diagram Dashboard Monitoring

Gambar 7 menunjukkan proses pengguna dalam mengakses *dashboard* monitoring. Sistem akan menampilkan informasi

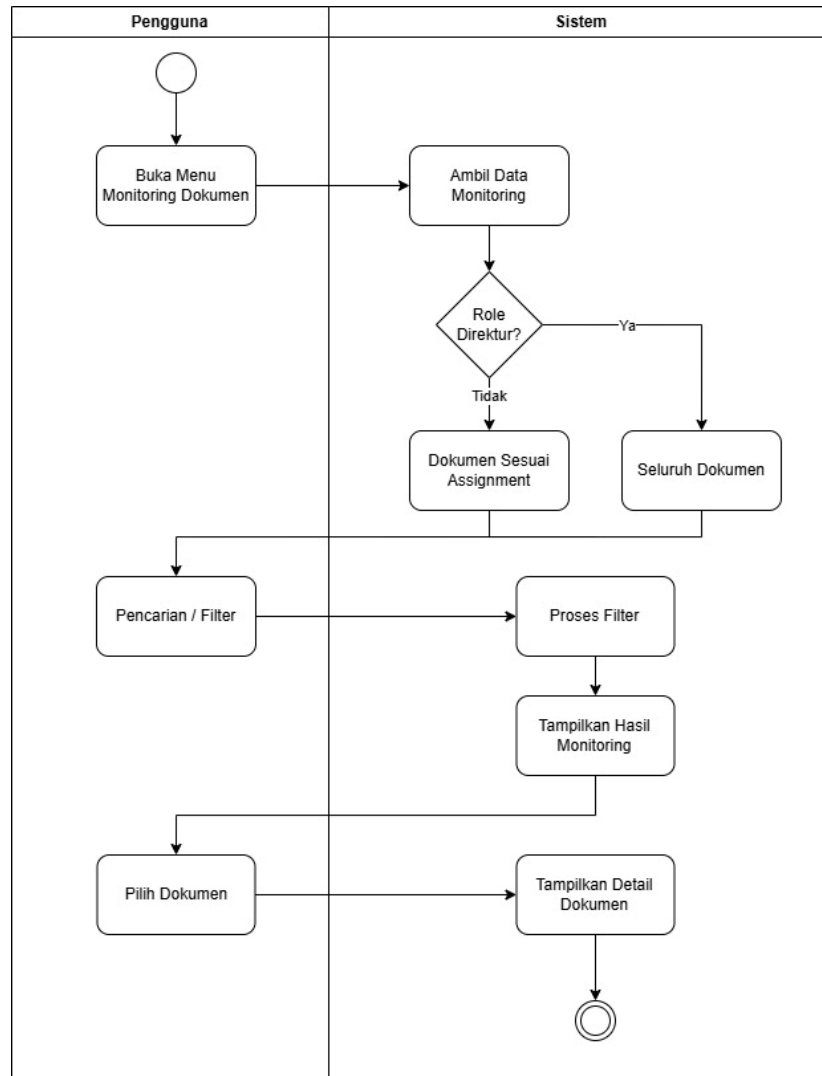
monitoring berupa jumlah proyek, jumlah dokumen, dan aktivitas terbaru berdasarkan hak akses pengguna sehingga informasi yang ditampilkan sesuai dengan peran dan penugasan proyek masing-masing.



Gambar 7 Activity Diagram Dashboard Monitoring

3.2.5.3 Activity Diagram Monitoring Dokumen

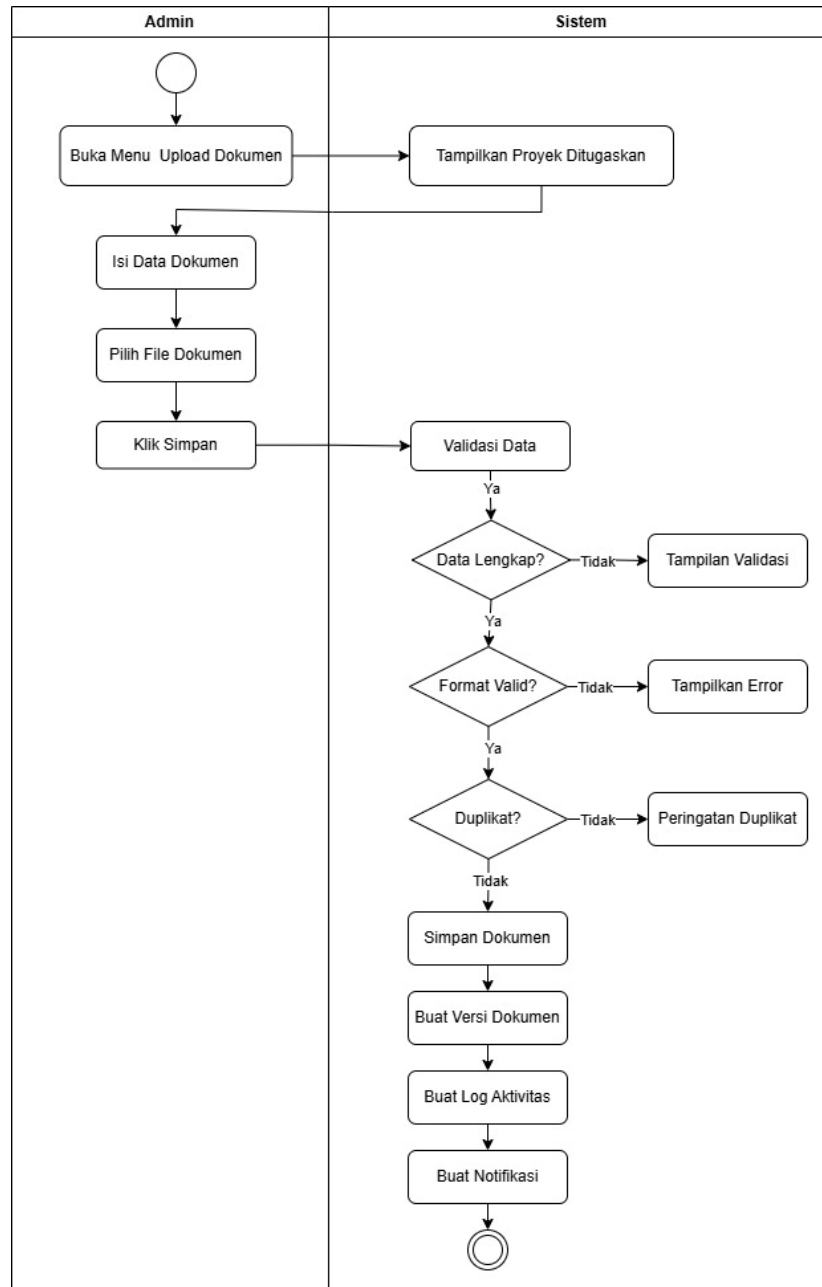
Gambar 8 menunjukkan proses pengguna dalam memantau dokumen proyek. Pengguna dapat melihat daftar dokumen, melakukan pencarian atau penyaringan data, serta mengakses detail dokumen yang tersedia sesuai dengan hak akses yang dimiliki.



Gambar 8 Activity Diagram Monitoring Dokumen

3.2.5.4 Activity Diagram Upload Dokumen

Gambar 9 menunjukkan proses admin dalam mengunggah dokumen proyek ke dalam sistem. Pada proses ini sistem melakukan validasi data, pemeriksaan format file, serta deteksi duplikasi dokumen sebelum dokumen disimpan dan dicatat ke dalam riwayat aktivitas sistem.

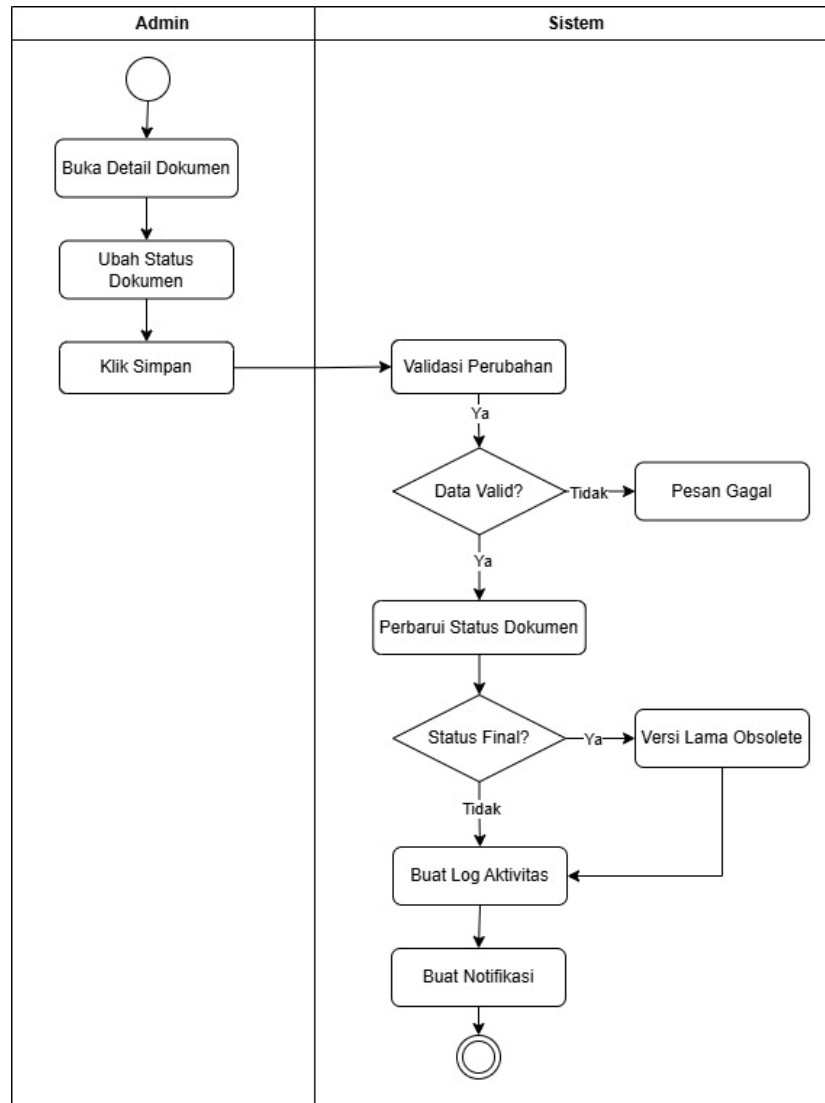


Gambar 9 Activity Diagram Upload Dokumen

3.2.5.5 Activity Diagram Update Status Dokumen

Gambar 10 menunjukkan proses admin dalam memperbarui status dokumen proyek. Sistem akan melakukan validasi perubahan status,

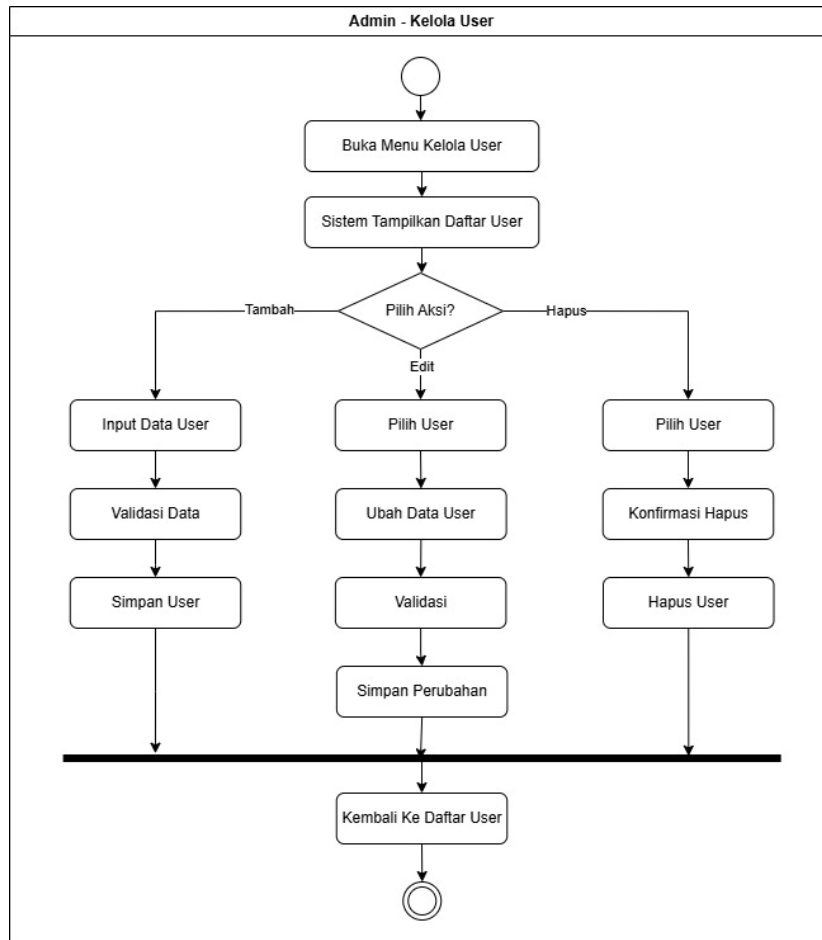
memperbarui informasi dokumen, serta mencatat aktivitas dan mengirimkan notifikasi apabila terjadi perubahan pada dokumen.



Gambar 10 Activity Diagram Update Status Dokumen

3.2.5.6 Activity Diagram Kelola User

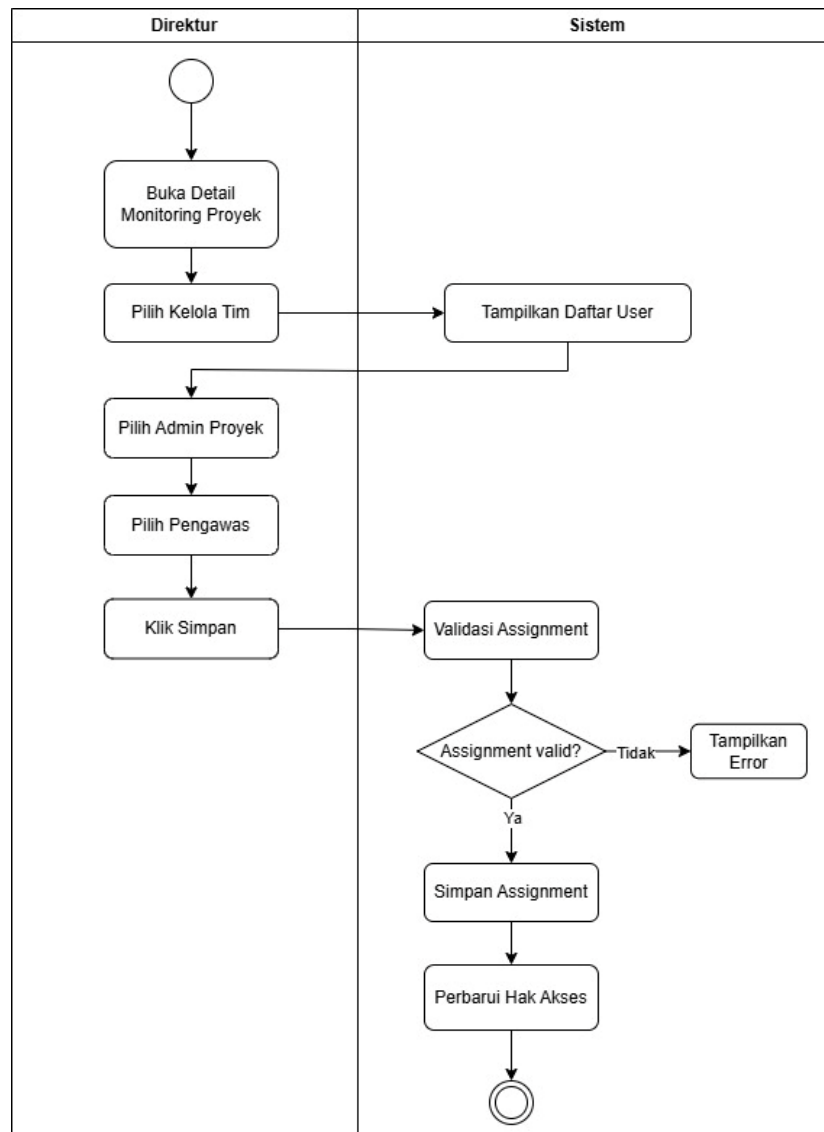
Pada Gambar 11 tergambar bagaimana admin menjalankan pengelolaan data pengguna dalam sistem, mulai dari menambah, mengubah, sampai menghapus data tersebut, dengan tujuan agar informasi pengguna yang tersimpan senantiasa akurat dan terkelola.



Gambar 11 *Activity Diagram Kelola User*

3.2.5.7 *Activity Diagram Kelola Tim Proyek*

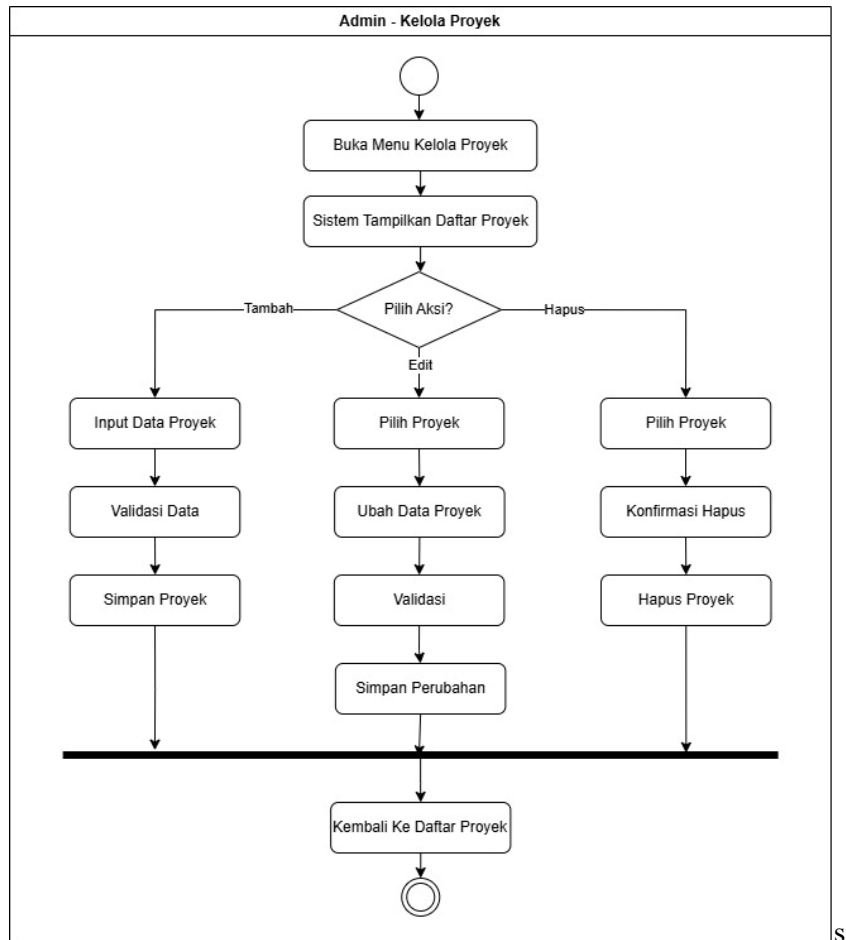
Gambar 12 menunjukkan proses direktur dalam mengelola tim proyek. Direktur dapat menetapkan admin proyek dan pengawas lapangan pada suatu proyek sehingga hak akses dan tanggung jawab pengguna dapat disesuaikan dengan proyek yang ditangani.



Gambar 12 *Activity Diagram* Kelola Tim Proyek

3.2.5.8 *Activity Diagram* Kelola Proyek

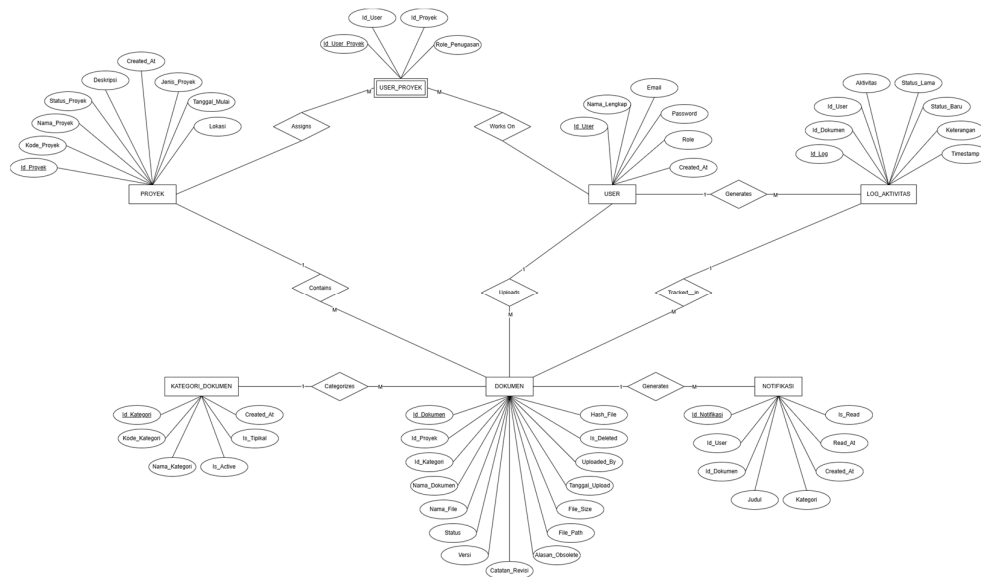
Proses pengelolaan data proyek oleh admin diperlihatkan pada Gambar 13, yang mencakup penambahan, pembaruan, maupun penghapusan data, sehingga informasi proyek yang tercatat di dalam sistem tetap akurat dan selaras dengan kondisi terkini.



Gambar 13 Activity Diagram Kelola Proyek

3.2.6 ER Diagram

Entity Relationship Diagram (ERD) pada Gambar 14 dipakai untuk memetakan keterkaitan antar entitas beserta atribut-atributnya di dalam sistem. Melalui diagram tersebut, dapat dipahami struktur logis basis data serta bagaimana relasi antar entitas terbentuk dalam mendukung sistem monitoring dokumen proyek.



Gambar 14 ERD

3.2.6.1 Entitas Proyek

Entitas Proyek digunakan untuk menyimpan data proyek yang dikelola dalam sistem.

Atribut:

- Id_Projek: Kunci utama yang digunakan sebagai identitas unik proyek.
- Kode_Projek: Kode unik yang digunakan untuk membedakan setiap proyek.
- Nama_Projek: Nama proyek yang sedang dikerjakan.
- Jenis_Projek: Jenis atau kategori proyek.
- Lokasi: Lokasi pelaksanaan proyek.
- Tanggal_Mulai: Tanggal dimulainya proyek.
- Status_Projek: Status proyek, seperti aktif atau selesai.
- Deskripsi: Informasi tambahan mengenai proyek.
- Created_at: Waktu pencatatan data proyek ke dalam sistem.

3.2.6.2 Entitas *User*

Data para pengguna yang memiliki hak akses terhadap sistem disimpan melalui entitas *User*.

Atribut:

- *Id_User*: Kunci utama yang digunakan sebagai identitas unik pengguna.
- *Nama_Lengkap*: Nama lengkap pengguna.
- *Email*: Alamat email yang digunakan untuk *login* dan komunikasi.
- *Password*: Kata sandi yang digunakan untuk autentikasi pengguna.
- *Role*: Peran pengguna dalam sistem, seperti Admin, Direktur, atau Pengawas.
- *Created_at*: Waktu pencatatan data pengguna ke dalam sistem.

3.2.6.3 Entitas Kategori Dokumen

Entitas Kategori Dokumen digunakan untuk mengelompokkan dokumen berdasarkan jenisnya.

Atribut:

- *Id_Kategori*: Kunci utama yang digunakan sebagai identitas unik kategori.
- *Kode_Kategori*: Kode unik kategori dokumen.
- *Nama_Kategori*: Nama kategori dokumen.
- *Is_Tipikal*: Menunjukkan apakah kategori termasuk dokumen tipikal atau tidak.
- *Is_Active*: Menunjukkan status aktif kategori.
- *Created_at*: Waktu pencatatan data kategori ke dalam sistem.

3.2.6.4 Entitas Dokumen

Entitas Dokumen digunakan untuk menyimpan informasi dokumen proyek yang diunggah ke sistem.

Atribut:

- **Id_Dokumen:** Kunci utama yang digunakan sebagai identitas unik dokumen.
- **Nama_Dokumen:** Nama dokumen.
- **Nama_File:** Nama file yang tersimpan pada sistem.
- **File_Path:** Lokasi penyimpanan file dokumen.
- **File_Size:** Ukuran file dokumen.
- **Tanggal_Upload:** Tanggal dokumen diunggah.
- **Versi:** Nomor versi dokumen.
- **Status:** Status dokumen, seperti aktif, revisi, atau obsolete.
- **Hash_File:** Nilai hash yang digunakan untuk mendeteksi duplikasi dokumen.
- **Id_Projek:** Referensi ke proyek yang terkait dengan dokumen.
- **Id_Kategori:** Referensi ke kategori dokumen.
- **Uploaded_by:** Referensi pengguna yang mengunggah dokumen.
- **Catatan_Revisi:** Catatan perubahan atau revisi dokumen.
- **Alasan_Obsolete:** Alasan dokumen tidak lagi digunakan.
- **Is_Deleted:** Penanda apakah dokumen telah dihapus secara logis (*soft delete*)

3.2.6.5 Entitas Notifikasi

Entitas Notifikasi digunakan untuk menyimpan informasi pemberitahuan yang dikirim kepada pengguna.

Atribut:

- *Id_Notifikasi*: Kunci utama yang digunakan sebagai identitas unik notifikasi.
- *Id_User*: Referensi pengguna penerima notifikasi.
- *Id_Dokumen*: Referensi dokumen yang terkait dengan notifikasi.
- *Judul*: Judul notifikasi.
- *Kategori*: Jenis atau kategori notifikasi.
- *Is_Read*: Menunjukkan apakah notifikasi telah dibaca.
- *Read_at*: Waktu notifikasi dibaca oleh pengguna.
- *Created_at*: Waktu notifikasi dibuat.

3.2.6.6 Entitas Log Aktivitas

Entitas Log Aktivitas digunakan untuk mencatat aktivitas yang dilakukan pengguna dalam sistem.

Atribut:

- *Id_Log*: Kunci utama yang digunakan sebagai identitas unik log aktivitas.
- *Id_User*: Referensi pengguna yang melakukan aktivitas.
- *Id_Dokumen*: Referensi dokumen yang terlibat dalam aktivitas.
- *Aktivitas*: Jenis aktivitas yang dilakukan.
- *Status_Lama*: Status dokumen sebelum perubahan.
- *Status_Baru*: Status dokumen setelah perubahan.
- *Keterangan*: Informasi tambahan mengenai aktivitas.
- *Timestamp*: Waktu terjadinya aktivitas.

3.2.6.7 Entitas *User_Projek*

Entitas *User_Projek* merupakan entitas asosiasi (associative entity) yang dibentuk dari hubungan many-to-many antara entitas *User* dan *Projek*. Entitas ini digunakan untuk menyimpan data penugasan

pengguna pada suatu proyek sekaligus mendukung implementasi hubungan many-to-many pada basis data.

Atribut:

- **Id_User_Projek** : Kunci utama yang digunakan sebagai identitas unik data penugasan.
- **Id_User** : Foreign key yang mereferensikan pengguna yang ditugaskan.
- **Id_Projek** : Foreign key yang mereferensikan proyek.
- **Role_Penugasan** : Menunjukkan peran pengguna dalam proyek, misalnya sebagai Pengawas.

3.2.6.8 Entitas Role_Penugasan

Entitas **Role_Penugasan** digunakan untuk mendefinisikan peran pengguna dalam suatu proyek.

Fungsi:

- Menjelaskan tugas atau posisi pengguna pada proyek tertentu.
- Digunakan bersama entitas *User_Projek* untuk mengatur penugasan pengguna pada proyek.

3.2.7 Perancangan Antarmuka (Mock-Up)

Rancangan *mock-up* antarmuka berikut memperlihatkan alur sekaligus tampilan awal pada tiap halaman utama sistem. Keberadaan *mock-up* ini menjadi acuan dalam mengembangkan tampilan sistem, sehingga selaras dengan kebutuhan pengguna maupun fungsionalitas yang telah dirumuskan sebelumnya.

1. Halaman *Login*

Mock-up halaman login, sebagaimana tersaji pada Gambar 15, digunakan oleh pengguna untuk masuk ke sistem sesuai dengan peran yang dimilikinya.

Gambar 15 Mock-Up Halaman Login

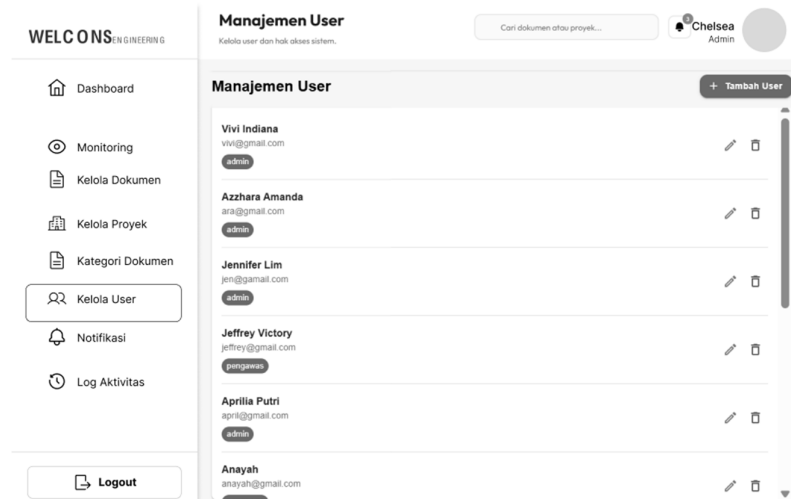
2. Halaman Dashboard

Gambar 16 memperlihatkan rancangan tampilan *dashboard* Admin yang menampilkan ringkasan informasi proyek dan dokumen.

Gambar 16 Mock-Up Halaman Dashboard

3. Halaman Daftar *User*

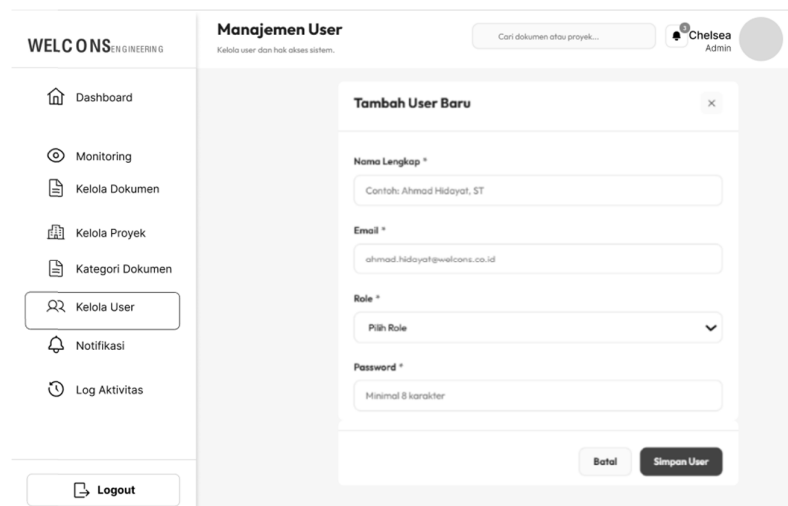
Gambar 17 memperlihatkan halaman daftar *user* yang dikelola oleh Admin.



Gambar 17 *Mock-Up* Halaman Daftar *User*

4. Halaman Tambah *User*

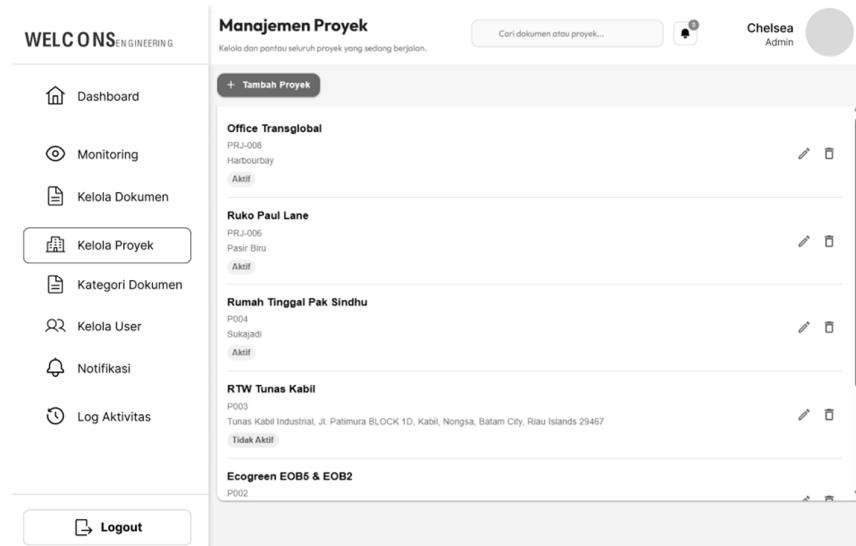
Gambar 18 menggambarkan tampilan halaman yang digunakan admin untuk mengelola proses penambahan pengguna. Melalui halaman ini, admin dapat mengisi informasi yang diperlukan sehingga data pengguna baru dapat tersimpan di dalam sistem.



Gambar 18 *Mock-Up* Halaman Tambah *User*

5. Halaman Daftar Proyek

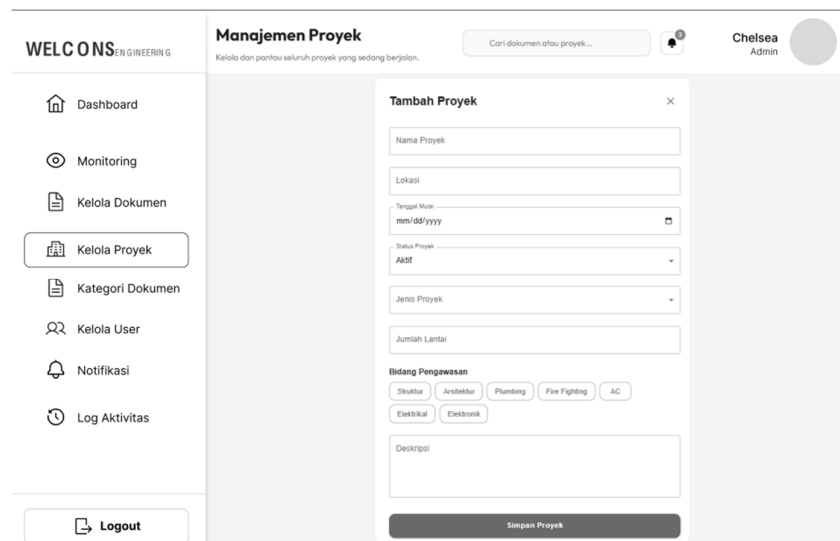
Gambar 19 menampilkan halaman daftar proyek yang dikelola oleh Admin.



Gambar 19 Mock-Up Halaman Daftar Proyek

6. Halaman Tambah Proyek

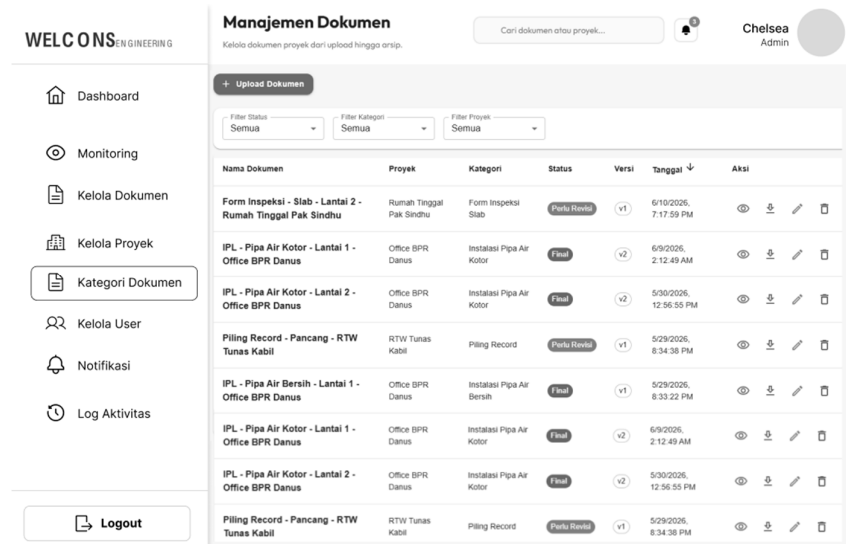
Admin memanfaatkan halaman tambah proyek, seperti terlihat pada Gambar 20, untuk menginput data proyek yang baru.



Gambar 20 Mock-Up Halaman Tambah Proyek

7. Halaman Daftar Dokumen

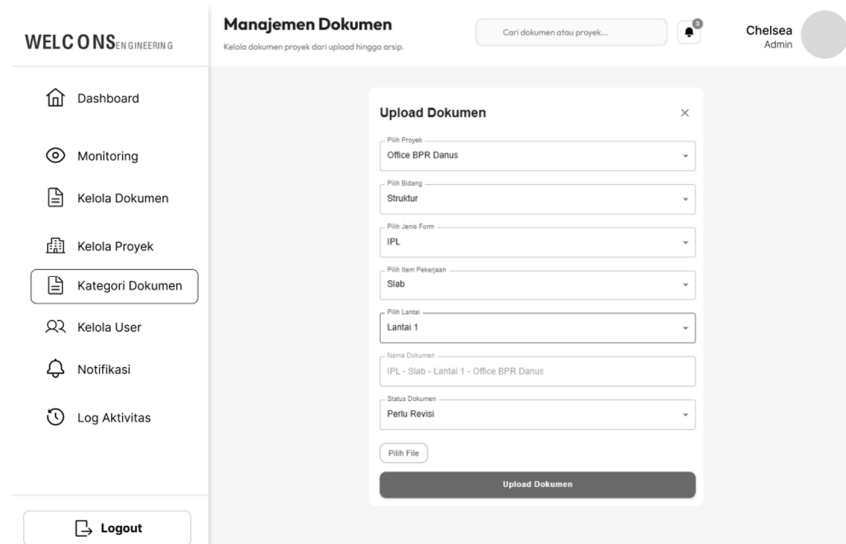
Gambar 21 memperlihatkan halaman daftar dokumen yang dikelola oleh Admin.



Gambar 21 *Mock-Up* Halaman Daftar Dokumen

8. Halaman Tambah Dokumen

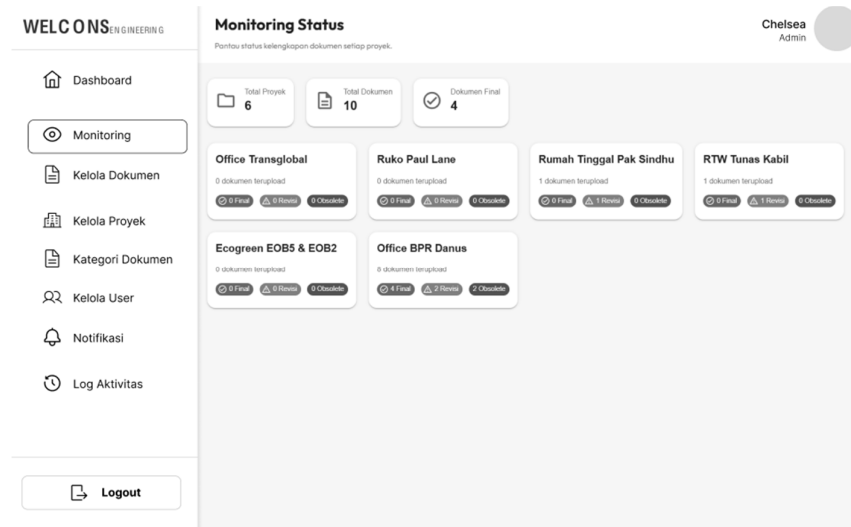
Gambar 22 menampilkan halaman tambah dokumen baru yang akan diunggah ke sistem.



Gambar 22 *Mock-Up* Halaman Tambah Dokumen

9. Halaman Monitoring Dokumen Proyek

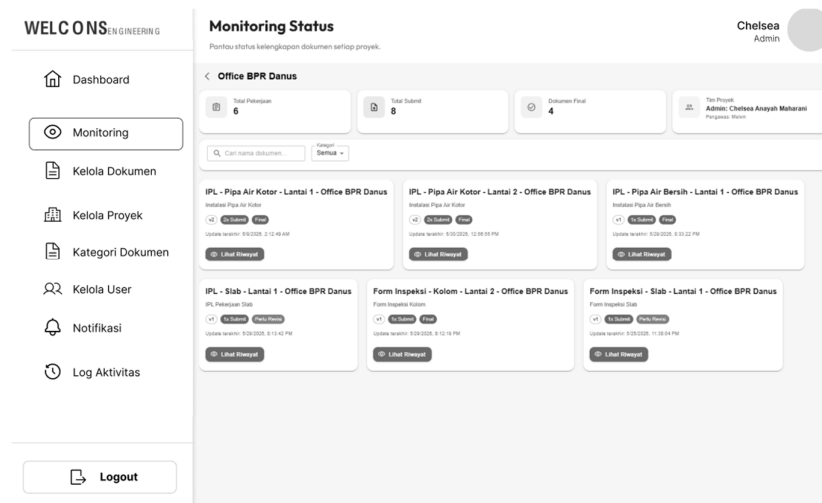
Gambar 23 memperlihatkan tampilan yang digunakan untuk menampilkan ringkasan dokumssen pada setiap proyek..



Gambar 23 *Mock-Up* Halaman Monitoring Dokumen Proyek

10. Halaman Detail Monitoring Dokumen Proyek

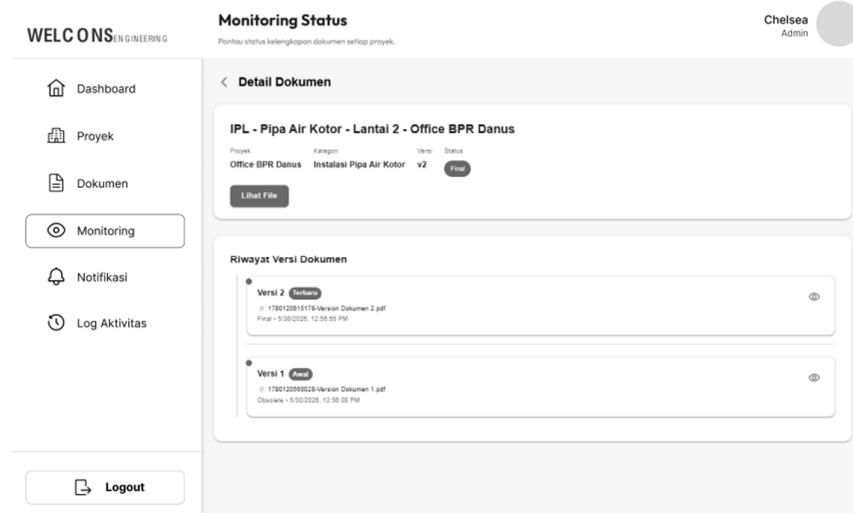
Gambar 24 ditampilkan halaman detail monitoring dokumen yang digunakan untuk menampilkan informasi dokumen pada suatu proyek secara lebih rinci.



Gambar 24 *Mock-Up* Halaman Detail Monitoring Dokumen Proyek

11. Halaman Detail Status Dokumen Proyek

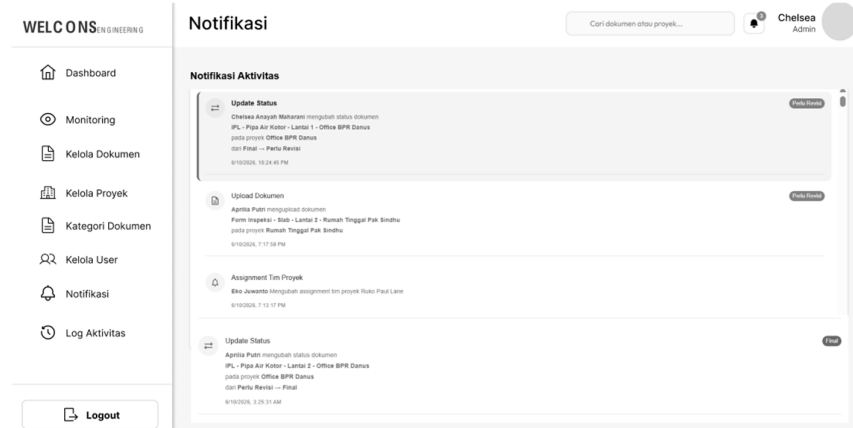
Gambar 25 menunjukkan detail status dan riwayat dokumen yang di upload.



Gambar 25 Mock-Up Halaman Detail Status Dokumen Proyek

12. Halaman Notifikasi

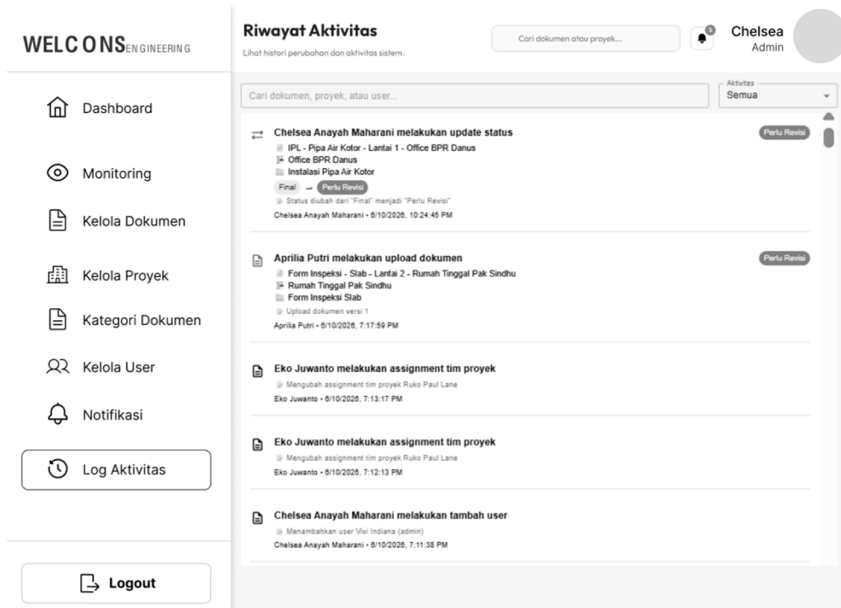
Gambar 26 menampilkan halaman notifikasi yang memperlihatkan pembaruan dokumen dan aktivitas terbaru.



Gambar 26 Mock-Up Halaman Notifikasis

13. Halaman Log Aktivitas

Gambar 27 menunjukkan halaman log aktivitas yang merekam seluruh aktivitas pengguna di dalam sistem.



Gambar 27 Mock-Up Halaman Log Aktivitas

BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

4.1. Hasil Implementasi

Proyek Akhir ini menghasilkan sebuah aplikasi berbasis web, yaitu Sistem Monitoring dan Manajemen Dokumen Proyek untuk PT Welcons Rekaprima Teknik.

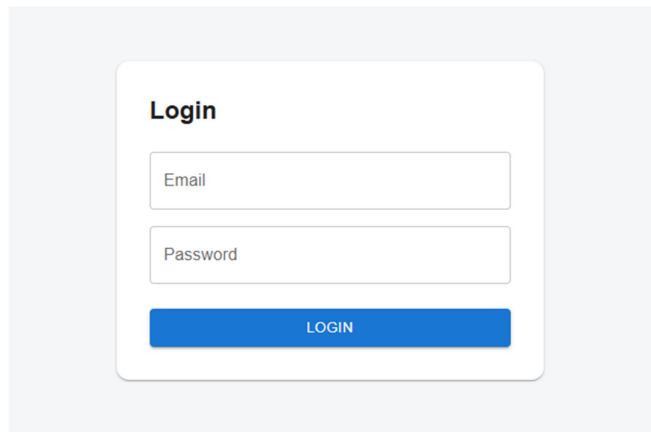
Pembangunan aplikasi memanfaatkan React.js sebagai *frontend*, Node.js sebagai *backend*, dan MySQL sebagai basis datanya. Guna mengatur kewenangan pengguna, sistem menerapkan autentikasi dan otorisasi berbasis peran, yang meliputi Admin, Direktur, dan Pengawas Lapangan, dengan setiap peran memperoleh cakupan akses yang berbeda sesuai fungsi dan tanggung jawabnya masing-masing.

Sejumlah fitur tambahan turut disematkan pada sistem, mencakup pengelolaan versi dokumen, pencatatan log aktivitas, notifikasi, pengelolaan proyek dan kategori dokumen, hingga deteksi duplikasi dokumen dengan memanfaatkan metode *hash file*. Kehadiran fitur-fitur ini menjadikan pengelolaan dokumen lebih tertata sekaligus mempermudah penelusuran riwayat perubahannya.

Dari sisi implementasinya, aplikasi dibangun sebagai *web-based application* yang bisa diakses langsung lewat browser, sehingga pengguna dapat mengelola serta memantau dokumen proyek secara terpusat dengan lebih praktis.

4.1.1 Halaman *Login*

Halaman *login* yang berfungsi sebagai pintu masuk pengguna ke sistem dengan memasukkan email dan *password* yang telah terdaftar dapat dilihat pada Gambar 28. Sebelum akses fitur diberikan sesuai peran pengguna, sistem terlebih dahulu memproses autentikasi terhadap kredensial yang dimasukkan.

A login form titled "Login" is centered on a light gray background. The form is a white rounded rectangle containing two input fields: "Email" and "Password". Below these fields is a blue button with the text "LOGIN" in white capital letters.

Login

Email

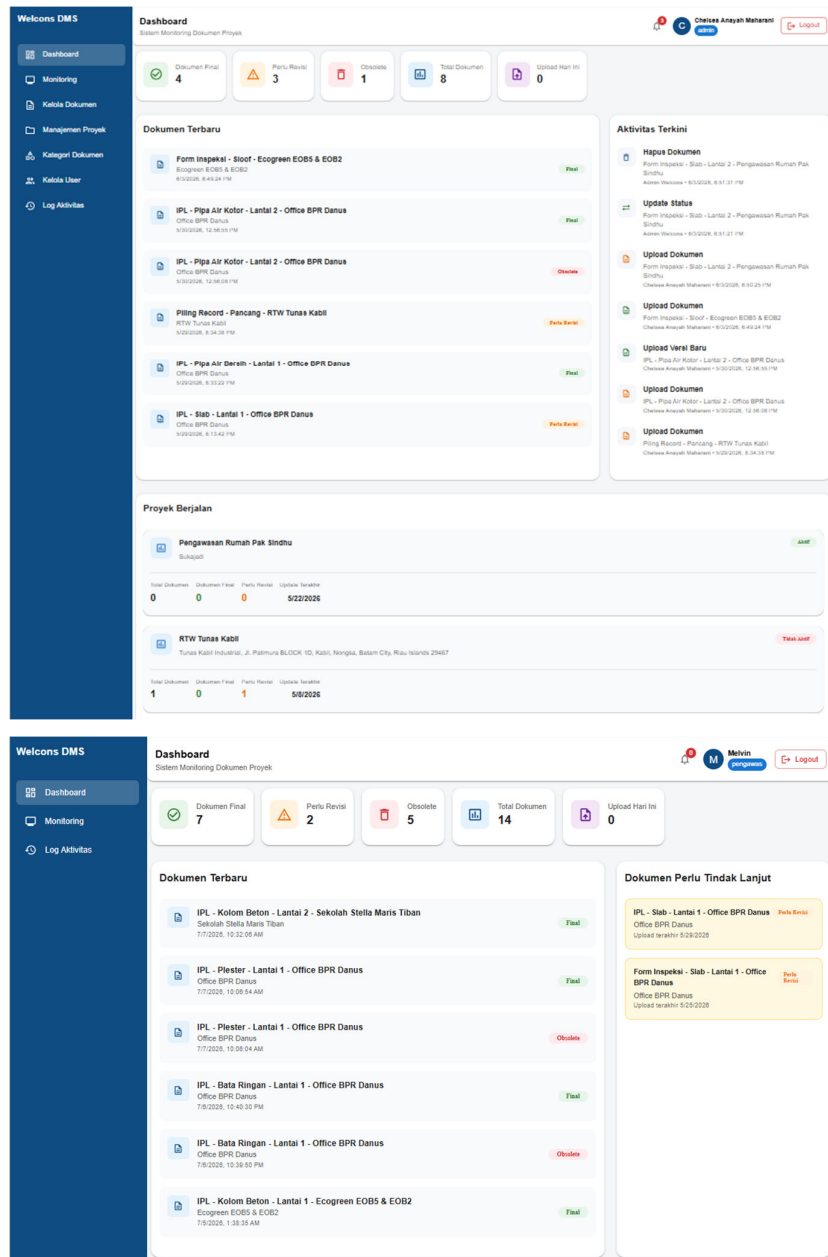
Password

LOGIN

Gambar 28 Halaman *Login*

4.1.2 Halaman *Dashboard*

Setelah pengguna berhasil *login*, sistem akan mengarahkan ke halaman *dashboard* sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 29. Di halaman ini tersaji ringkasan informasi seputar proyek, dokumen, notifikasi, dan data-data relevan lainnya, yang disesuaikan dengan hak akses tiap pengguna.

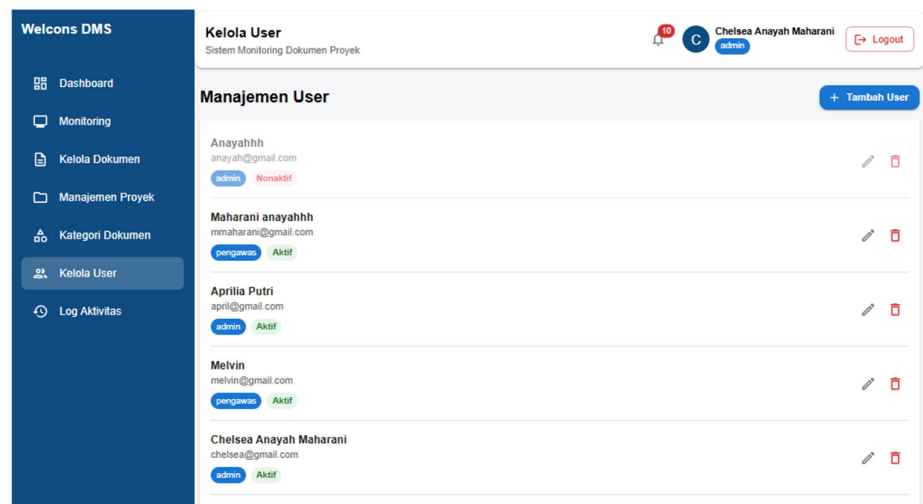


Gambar 29 Halaman *Dashboard*

4.1.3 Halaman Daftar Pengguna

Pada Gambar 30 ditampilkan halaman daftar pengguna yang berisi seluruh data pengguna yang terdaftar dalam sistem. Halaman ini digunakan untuk melihat informasi pengguna, seperti nama, email, peran, dan status akun. Admin dapat menambahkan, mengubah, serta mengaktifkan atau

menonaktifkan akun pengguna. Penggunaan status aktif dan nonaktif bertujuan untuk menjaga riwayat aktivitas pengguna pada sistem tanpa menghapus data yang telah memiliki keterkaitan dengan data proyek maupun log aktivitas. Halaman ini hanya dapat diakses oleh Admin.



Gambar 30 Halaman Daftar Pengguna

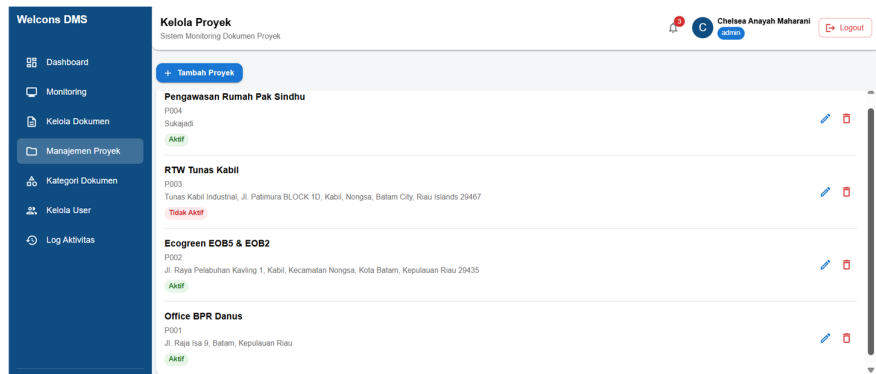
4.1.4 Halaman *Form* Kelola Pengguna

Pada Gambar 31 ditampilkan *form* pengelolaan pengguna yang digunakan untuk menambah, mengubah, atau memperbarui data pengguna. *Form* ini hanya dapat diakses oleh Admin sebagai pengelola sistem.

Gambar 31 Halaman *Form* Kelola Pengguna

4.1.5 Halaman Daftar Proyek

Pada Gambar 32 ditampilkan halaman daftar proyek yang berisi seluruh data proyek yang tersimpan dalam sistem. Halaman ini digunakan sebagai pusat pengelolaan proyek dan hanya dapat diakses oleh Admin.



Gambar 32 Halaman Daftar Proyek

4.1.6 Halaman *Form* Kelola Proyek

Pada Gambar 33 ditampilkan *form* pengelolaan proyek yang digunakan untuk menambahkan atau memperbarui data proyek. Melalui *form* ini, Admin dapat mengatur informasi proyek yang akan digunakan dalam proses pengelolaan dokumen.

Gambar 33 Halaman *Form* Kelola Proyek

4.1.7 Halaman Daftar Kategori Proyek

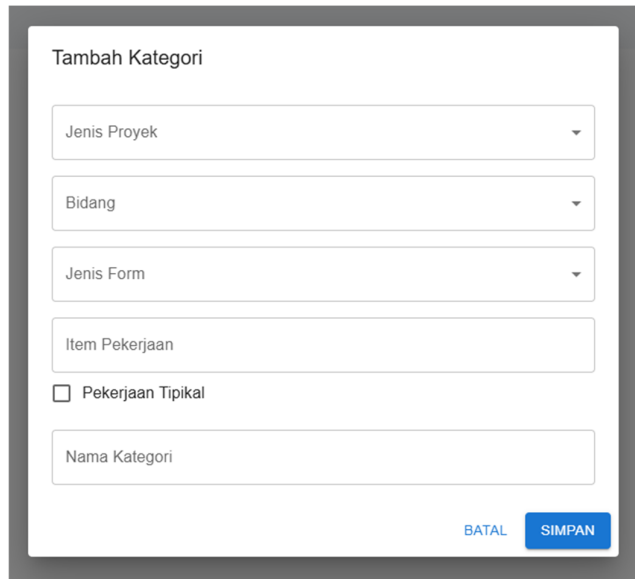
Pada Gambar 34 ditampilkan halaman daftar kategori dokumen yang digunakan untuk menampilkan seluruh kategori dokumen yang tersedia dalam sistem. Fitur ini hanya dapat diakses oleh Admin.

Kategori	Detail	Aksi
Gedung		
Struktur		
IPL - Kolom	1	[Edit] [Delete]
IPL - Stab	1	[Edit] [Delete]
IPL - Pembebanan dan Bekisting Tiebeam	1	[Edit] [Delete]
IPL - Pembebanan dan Bekisting Pilecap	1	[Edit] [Delete]
Arsitektur		
IPL - Acian	1	[Edit] [Delete]
IPL - Plester	1	[Edit] [Delete]
IPL - Bata	1	[Edit] [Delete]
Plumbing		

Gambar 34 Halaman Daftar Kategori Proyek

4.1.8 Halaman *Form* Kelola Kategori Proyek

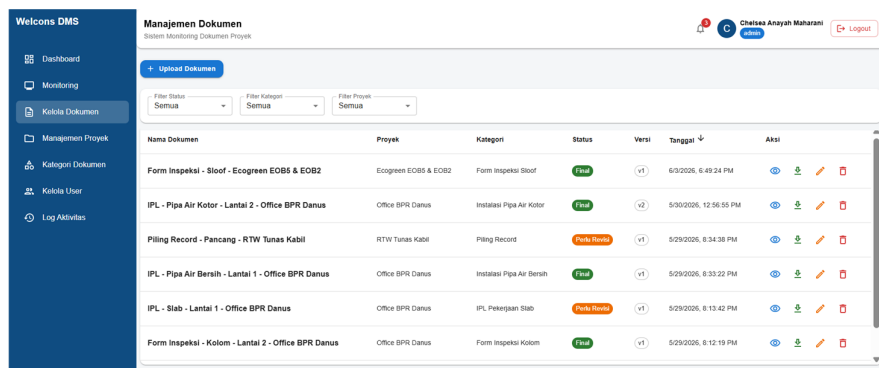
Pada Gambar 35 ditampilkan *form* pengelolaan kategori dokumen yang digunakan untuk menambahkan, mengubah, atau menghapus kategori dokumen. Pengelolaan kategori dilakukan oleh Admin untuk menjaga konsistensi pengelompokan dokumen.



Gambar 35 Halaman *Form* Kelola Kategori Proyek

4.1.9 Halaman Daftar Dokumen

Pada Gambar 36 ditampilkan halaman daftar dokumen yang berisi seluruh dokumen yang tersimpan dalam sistem. Direktur dan Admin dapat melihat seluruh dokumen yang tersedia, sedangkan Pengawas Lapangan hanya dapat melihat dokumen pada proyek yang menjadi *assignment* mereka.

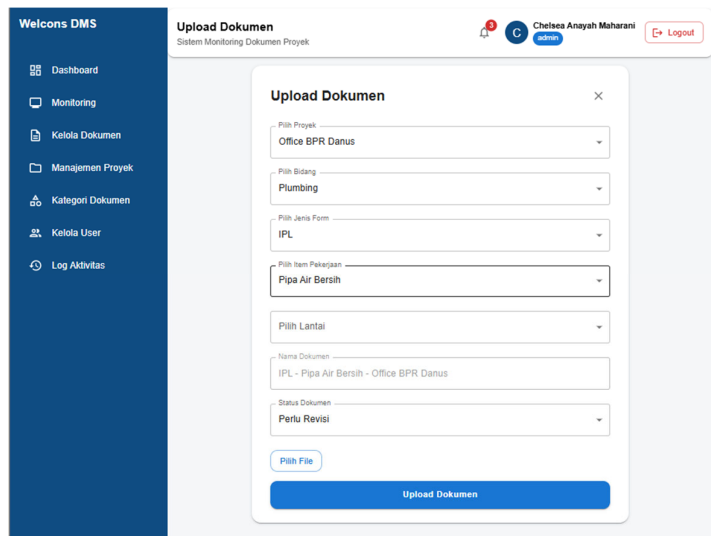


Nama Dokumen	Proyek	Kategori	Status	Versi	Tanggal	Aksi
Form Inspeksi - Sloof - Ecogreen EOB6 & EOB2	Ecogreen EOB6 & EOB2	Form Inspeksi Sloof	Final	v1	6/3/2026, 6:49:24 PM	Detail Edit Hapus
IPL - Pipa Air Kotor - Lantai 2 - Office BPR Danus	Office BPR Danus	Instalasi Pipa Air Kotor	Final	v2	5/30/2026, 12:56:55 PM	Detail Edit Hapus
Piling Record - Pancang - RTW Tunas Kabil	RTW Tunas Kabil	Piling Record	Draft/Revisi	v1	5/29/2026, 8:34:38 PM	Detail Edit Hapus
IPL - Pipa Air Bersih - Lantai 1 - Office BPR Danus	Office BPR Danus	Instalasi Pipa Air Bersih	Final	v1	5/29/2026, 8:33:22 PM	Detail Edit Hapus
IPL - Slab - Lantai 1 - Office BPR Danus	Office BPR Danus	IPL Pekerjaan Slab	Draft/Revisi	v1	5/29/2026, 8:13:42 PM	Detail Edit Hapus
Form Inspeksi - Kolom - Lantai 2 - Office BPR Danus	Office BPR Danus	Form Inspeksi Kolom	Final	v1	5/29/2026, 8:12:19 PM	Detail Edit Hapus

Gambar 36 Halaman Daftar Dokumen

4.1.10 Halaman *Form Upload* Dokumen

Pada Gambar 37 ditampilkan *form upload* dokumen yang digunakan untuk mengunggah dokumen baru ke dalam sistem. Admin dapat mengisi informasi dokumen dan memilih file yang akan diunggah. Hak akses *upload* dokumen diberikan sesuai dengan proyek yang menjadi *assignment* Admin.

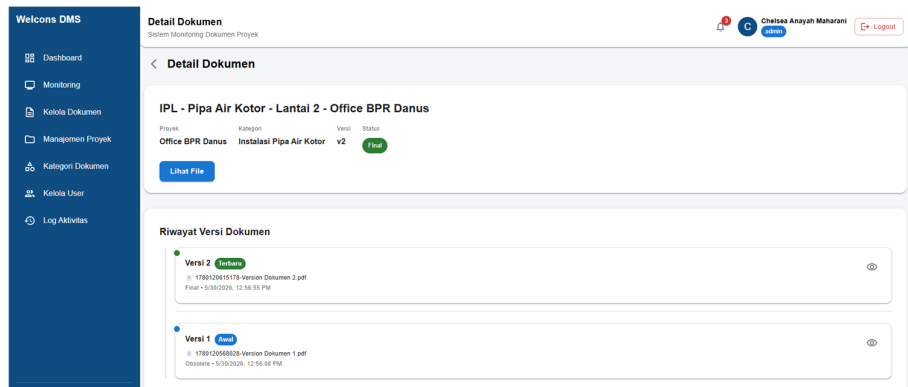


The screenshot shows the 'Upload Dokumen' interface. On the left is a dark blue sidebar with the 'Welcons DMS' logo and a menu: Dashboard, Monitoring, Kelola Dokumen, Manajemen Proyek, Kategori Dokumen, Kelola User, and Log Aktivitas. The main content area is titled 'Upload Dokumen' and 'Sistem Monitoring Dokumen Proyek'. It features a user profile 'Chelsea Anayah Maharani' with a 'Logout' button. The form itself has a title bar with a close button. It contains the following fields: 'Pilih Proyek' (Office BPR Danus), 'Pilih Bidang' (Plumbing), 'Pilih Jenis Form' (IPL), 'Pilih Item Pekerjaan' (Pipa Air Bersih), 'Pilih Lantai', 'Nama Dokumen' (IPL - Pipa Air Bersih - Office BPR Danus), and 'Status Dokumen' (Perlu Revisi). There is a 'Pilih File' button and a large blue 'Upload Dokumen' button at the bottom.

Gambar 37 Halaman *Form Upload* Dokumen

4.1.11 Halaman Detail Dokumen

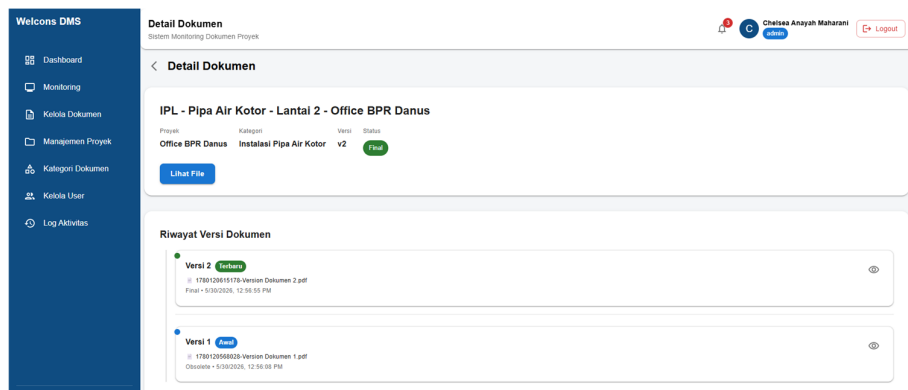
Gambar 38 menampilkan halaman detail dokumen, yang memuat berbagai informasi lengkap dari dokumen terpilih mulai dari nama, kategori, proyek terkait, versi, tanggal unggah, hingga status dokumennya. Hak akses terhadap dokumen ini mengikuti penugasan (*assignment*) proyek yang dimiliki masing-masing Admin.



Gambar 38 Halaman Detail Dokumen

4.1.12 Halaman Riwayat Versi Dokumen

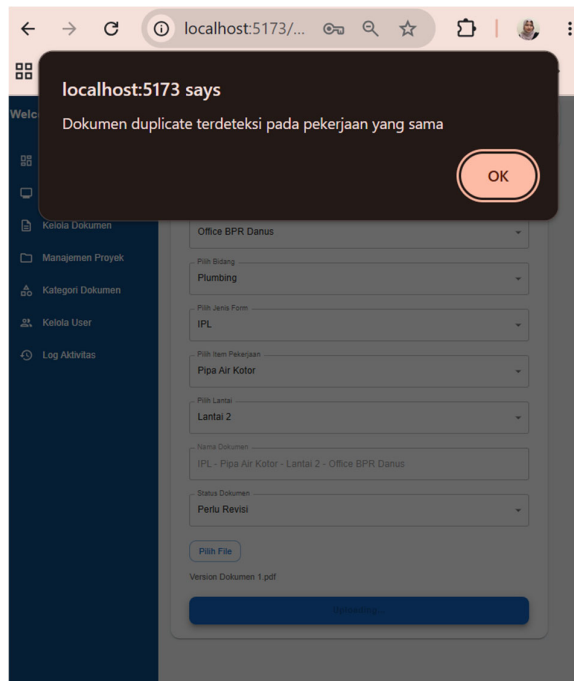
Pada Gambar 39 ditampilkan halaman riwayat versi dokumen yang digunakan untuk menampilkan seluruh versi dokumen yang pernah diunggah. Fitur ini membantu pengguna dalam melakukan pelacakan perubahan dokumen dan memastikan penggunaan versi dokumen yang sesuai.



Gambar 39 Halaman Riwayat Versi Dokumen

4.1.13 Deteksi Duplikasi Dokumen

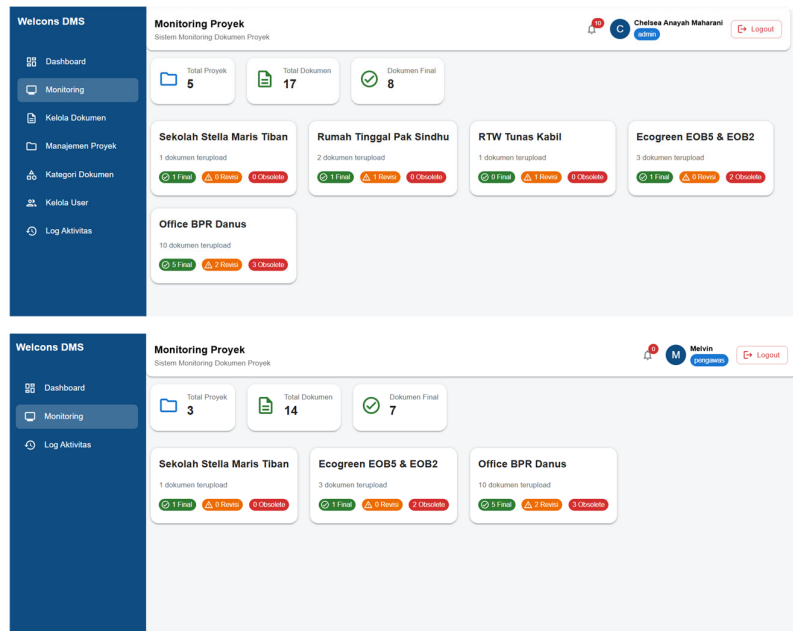
Pada Gambar 40 ditampilkan fitur deteksi duplikasi dokumen yang digunakan untuk memeriksa apakah file yang diunggah telah tersimpan sebelumnya di dalam sistem. Proses pemeriksaan dilakukan menggunakan hash file sehingga dapat membantu mencegah penyimpanan dokumen yang sama secara berulang.



Gambar 40 Hasil Implementasi *Alert* Deteksi Duplikasi Dokumen

4.1.14 Halaman Monitoring Dokumen

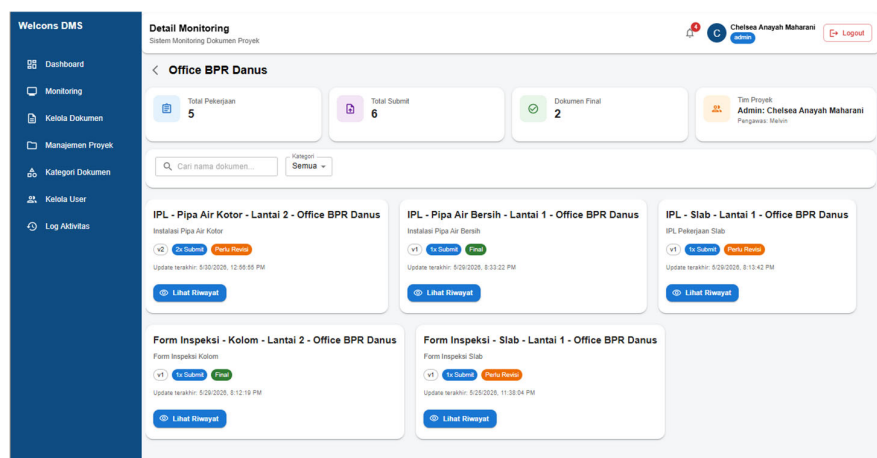
Pada Gambar 41 ditampilkan halaman monitoring dokumen yang digunakan untuk menampilkan ringkasan dokumen pada setiap proyek. Halaman ini menampilkan jumlah proyek, jumlah dokumen, jumlah dokumen final, serta rekapitulasi status dokumen pada masing-masing proyek. Direktur dapat melihat seluruh proyek, sedangkan Admin dan Pengawas Lapangan hanya dapat melihat proyek yang menjadi *assignment* mereka.



Gambar 41 Halaman Monitoring Dokumen

4.1.15 Halaman Detail Monitoring Dokumen

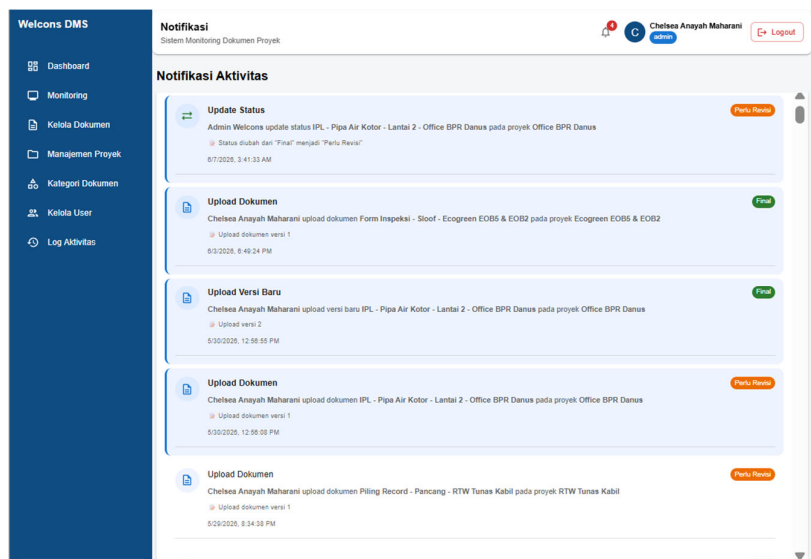
Pada Gambar 42 ditampilkan halaman detail monitoring dokumen yang digunakan untuk menampilkan informasi dokumen pada suatu proyek secara lebih rinci. Halaman ini menampilkan daftar dokumen beserta status, versi, jumlah *submit*, dan riwayat dokumen yang tersedia pada proyek tersebut. Hak akses terhadap data yang ditampilkan mengikuti *assignment* proyek masing-masing pengguna.



Gambar 42 Halaman Detail Monitoring Dokumen

4.1.16 Halaman Notifikasi

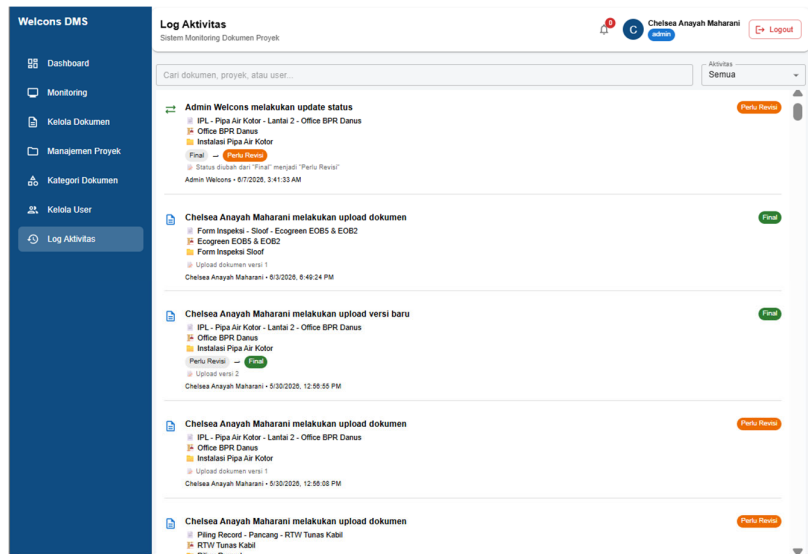
Pada Gambar 43 ditampilkan halaman notifikasi yang digunakan untuk memberikan informasi kepada pengguna mengenai aktivitas penting yang terjadi dalam sistem, seperti unggahan dokumen baru maupun pembaruan dokumen. Notifikasi yang ditampilkan disesuaikan dengan proyek yang dapat diakses oleh pengguna.



Gambar 43 Halaman Notifikasi

4.1.17 Halaman Log Aktivitas

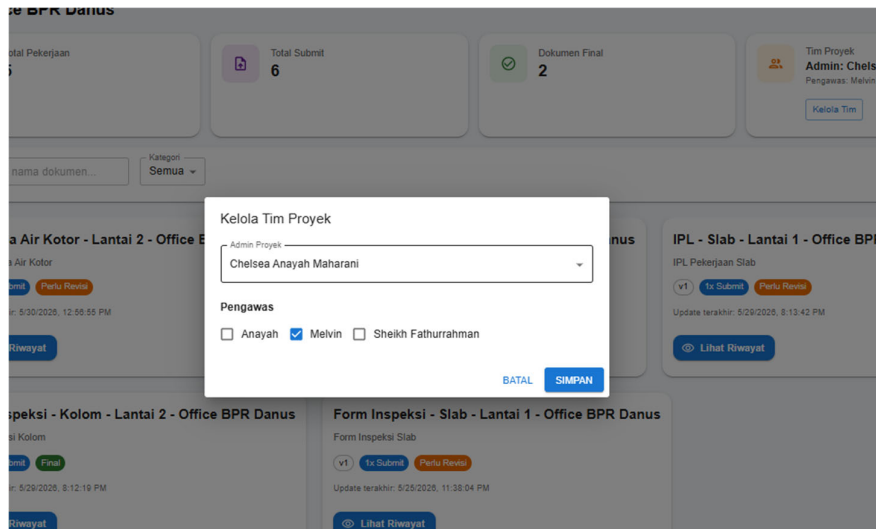
Pada Gambar 44 ditampilkan halaman log aktivitas yang digunakan untuk mencatat dan menampilkan riwayat aktivitas pengguna dalam sistem. Fitur ini membantu proses monitoring dan pelacakan aktivitas yang dilakukan selama penggunaan sistem.



Gambar 44 Halaman Log Aktivitas

4.1.18 Halaman *Assignment* Proyek

Pada Gambar 45 ditampilkan halaman *assignment* tim proyek yang digunakan untuk mengatur keterlibatan pengguna pada suatu proyek. Melalui fitur ini, Direktur dapat menentukan Admin dan Pengawas Lapangan yang terlibat dalam proyek tertentu. *Assignment* tersebut menjadi dasar pemberian hak akses terhadap dokumen dan monitoring proyek.



Gambar 45 Halaman *Assignment* Proyek

4.2. Pengujian

4.2.1 Pengujian *Black Box*

Guna memastikan setiap fungsi sistem berjalan sejalan dengan kebutuhan yang telah dirancang sebelumnya, dilakukanlah Pengujian *Black Box*. Pendekatan pengujian ini menitikberatkan pada pemeriksaan masukan (*input*) dan keluaran (*output*), tanpa perlu menelusuri kode program di baliknya. Setiap fitur diuji mengikuti skenario penggunaan tertentu, dengan tujuan memverifikasi apakah hasil yang diberikan sistem telah sesuai ekspektasi.

1. *Login*

Hasil pengujian *Black Box* terhadap fitur *Login* tersaji pada Tabel 17, yang menunjukkan bahwa fitur ini mampu memvalidasi data pengguna dengan baik serta menampilkan *dashboard* sesuai *role* yang bersangkutan.

Tabel 17 Pengujian *Black Box* Fitur *Login*

No	Skenario Pengujian	<i>Input</i>	Hal yang Diharapkan	Hasil Aktual	Status
1.	<i>Login</i> dengan email dan <i>password</i> valid	Email dan <i>password</i> valid	Sistem menampilkan <i>dashboard</i> sesuai <i>role</i>	Sesuai	Berhasil
2.	<i>Login</i> dengan email tidak terdaftar	Email salah	Sistem menampilkan pesan “Email tidak ditemukan”	Sesuai	Berhasil
3.	<i>Login</i> dengan <i>password</i> salah	<i>Password</i> salah	Sistem menampilkan pesan “ <i>Password</i> salah”	Sesuai	Berhasil
4.	<i>Login</i> dengan <i>field</i> kosong	Email dan <i>password</i>	Sistem menampilkan	Sesuai	Berhasil

		kosong	validasi <i>field</i> wajib diisi		
5.	Login dengan format email tidak valid	Format email salah	Sistem menampilkan validasi email tidak valid	Sesuai	Berhasil
6.	Pengguna tanpa hak akses mengakses <i>endpoint backend</i>	<i>Request</i> ke <i>endpoint</i> tanpa <i>role</i> yang sesuai	<i>Backend</i> menolak akses dan mengembalikan status 403 Forbidden	Sesuai	Berhasil
7.	Pengguna yang belum <i>login</i> mengakses <i>endpoint backend</i>	<i>Request</i> tanpa autentikasi	Backend mengembalikan status 401 Unauthorized	Sesuai	Berhasil

2. Kelola *User*

Tabel 18 menyajikan hasil pengujian *Black Box* untuk fitur Kelola *User*, di mana fitur tersebut terbukti mampu menjalankan proses penambahan, pengubahan, penghapusan, serta validasi data pengguna dengan baik.

Tabel 18 Pengujian *Black Box* Fitur Kelola *Users*

No	Skenario Pengujian	<i>Input</i>	Hal yang Diharapkan	Hasil Aktual	Status
1.	Menampilkan data <i>user</i>	Membuka halaman <i>user</i>	Sistem menampilkan daftar <i>user</i>	Sesuai	Berhasil
2.	Tambah <i>user</i> valid	Data <i>user</i> lengkap	Sistem menyimpan <i>user</i> baru	Sesuai	Berhasil
3.	Tambah <i>user</i> dengan <i>field</i> kosong	Form kosong	Sistem menampilkan validasi <i>field</i> wajib diisi	Sesuai	Berhasil
4.	Tambah <i>user</i> dengan	Format email	Sistem	Sesuai	Berhasil

No	Skenario Pengujian	Input	Hal yang Diharapkan	Hasil Aktual	Status
	email tidak valid	salah	menampilkan validasi email tidak valid		
5.	Tambah pengawas tanpa proyek	Role pengawas tanpa proyek	Sistem menampilkan validasi pilih proyek	Sesuai	Berhasil
6.	Edit <i>user</i> valid	Data <i>user</i> diperbarui	Sistem menyimpan perubahan <i>user</i>	Sesuai	Berhasil
7.	Edit <i>user</i> dengan <i>field</i> kosong	Form edit kosong	Sistem menampilkan validasi <i>field</i> wajib diisi	Sesuai	Berhasil
8.	Hapus <i>user</i>	Klik tombol hapus	Sistem menghapus data <i>user</i>	Sesuai	Berhasil
9.	Konfirmasi hapus <i>user</i>	Klik tombol hapus	Sistem menampilkan <i>pop-up</i> konfirmasi hapus	Sesuai	Berhasil
10.	Tambah <i>user</i> dengan email yg sudah digunakan	Email duplikat	Sistem menampilkan peringatan email sudah digunakan	Sesuai	Berhasil
11.	Edit <i>user</i> dengan email yang sudah digunakan <i>user</i> lain	Email duplikat	Sistem menampilkan peringatan email sudah digunakan	Sesuai	Berhasil

3. Kelola Proyek

Pada Tabel 19 ditunjukkan hasil pengujian *Black Box* pada fitur Kelola Proyek. Berdasarkan hasil pengujian, fitur ini berhasil melakukan pengelolaan data proyek serta validasi data yang diinputkan.

Tabel 19 Pengujian *Black Box* Fitur Kelola Proyek

No	Skenario Pengujian	<i>Input</i>	Hal yang Diharapkan	Hasil Aktual	Status
1.	Menampilkan data proyek	Membuka halaman proyek	Sistem menampilkan daftar proyek	Sesuai	Berhasil
2.	Tambah proyek valid	Data proyek lengkap	Sistem menyimpan proyek baru	Sesuai	Berhasil
3.	Tambah proyek dengan <i>field</i> kosong	Form kosong	Sistem menampilkan validasi <i>field</i> wajib diisi	Sesuai	Berhasil
4.	Tambah proyek dengan kode proyek duplikat	Kode proyek sudah digunakan	Sistem menampilkan peringatan duplikat	Sesuai	Berhasil
5.	Tambah proyek dengan nama proyek duplikat	Nama proyek sudah digunakan	Sistem menampilkan peringatan duplikat	Sesuai	Berhasil
6.	Edit proyek valid	Data proyek diperbarui	Sistem menyimpan perubahan proyek	Sesuai	Berhasil
7.	Edit proyek dengan <i>field</i> kosong	Form edit kosong	Sistem menampilkan validasi <i>field</i> wajib diisi	Sesuai	Berhasil
8.	Edit proyek dengan data duplikat	Nama/kode proyek sudah digunakan	Sistem menampilkan peringatan duplikat	Sesuai	Berhasil
9.	Hapus proyek	Klik tombol hapus	Sistem menghapus data proyek	Sesuai	Berhasil

No	Skenario Pengujian	Input	Hal yang Diharapkan	Hasil Aktual	Status
10.	Konfirmasi hapus proyek	Klik tombol hapus	Sistem menampilkan pop-up konfirmasi hapus	Sesuai	Berhasil
11.	Menampilkan detail proyek	Klik detail proyek	Sistem menampilkan informasi proyek dan tim proyek	Sesuai	Berhasil

4. Kelola Tim Proyek

Pada Tabel 20 ditunjukkan hasil pengujian *Black Box* pada fitur Kelola Tim Proyek. Berdasarkan hasil pengujian, sistem berhasil melakukan *assignment* Admin dan Pengawas pada proyek.

Tabel 20 Pengujian *Black Box* Fitur Kelola Tim Proyek

No	Skenario Pengujian	Input	Hal yang Diharapkan	Hasil Aktual	Status
1.	Menampilkan data tim proyek	Membuka detail proyek	Sistem menampilkan admin proyek dan pengawas proyek	Sesuai	Berhasil
2.	Menambahkan admin proyek	Memilih admin proyek	Sistem menyimpan <i>assignment</i> admin proyek	Sesuai	Berhasil
3.	Menambahkan pengawas proyek	Memilih pengawas proyek	Sistem menyimpan <i>assignment</i> pengawas proyek	Sesuai	Berhasil
4.	Mengubah <i>assignment</i> tim proyek	Mengganti admin / pengawas	Sistem memperbarui data <i>assignment</i> proyek	Sesuai	Berhasil

No	Skenario Pengujian	Input	Hal yang Diharapkan	Hasil Aktual	Status
5.	Menyimpan <i>assignment</i> tanpa memilih pengguna	Tidak memilih <i>user</i>	Sistem menampilkan validasi	Sesuai	Berhasil

5. Kelola Kategori

Pada Tabel 21 ditunjukkan hasil pengujian *Black Box* pada fitur Kelola Kategori Dokumen. Berdasarkan hasil pengujian, fitur ini berhasil mengelola data kategori dokumen dan melakukan validasi *input*.

Tabel 21 Pengujian *Black Box* Fitur Kelola Kategori Dokumen

No	Skenario Pengujian	Input	Hal yang Diharapkan	Hasil Aktual	Status
1.	Menampilkan data kategori	Membuka halaman kategori	Sistem menampilkan daftar kategori	Sesuai	Berhasil
2.	Tambah kategori valid	Nama kategori valid	Sistem menyimpan kategori baru	Sesuai	Berhasil
3.	Tambah kategori kosong	Nama kategori kosong	Sistem menampilkan <i>field</i> wajib diisi	Sesuai	Berhasil
4.	Tambah kategori duplikat	Nama kategori sudah tersedia	Sistem menampilkan peringatan duplikat	Sesuai	Berhasil
5.	Edit kategori valid	Data kategori diperbarui	Sistem menyimpan perubahan kategori	Sesuai	Berhasil
6.	Edit kategori kosong	<i>Form</i> edit kosong	Sistem menampilkan validasi <i>field</i> wajib diisi	Sesuai	Berhasil
7.	Hapus kategori	Klik tombol	Sistem	Sesuai	Berhasil

No	Skenario Pengujian	Input	Hal yang Diharapkan	Hasil Aktual	Status
		hapus	menghapus data kategori		
8.	Konfirmasi hapus kategori	Klik tombol hapus	Sistem menampilkan <i>pop-up</i> konfirmasi hapus	Sesuai	Berhasil

6. Upload Dokumen

Pada Tabel 22 ditunjukkan hasil pengujian *Black Box* pada fitur *Upload Dokumen*. Berdasarkan hasil pengujian, sistem berhasil mengunggah dokumen, membuat versi dokumen baru, dan membatasi akses sesuai *assignment* proyek.

Tabel 22 Pengujian *Black Box* Fitur *Upload Dokumen*

No	Skenario Pengujian	Input	Hal yang Diharapkan	Hasil Aktual	Status
1.	Upload dokumen valid	Data dan file lengkap	Sistem berhasil mengunggah dokumen	Sesuai	Berhasil
2.	Upload tanpa file	File kosong	Sistem menampilkan pesan file wajib dipilih	Sesuai	Berhasil
3.	Upload dengan <i>field</i> kosong	Nama/ Proyek/ Kategori kosong	Sistem menampilkan validasi <i>field</i> wajib diisi	Sesuai	Berhasil
4.	Upload dengan format file tidak valid	File selain PDF, DOCX, XLSX, dan DWG	Sistem menampilkan pesan format file tidak valid	Sesuai	Berhasil
5.	Upload dokumen duplikat	File dan item pekerjaan sama	Sistem menampilkan pesan duplikat	Sesuai	Berhasil

No	Skenario Pengujian	Input	Hal yang Diharapkan	Hasil Aktual	Status
			dokumen		
6.	<i>Upload</i> revisi dokumen	<i>Upload</i> versi terbaru	Sistem membuat versi dokumen baru	Sesuai	Berhasil
7.	<i>Upload</i> versi baru pada dokumen final	Dokumen status final	Sistem menolak <i>upload</i> revisi	Sesuai	Berhasil
8.	Menampilkan proyek sesuai <i>assignment</i> admin	<i>Login</i> sebagai Admin	Sistem hanya menampilkan proyek yang ditugaskan	Sesuai	Berhasil
9.	<i>Upload</i> dokumen pada proyek yang tidak ditugaskan	Proyek di luar <i>assignment</i>	Sistem menolak proses <i>upload</i>	Sesuai	Berhasil

7. Monitoring Dokumen

Pada Tabel 23 ditunjukkan hasil pengujian *Black Box* pada fitur Monitoring Dokumen. Berdasarkan hasil pengujian, sistem berhasil menampilkan data dokumen, melakukan pencarian, filter, *download*, serta menerapkan pembatasan hak akses pengguna.

Tabel 23 Pengujian *Black Box* Fitur Monitoring Dokumen

No	Skenario Pengujian	Input	Hal yang Diharapkan	Hasil Aktual	Status
1.	Menampilkan monitoring dokumen	Membuka halaman monitoring	Sistem menampilkan daftar dokumen	Sesuai	Berhasil
2.	Search dokumen	<i>Input</i> keyword pencarian	Sistem menampilkan hasil sesuai keyword	Sesuai	Berhasil
3.	Filter status dokumen	Memilih status	Sistem menampilkan data sesuai filter	Sesuai	Berhasil
4.	<i>Download</i> dokumen	Klik tombol	Sistem	Sesuai	Berhasil

No	Skenario Pengujian	Input	Hal yang Diharapkan	Hasil Aktual	Status
		<i>download</i>	mengunduh file dokumen		
5.	Direktur melihat monitoring dokumen	<i>Login</i> sebagai direktur	Sistem menampilkan seluruh dokumen proyek	Sesuai	Berhasil
6.	Admin melihat monitoring dokumen	<i>Login</i> sebagai admin	Sistem hanya menampilkan dokumen dari proyek yang ditugaskan	Sesuai	Berhasil
7.	Pengawas melihat monitoring dokumen	<i>Login</i> sebagai pengawas	Sistem hanya menampilkan dokumen dari proyek yang diawasi	Sesuai	Berhasil
8.	Pengawas membuka proyek yang dia awasi	Klik proyek miliknya	Sistem menampilkan detail monitoring proyek	Sesuais	Berhasil
9.	Pengawas membuka proyek selain miliknya	Klik proyek lain	Sistem menampilkan alert akses ditolak	Sesuai	Berhasil
10.	Admin mencoba mengakses proyek yang tidak ditugaskan	Klik proyek di luar <i>assignment</i>	Sistem menampilkan alert akses ditolak	Sesuai	Berhasil

8. *Versioning* Dokumen

Pada Tabel 24 ditunjukkan hasil pengujian *Black Box* pada fitur *Versioning* Dokumen. Berdasarkan hasil pengujian, sistem berhasil menampilkan dan mengelola riwayat versi dokumen.

Tabel 24 Pengujian *Black Box* Fitur *Versioning* Dokumen

No	Skenario Pengujian	<i>Input</i>	Hal yang Diharapkan	Hasil Aktual	Status
1.	Menampilkan riwayat versi dokumen	Membuka detail riwayat	Sistem menampilkan seluruh versi dokumen	Sesuai	Berhasil
2.	<i>Upload</i> versi baru	<i>Upload</i> revisi dokumen	Sistem menambah nomor versi otomatis	Sesuai	Berhasil
3.	<i>Update</i> status final	Mengubah status final	Sistem mengubah versi lama menjadi <i>obsolete</i>	Sesuai	Berhasil

9. Log Aktivitas

Pada Tabel 25 ditunjukkan hasil pengujian *Black Box* pada fitur Log Aktivitas. Berdasarkan hasil pengujian, sistem berhasil menampilkan aktivitas pengguna sesuai hak akses proyek.

Tabel 25 Pengujian *Black Box* Fitur Log Aktivitas

No	Skenario Pengujian	<i>Input</i>	Hal yang Diharapkan	Hasil Aktual	Status
1.	Menampilkan log aktivitas	Membuka halaman log	Sistem menampilkan aktivitas pengguna	Sesuai	Berhasil
2.	Search log aktivitas	<i>Input</i> keyword pencarian	Sistem menampilkan hasil sesuai keyword	Sesuai	Berhasil
3.	Filter aktivitas	Memilih jenis aktivitas	Sistem menampilkan data sesuai filter	Sesuai	Berhasil

4.	Menampilkan nama <i>user</i> aktivitas	Aktivitas <i>upload / update</i>	Sistem menampilkan nama <i>user</i> yang melakukan aktivitas	Sesuai	Berhasil
5.	Pengawas melihat log aktivitas	<i>Login</i> sebagai pengawas	Sistem hanya menampilkan log proyek yang dia awasi	Sesuai	Berhasil
6.	Admin melihat log aktivitas	<i>Login</i> sebagai admin	Sistem hanya menampilkan log aktivitas proyek yang ditugaskan	Sesuai	Berhasil

10. Notifikasi

Pada Tabel 26 ditunjukkan hasil pengujian *Black Box* pada fitur Notifikasi. Berdasarkan hasil pengujian, sistem berhasil menampilkan notifikasi aktivitas dokumen sesuai hak akses pengguna.

Tabel 26 Pengujian *Black Box* Fitur Notifikasi

No	Skenario Pengujian	<i>Input</i>	Hal yang Diharapkan	Hasil Aktual	Status
1.	Menampilkan notifikasi	Membuka halaman notifikasi	Sistem menampilkan daftar notifikasi	Sesuai	Berhasil
2.	<i>Reset</i> notifikasi setelah dibuka	Membuka halaman notifikasi	Jumlah <i>unread</i> notifikasi kembali 0	Sesuai	Berhasil
3.	Badge notifikasi bertambah otomatis	Aktivitas baru terjadi	Badge notifikasi bertambah otomatis	Sesuai	Berhasil
4.	Pengawas melihat notifikasi proyek sendiri	<i>Login</i> sebagai pengawas	Sistem hanya menampilkan notifikasi proyek yang dia awasi	Sesuai	Berhasil

5.	Admin melihat notifikasi proyek sendiri	<i>Login</i> sebagai admin	Sistem hanya menampilkan notifikasi proyek yang ditugaskan	Sesuai	Berhasil
----	---	----------------------------	--	--------	----------

Secara keseluruhan, rangkaian pengujian *Black Box* yang diterapkan pada seluruh fitur Sistem Monitoring dan Manajemen Dokumen Proyek menunjukkan bahwa setiap fungsi telah berjalan sebagaimana mestinya. Kemampuan sistem dalam mengelola proyek, dokumen, monitoring, *assignment* tim, notifikasi, log aktivitas, hingga hak akses pengguna terbukti sesuai dengan rancangan awal, sehingga dapat disimpulkan bahwa kebutuhan fungsional sistem telah terpenuhi.

4.2.2 *User Acceptance Testing* (UAT)

Untuk memverifikasi kesesuaian sistem dengan kebutuhan pengguna di PT Welcons Rekaprima Teknik, dilaksanakanlah *User Acceptance Testing* (UAT). Pengujian ini melibatkan pengguna secara langsung, yang diminta mencoba berbagai fungsi utama sistem sesuai skenario yang telah disiapkan. Setiap hasil dari pengujian tersebut selanjutnya dicatat dalam formulir *User Acceptance Approval*, yang memuat rincian hasil pengujian serta status penerimaan pengguna terhadap fitur-fitur sistem.

Hasil *User Acceptance Testing* (UAT) dapat dilihat pada Tabel 27.

Tabel 27 Hasil *User Acceptance Testing* (UAT)

ID UAT	Fitur	Status
UAT01	<i>Login</i> Sistem	Diterima
UAT02	<i>Dashboard</i> Monitoring	Diterima
UAT03	Monitoring Dokumen	Diterima
UAT04	<i>Upload</i> Dokumen	Diterima
UAT05	<i>Update</i> Status Dokumen	Diterima
UAT06	Kelola <i>User</i>	Diterima
UAT07	Kelola Proyek	Diterima
UAT08	Kelola Kategori Dokumen	Diterima
UAT09	Kelola Tim Proyek	Diterima
UAT10	Notifikasi	Diterima

UAT11	Log Aktivitas	Diterima
UAT12	<i>Versioning</i> Dokumen	Diterima
UAT13	<i>Download</i> Dokumen	Diterima

Pada Tabel 27 ditunjukkan hasil *User Acceptance Testing* (UAT) yang dilakukan oleh pengguna PT Welcons Rekaprima Teknik. Berdasarkan hasil pengujian, seluruh fitur memperoleh status diterima sehingga sistem dinyatakan telah sesuai dengan kebutuhan pengguna. Dengan demikian, Sistem Monitoring dan Manajemen Dokumen Proyek dapat digunakan untuk mendukung proses pengelolaan dan monitoring dokumen proyek di PT Welcons Rekaprima Teknik. Detail dokumen pengujian *User Acceptance Testing* (UAT) beserta hasil persetujuan pengguna disajikan pada Lampiran 3.

BAB V KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Melalui tahapan perancangan, implementasi, hingga pengujian yang telah dilalui, Sistem Monitoring dan Manajemen Dokumen Proyek pada PT Welcons Rekaprima Teknik terbukti berhasil dibangun sesuai dengan kebutuhan yang telah ditetapkan sejak awal. Pengelolaan dokumen proyek kini dapat dilakukan secara terpusat, mencakup pengelolaan proyek, kategori dokumen, unggah dokumen, *versioning*, notifikasi, log aktivitas, hingga monitoring dokumen itu sendiri.

Di samping itu, proses monitoring dokumen proyek turut didukung melalui penyajian status dokumen, riwayat versi, aktivitas pengguna, serta notifikasi setiap kali terjadi perubahan dokumen. Sistem ini juga membatasi hak akses berdasarkan *assignment* proyek pengguna hanya bisa menjangkau data proyek yang menjadi tanggung jawabnya, sementara Direktur diberikan keleluasaan untuk mengakses seluruh data proyek yang ada.

Hasil dari *Black Box Testing* maupun *User Acceptance Testing* (UAT) menunjukkan bahwa seluruh fitur utama sistem berjalan sesuai kebutuhan fungsional yang dirancang, sekaligus memperoleh penerimaan positif dari pengguna. Berdasarkan capaian tersebut, dapat dikatakan bahwa tujuan Proyek Akhir ini membangun sistem monitoring dan manajemen dokumen proyek berbasis web bagi PT Welcons Rekaprima Teknik telah berhasil dipenuhi.

5.2 Saran

Merujuk pada hasil pengembangan sistem yang telah dijalankan, ada beberapa masukan yang bisa menjadi bahan pertimbangan untuk penyempurnaan sistem ke depannya. Salah satunya adalah penambahan fitur *dashboard* analitik beserta laporan proyek yang lebih komprehensif, sehingga dapat memberikan dukungan lebih besar bagi manajemen dalam mengambil keputusan.

Kedua, sistem dapat diintegrasikan dengan layanan penyimpanan berbasis cloud maupun sistem manajemen dokumen lainnya agar proses penyimpanan dan pertukaran dokumen menjadi lebih fleksibel. Selain itu, fitur notifikasi *real-time* melalui email atau aplikasi pesan juga dapat ditambahkan untuk meningkatkan efektivitas penyampaian informasi kepada pengguna.

Ketiga, diperlukan pelatihan dan sosialisasi kepada pengguna sebelum sistem diterapkan secara penuh agar seluruh fitur dapat dimanfaatkan secara optimal. Pengembangan lebih lanjut juga dapat mempertimbangkan peningkatan aspek keamanan, seperti penerapan enkripsi dokumen dan mekanisme audit yang lebih detail untuk mendukung pengelolaan dokumen proyek secara lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfredo, V., & Susilowati, M. (2021). Rancang Bangun Sistem Informasi Repositori Digital Dokumen Internal Berbasis Web. *Kurawal - Jurnal Teknologi, Informasi Dan Industri*, 4(2), 169–182.
<https://doi.org/10.33479/kurawal.v4i2.467>
- Aristamy, I. G. A. A. M. (2023). Project Progress Monitoring System at PT. Bali International Technology. *REFILKOM : Journal of Technology and Information Systems*, 1(1), 1–11.
<https://ejournal.katersipublisher.com/index.php/REFILKOM/article/view/1>
- Bassil, Y. (2012). *A Simulation Model for the Waterfall Software Development Life Cycle*. 2(5).
- Meta Platforms, I. (2023). *React: A JavaScript Library for Building User Interfaces*. Meta Platforms, Inc. <https://react.dev/reference/react>
- OpenJS Foundation. (2023). *js Documentation: A JavaScript Runtime Built on Chrome's V8 Engine*. OpenJS Foundation. <https://nodejs.org/en/docs/>
- Oracle Corporation. (2023). *MySQL 8.0 Reference Manual*. Oracle Corporation.
<https://dev.mysql.com/doc/refman/8.0/en/>
- Rachman, A., & Suryanto, H. (2022). Project Document Management System for Construction Projects. *International Journal of Construction Engineering and Management*, 11(2), 45–52. <https://doi.org/10.5923/j.ijcem.20221102.02>
- Rainer, R. K., Jr.; Prince, B.; Cegielski, C. (2014). *Introduction to Information Systems: Supporting and Transforming Business* (5th ed.). Wiley.
- Saputra, C. H. (2024). *INTEGRASI AUDIT TRAIL DAN TEKNIK CLUSTERING UNTUK SEGMENTASI INTEGRATION OF AUDIT TRAIL AND CLUSTERING TECHNIQUES FOR SEGMENTATION AND CATEGORIZATION OF LOG ACTIVITIES*. 11(1), 209–214.
<https://doi.org/10.25126/jtiik.20241118071>
- Yuricha, Y., & Phan, I. K. (2023). *The Implementation of Role Based Access Control in a Cloud-Based Supply Chain Management System Penerapan Role Based Access Control dalam Sistem Supply Chain Management*

Berbasis Cloud. 3(October), 339–348.

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Balasan Permohonan Izin Pengambilan Data Tugas Akhir

Surat Balasan Perusahaan:

https://drive.google.com/drive/folders/18dXcn-GrD0xwdIV0z2yuOqD70t_g-xWd?usp=sharing

Lampiran 2 Link Produk

Link *Repository* GitHub: <https://github.com/chlsnyhmhrn/Welcons-DMS>

Lampiran 3 Dokumen Pengujian *User Acceptence Testing* (UAT)

Link Dokumen Pengujian UAT:

https://drive.google.com/drive/folders/1R_Qk2pLpmTE0z7n2WVr4d5yGTPMBQ3_n?usp=sharing