

PENERAPAN QR CODE UNTUK ABSENSI KARYAWAN DI PT. ARUNG LAUT NUSANTARA

TUGAS AKHIR

Disusun Oleh:

Yohanna Silitonga

3312211089

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 penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa karena atas limpahan rahmat dan berkat-Nya laporan Proyek Akhir ini dapat diselesaikan dengan baik dan tepat waktu. Laporan Proyek Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan pada Jurusan dan Program Studi Teknik Informatika, Politeknik Negeri Batam. Selama proses tersebut, penulis menghadapi berbagai tantangan yang dapat diselesaikan berkat bimbingan, arahan, serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyadari bahwa laporan Proyek Akhir ini tidak terlepas dari peran serta dan bantuan banyak pihak. Oleh karena itu, dengan penuh rasa hormat dan kerendahan hati, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar- besarnya kepada:

- Bapak Dosen Pembimbing, Swono Sibagariang, S.Kom., M.Kom yang telah dengan sabar memberikan masukan dan membimbing.
- Bapak/Ibu Dosen Penguji, yang telah meluangkan waktu, memberikan perhatian, serta saran yang sangat berharga demi penyempurnaan proposal ini.
- Seluruh dosen dan staf akademik Program Studi Teknik Informatika, yang selama ini telah mendidik dan membekali penulis dengan pengalaman.
- Ayah, Ibu, Saudara, dan teman-teman, atas doa, kasih sayang, serta dukungan yang menjadi kekuatan terbesar penulis.

Saya menyadari laporan akhir ini masih jauh dari sempurna, sehingga kritik dan saran yang membangun sangat saya harapkan untuk perbaikan ke depan. Semoga laporan akhir ini ini dapat memberi manfaat baik bagi saya pribadi, dunia akademik, maupun pihak lain yang membacanya.

Selasa, 23 September 2025

Yohanna Silitonga

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	2
DAFTAR ISI.....	3
DAFTAR TABEL.....	5
DAFTAR GAMBAR	6
DAFTAR LAMPIRAN.....	7
ABSTRAK	8
BAB I PENDAHULUAN	9
1.1. Latar Belakang	9
1.2. Rumusan Masalah	10
1.3. Tujuan	11
1.4. Batasan Masalah.....	11
1.5. Manfaat	11
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	12
2.1. Penelitian Terkait	12
2.2. Landasan Teori.....	15
2.2.1 QR Code.....	15
2.2.2 Absensi.....	15
2.2.3 PHP	15
2.2.5 Laravel.....	16
2.2.6 HTML dan CSS	16
2.2.7 Javascript.....	16
2.2.8 Bootstrap	17
2.3. Metode Pengembangan Produk.....	17
BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN	20
3.1. Analisis Kebutuhan	20
3.1.1 Proses Bisnis Berjalan.....	20
3.1.2 Gambaran Umum Sistem	22
3.2. Perancangan	24
3.2.1 Kebutuhan Fungsional	24
3.2.2 Kebutuhan Non Fungsional	25
3.2.3 Activity Diagram.....	28

3.2.4 Entity Relationship Diagram.....	30
3.2.5 Perancangan Antarmuka (Wireframe)	32
BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN.....	38
4.1. Hasil Implementasi.....	38
4.1.1 Implementasi Basis Data.....	38
4.1.2 Konfigurasi Aplikasi	39
4.1.3 Implementasi Antarmuka.....	40
4.2. Pengujian Sistem (UAT & Black Box Testing).....	49
BAB V KESIMPULAN.....	51
5.1 Kesimpulan	51
5.2 Saran.....	51
DAFTAR PUSTAKA	52
DAFTAR LAMPIRAN.....	53

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Perbandingan Penelitian Sebelumnya.....	13
Tabel 2. Kebutuhan Fungsional.	24
Tabel 3. Kebutuhan Non Fungsional.	25

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Metode <i>SDLC Waterfall</i>	17
Gambar 2. Proses Sistem atau Bisnis yang Sedang Berjalan.....	21
Gambar 3. Contoh Gambaran Umum Sistem	22
Gambar 4. <i>Use Case Diagram</i>	26
Gambar 5. Activity Diagram.....	30
Gambar 6. Entity Relationship Diagram.....	31
Gambar 7. Halaman <i>Login</i>	32
Gambar 8. Halaman <i>QR Code</i>	33
Gambar 9. Halaman <i>Dashboard</i>	33
Gambar 10. Halaman <i>Attendance History</i>	34
Gambar 11. Halaman <i>Attendance Report</i>	34
Gambar 12. Halaman <i>Employee Data</i>	35
Gambar 13. Halaman <i>New Employee Data</i>	35
Gambar 14. Halaman <i>Attendance Statistics</i>	36
Gambar 15. Halaman <i>Settings</i>	36
Gambar 16. Halaman <i>Delay Tolerance</i>	37
Gambar 17. Halaman <i>Management Leave</i>	37
Gambar 18. Implementasi Basis Data.	38
Gambar 19. Konfigurasi Aplikasi <i>Environment</i>	39
Gambar 20. Konfigurasi Service yang Diperlukan.	40
Gambar 21. Halaman Login.....	41
Gambar 22. Halaman Dashboard Admin.....	41
Gambar 23. Halaman Dashboard Karyawan.....	42
Gambar 24. Halaman Dashboard HRD.....	42
Gambar 25. Halaman Kelola Karyawan.	43
Gambar 26. Halaman Kelola Shift.	43
Gambar 27. Halaman Kelola Kehadiran.	44
Gambar 28. Halaman QR Code,	44
Gambar 29. Halaman Scan Absensi.....	45
Gambar 30. Halaman Riwayat Absensi.	45
Gambar 31. Halaman Pengajuan Cuti.....	46
Gambar 32. Halaman Profil.	46
Gambar 33. Halaman Laporan Kehadiran HRD.	47
Gambar 34. Halaman Review Pengajuan Cuti HRD.	47
Gambar 35. Halaman Statistik HRD.....	48
Gambar 36. Halaman Notifikasi.	48

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A. Dokumen Proses Pengumpulan Requirement	53
Lampiran B. Link Produk	53
Lampiran C. Dokumen Pengujian Blackbox Testing	53

ABSTRAK

Kehadiran karyawan menjadi salah satu indikator utama dalam menjaga kedisiplinan dan kinerja perusahaan. PT. Arung Laut Nusantara saat ini masih menggunakan sistem absensi manual berupa tanda tangan pada buku absensi. Proses tersebut sering menimbulkan kendala, antara lain rawan kecurangan, keterlambatan pencatatan, serta kesulitan dalam pengolahan data kehadiran. Permasalahan ini berdampak pada menurunnya efektivitas pengawasan dan administrasi absensi karyawan. Untuk menjawab permasalahan tersebut, penelitian ini mengusulkan penerapan sistem absensi berbasis web dengan teknologi QR Code. Sistem ini memungkinkan karyawan melakukan absensi melalui pemindaian kode unik yang terintegrasi langsung dengan basis data. Metode pengembangan yang digunakan adalah Waterfall, yang terdiri dari tahapan analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi, pengujian, hingga pemeliharaan. Dengan adanya sistem ini, perusahaan diharapkan memperoleh proses absensi yang lebih cepat, akurat, transparan, serta mampu meminimalisir kecurangan. Selain itu, penelitian ini diharapkan memberikan kontribusi akademis sebagai penerapan teknologi QR Code dalam manajemen sumber daya manusia, sekaligus manfaat praktis berupa peningkatan efisiensi operasional perusahaan.

Kata Kunci: Absensi, QR Code, Waterfall, MySQL.

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

PT. Arung Laut Nusantara merupakan perusahaan yang bergerak di bidang konstruksi dengan aktivitas operasional yang melibatkan banyak tenaga kerja. Seiring dengan pertumbuhan perusahaan, kedisiplinan dan profesionalisme menjadi hal yang sangat penting dalam mendukung kelancaran operasional sehari-hari. Salah satu aspek krusial dalam pengelolaan sumber daya manusia adalah sistem absensi, karena absensi berhubungan langsung dengan kehadiran, kinerja, dan penggajian karyawan.

Berdasarkan hasil survei yang telah dilakukan, diketahui bahwa sistem absensi di PT. Arung Laut Nusantara masih dilakukan secara manual dan belum terstruktur. Karyawan dianggap hadir hanya jika terlihat langsung oleh atasan, tanpa bukti waktu kehadiran yang tercatat secara sistematis. Tidak ada pencatatan waktu pasti, sehingga keterlambatan sering kali tidak tercatat, dan ketidakhadiran hanya dilaporkan melalui komunikasi langsung ke atasan lalu diteruskan ke HRD. Proses rekapitulasi data pun dilakukan secara manual, memakan waktu lama, dan rentan terhadap kesalahan input data.

Kondisi ini membuka peluang terjadinya berbagai permasalahan seperti titip absen, keterlambatan yang tidak tercatat, serta manipulasi kehadiran yang sulit dibuktikan secara akurat. Hal ini tentu menyulitkan perusahaan dalam menegakkan kedisiplinan, menjaga keadilan, serta melakukan evaluasi kinerja secara objektif. Selain itu, keterlambatan dalam rekapitulasi kehadiran dapat berdampak pada ketepatan proses penggajian maupun pengambilan keputusan manajerial.

Melihat tantangan tersebut dan seiring dengan perkembangan teknologi, diperlukan sistem absensi yang lebih modern dan efisien. Salah satu solusi yang relevan adalah penerapan sistem absensi digital berbasis QR Code (Quick Response Code). QR Code memungkinkan pencatatan kehadiran dilakukan secara otomatis hanya dengan memindai kode unik melalui perangkat seluler. Setiap karyawan memiliki QR Code yang berbeda dan tidak dapat dipalsukan, sehingga

meningkatkan keakuratan dan keamanan data kehadiran. Proses ini juga mempercepat absensi dan secara langsung menyimpan data dalam sistem yang dapat diakses oleh pihak HRD atau manajemen secara real time.

Selain fitur absensi, sistem ini juga akan dilengkapi dengan fitur pengajuan cuti digital, di mana karyawan dapat mengajukan cuti langsung melalui aplikasi. Pengajuan tersebut akan diteruskan ke HRD untuk ditinjau dan diproses secara sistematis. Dengan fitur ini, proses pengajuan cuti menjadi lebih praktis, terdokumentasi dengan baik, dan mengurangi potensi miskomunikasi antara karyawan dan HRD.

Penerapan sistem absensi berbasis QR Code beserta fitur pengajuan cuti diharapkan dapat meningkatkan kedisiplinan karyawan, mengurangi potensi kecurangan, mempercepat proses rekapitulasi, serta mendukung pengambilan keputusan berbasis data yang akurat. Sistem ini juga akan menciptakan lingkungan kerja yang lebih transparan, profesional, dan terstruktur, sejalan dengan komitmen perusahaan dalam mengembangkan tata kelola sumber daya manusia yang unggul.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang penelitian, permasalahan yang akan dibahas pada Tugas Akhir ini adalah:

1. Bagaimana merancang dan membangun sistem absensi berbasis QR Code yang dapat menggantikan metode absensi manual di PT. Arung Laut Nusantara?
2. Bagaimana sistem absensi berbasis QR Code tersebut dapat mempermudah karyawan dan HRD dalam mencatat serta memantau kehadiran secara langsung dan akurat?

1.3. Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah penelitian, dapat disimpulkan tujuan dari proyek Tugas Akhir ini adalah:

1. Untuk merancang dan membangun sistem absensi berbasis QR Code yang dapat menggantikan metode absensi manual di PT. Arung Laut Nusantara.
2. Untuk mengembangkan sistem absensi berbasis QR Code yang mampu mempermudah karyawan dalam melakukan absensi serta membantu HRD dalam mencatat kehadiran secara langsung, akurat, dan real-time.

1.4. Batasan Masalah

Batasan masalah dari Proyek Tugas Akhir ini adalah:

1. Sistem absensi hanya akan mencatat kehadiran karyawan menggunakan pemindaian QR Code tanpa integrasi dengan sistem penggajian atau perhitungan karyawan.
2. Proses absensi dilakukan melalui aplikasi berbasis web yang menampilkan dan memindai QR Code, tanpa menggunakan validasi lokasi dari GPS.

1.5. Manfaat

Manfaat yang diharapkan dari penyusunan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Memberikan solusi sistem absensi modern yang dapat meningkatkan akurasi pencatatan kehadiran, mengurangi potensi kecurangan, serta memudahkan proses rekapitulasi data oleh pihak HRD.
2. Memberikan kemudahan dalam proses absensi harian menggunakan QR Code yang cepat dan praktis tanpa perlu antre atau menggunakan metode manual.
3. Menjadi referensi dalam pengembangan sistem absensi digital lainnya, khususnya yang mengintegrasikan teknologi QR Code sebagai metode identifikasi.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Penelitian Terkait

Penelitian yang dilakukan oleh Ridho & Syahputra (2024) ini berjudul *"Perancangan Sistem Informasi atau Aplikasi Monitoring Absensi Karyawan pada PT. Socfindo Menggunakan QR Code berbasis Web"* Fokus penelitian ini adalah perancangan sistem informasi absensi karyawan berbasis web dengan metode QR Code di PT. Socfindo, guna meningkatkan akurasi dan kecepatan dalam proses pencatatan kehadiran. Dalam praktiknya, proses Absensi menghadapi sejumlah kendala, seperti proses pencatatan absensi yang masih menggunakan metode Face Recognition, Sistem ini menimbulkan antrian panjang karena setiap karyawan harus menyesuaikan wajah mereka dengan kamera secara tepat agar dapat terdeteksi dengan benar. Metodologi yang digunakan dalam pengembangan aplikasi ini adalah model Classic Life Cycle atau Waterfall. Menggunakan bahasa pemrograman PHP dan basis data MySQL Dari hasil penelitian, aplikasi yang dibangun terbukti mampu mempermudah proses pencatatan absensi tanpa kontak langsung, mengurangi antrian, membantu dalam membuat laporan, dan memudahkan karyawan melihat data absensi melalui notifikasi Whatsapp.

Penelitian yang dilakukan oleh Tamtelahitu (2021) ini berjudul *"Perancangan Sistem Absensi Pintar Mahasiswa Menggunakan Teknik QR Code dan Geolocation"* Masalah utama yang diangkat dalam penelitian ini tingkat pemahaman mahasiswa dalam mengisi absen di google classroom berbeda-beda tergantung model absen yang diterapkan dosen pengampu, serta terbaginya konsentrasi dosen pada saat mengajar dan mengambil absensi kehadiran mahasiswa pada saat kuliah online di zoom, Cloud-x, dan lain-lain. Tujuan penelitian ini adalah menggunakan teknik QR-Code untuk memudahkan mahasiswa dalam mengakses absensi kehadiran dan pencatatan absensi oleh dosen secara cepat dan tepat serta lewat teknik geolocation, dosen dapat mengetahui posisi/keberadaan mahasiswa pada saat kuliah daring. Aplikasi dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman PHP dan database MySQL Penelitian ini menggunakan metode

pengembangan website dengan model prototype. Hasilnya memudahkan Mahasiswa dalam melakukan absensi online dan membantu dosen memverifikasi lokasi kehadiran, Dengan pembagian peran antara aplikasi mobile untuk mahasiswa dan web untuk dosen, proses absensi menjadi lebih praktis dan pencatatan data lebih tertata.

Penelitian yang dilakukan oleh Marianingsih & Suryadin (2024) ini berjudul “*Sistem Informasi Absensi Guru TK Kusuma Limbangan Berbasis QR Code*”. Masalah utama yang diangkat dalam penelitian ini adalah Pendataan kehadiran guru di TK Kusuma Limbangan masih dilakukan secara manual, sehingga rawan terjadi kehilangan, kerusakan data, dan ketidakteraturan pencatatan. Dalam pengembangannya, penelitian ini menggunakan Bahasa Pemrograman PHP, MySQL untuk pengelolaan basis data, MySQL sebagai database. Hasilnya, aplikasi yang dibangun mampu memproses absensi secara cepat dan akurat. Aplikasi ini memudahkan guru dalam melakukan absensi dan membantu administrator dalam melihat rangkuman statistik kehadiran guru.

Tabel 1. Perbandingan Penelitian Sebelumnya

Peneliti dan Tahun	Judul/Topik Penelitian	Metode dan Teknologi	Kelebihan	Kekurangan/Celah
Ridho, F., & Syahputra, M. (2024)	Perancangan Sistem Informasi atau Aplikasi Monitoring Absensi Karyawan pada PT. Socfindo Menggunakan QR Code berbasis Web.	Waterfall, PHP, MySQL, Notifikasi WhatsApp	Meningkatkan akurasi, mengurangi antrian, tanpa kontak langsung, laporan otomatis	Kurang fleksibel (Waterfall), hanya untuk karyawan PT. Socfindo
Tamtelahitu, T. M., Sambono, J., & Unenor, J. E. (2021)	Perancangan Sistem Absensi Pintar Mahasiswa Menggunakan Teknik QR Code dan Geolocation	Prototype, PHP, MySQL, QR Code, Geolocation	Memudahkan absensi daring, verifikasi lokasi mahasiswa, aplikasi terintegrasi (mobile & web)	Bergantung pada koneksi internet & perangkat, potensi spoofing lokasi
Suryadin, I. T., & Marianingsih, S. (2024)	Sistem Informasi Absensi Guru TK Kusuma Limbangan Berbasis QR Code	PHP, MySQL	Proses absensi cepat & akurat, data lebih tertata, memudahkan admin melihat statistik	Skala kecil (hanya TK), fitur terbatas, tidak ada integrasi notifikasi

Penelitian ini memiliki perbedaan dibandingkan dengan tiga penelitian terdahulu baik dari segi konteks penerapan, tujuan, maupun fokus pengembangan sistem. Penelitian Faizin Ridho dan Mahendra Syahputra menitikberatkan pada pengembangan sistem absensi karyawan berbasis QR Code di PT. Socfindo dengan tujuan mengatasi keterbatasan sistem Face Recognition yang menyebabkan antrian. Penelitian mereka fokus pada penggantian metode input dan integrasi notifikasi WhatsApp. Sementara itu, penelitian Trintjie Marlein Tamtelahitu dan rekan lebih menekankan pada penggunaan QR Code yang dikombinasikan dengan geolocation untuk kebutuhan absensi mahasiswa dalam perkuliahan daring, sehingga lebih relevan untuk dunia pendidikan, bukan dunia industri.

Di sisi lain, penelitian Sri Marianingsih dan Iman Tri Suryadin mengangkat permasalahan absensi manual pada tingkat pendidikan anak usia dini, yaitu guru TK, yang skalanya lebih kecil dan lebih sederhana dibandingkan perusahaan konstruksi. Berbeda dengan ketiga penelitian tersebut, penelitian ini secara khusus ditujukan untuk menjawab permasalahan absensi manual yang terjadi di lingkungan perusahaan konstruksi PT. Arung Laut Nusantara, yang memiliki kompleksitas dalam manajemen tenaga kerja. Fokus penelitian ini tidak hanya pada proses pencatatan kehadiran, tetapi juga pada rekapitulasi data oleh HRD, pengawasan kedisiplinan oleh manajemen, serta peningkatan profesionalisme kerja melalui sistem absensi digital berbasis QR Code yang terintegrasi.

Berdasarkan kajian teori dan studi terdahulu, dapat disimpulkan bahwa pengembangan sistem absensi digital berbasis QR Code menjadi solusi strategis untuk mengatasi berbagai permasalahan dalam pencatatan kehadiran yang masih dilakukan secara manual. Ketiga penelitian sebelumnya, yaitu oleh Faizin Ridho & Mahendra Syahputra, Trintjie Marlein Tamtelahitu dkk., serta Sri Marianingsih & Iman Tri Suryadin, menekankan pentingnya penerapan sistem absensi modern di lingkungan perusahaan, perguruan tinggi, dan sekolah dasar. Sejalan dengan itu, penelitian-penelitian tersebut memperkuat bahwa adopsi sistem digital dalam proses absensi dapat membangun proses kerja yang lebih mudah dan aman.

2.2. Landasan Teori

Bagian ini memuat konsep-konsep dasar yang mendukung Proyek Akhir. Teori yang ditulis bukan teori umum yang terlalu luas, tetapi yang berkaitan langsung dengan topik dan studi kasus yang dikerjakan.

2.2.1 QR Code

QR Code, kependekan dari Quick Response Code, merupakan gambar dua dimensi yang memiliki kemampuan untuk menyimpan data. QR Code biasa digunakan untuk menyimpan data berupa teks, baik itu numerik, alfanumerik, maupun kode biner. QR Code banyak digunakan untuk keperluan komersial, khususnya di Jepang, biasanya berisi link url ke alamat tertentu atau sekedar teks berisi iklan, promosi, dan lain-lain. Salah satu hal yang belum umum digunakan pada QR Code adalah menyisipkan gambar pada informasi yang disimpannya. Hal ini dapat menambah daya tarik pembaca terutama untuk urusan iklan, poster, dan komersial lainnya. QR Code adalah image berupa matriks dua dimensi yang memiliki kemampuan untuk menyimpan data di dalamnya. QR Code merupakan evolusi dari kode batang (barcode) (Ani et al., 2011).

2.2.2 Absensi

Absensi adalah suatu kegiatan atau rutinitas yang dilakukan oleh seseorang untuk membuktikan dirinya hadir atau tidak dalam suatu instansi. Absensi ini berkaitan dengan penerapan disiplin yang ditentukan oleh masing-masing perusahaan atau institusi (Mulia, 2020).

2.2.3 PHP

PHP adalah salah satu bahasa pemrograman yang wajib dipelajari dalam hal pengembangan website. Karena, PHP adalah bagian yang dapat membuat website Anda menjadi lebih dinamis. Tidak hanya itu, PHP merupakan salah satu bahasa pemrograman yang dapat berinteraksi langsung dengan database. PHP adalah singkatan rekursif untuk "PHP: Hypertext Preprocessor", yaitu bahasa pemrograman yang digunakan secara luas untuk penanganan pembuatan dan pengembangan sebuah situs web dan bisa digunakan bersamaan dengan HTML (Edelweis Lararenjana, 2020).

2.2.5 Laravel

Laravel merupakan framework PHP yang bersifat sumber terbuka dan gratis untuk pengembangan aplikasi berbasis website dengan pola Model-View-Controller. Keunikan Laravel terletak pada struktur pola MVC yang sedikit berbeda dari implementasi MVC konvensional, di mana terdapat komponen routing yang berperan sebagai perantara antara request dari pengguna dan controller (Brata AH, 2017).

2.2.6 HTML dan CSS

HTML yaitu singkatan dari Hypertext Markup Language, merupakan bahasa standar untuk membangun struktur sebuah halaman website. Bahasa ini dikelola standarnya oleh World Wide Web Consortium. HTML menggunakan kumpulan tag untuk menyusun berbagai elemen yang ada dalam website. Perannya sangat penting dalam menentukan tata letak (layout) dari elemen-elemen tersebut sehingga setiap bagian halaman web dapat ditampilkan sesuai dengan desain yang diinginkan (Rudjiono & Saputro, 2020).

CSS yaitu singkatan dari Cascading Style Sheets, berfungsi untuk memperindah tampilan elemen-elemen dalam dokumen HTML serta menentukan bagaimana elemen-elemen tersebut ditampilkan di browser. Istilah cascading merujuk pada gaya berlapis atau hierarki, di mana format yang diterapkan pada elemen induk secara otomatis diwarisi oleh elemen anaknya. CSS memungkinkan pengaturan berbagai aspek visual, seperti jarak antar baris, warna, jenis font, format border, hingga tampilan file gambar (Rudjiono & Saputro, 2020).

2.2.7 Javascript

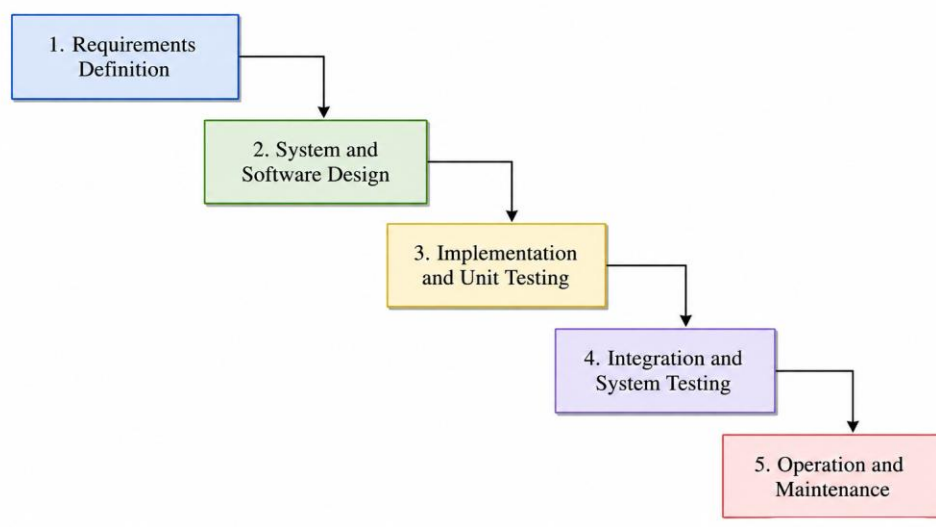
Bahasa pemrograman ini terdiri dari serangkaian script yang dijalankan dalam sebuah dokumen. Javascript dapat meningkatkan tampilan dan fungsionalitas dalam aplikasi berbasis web yang sedang dikembangkan. Merupakan bahasa pemrograman tingkat tinggi, berbasis klien, berorientasi objek, dan bersifat longgar (Mariko, 2019).

2.2.8 Bootstrap

Bootstrap adalah framework yang digunakan untuk membangun dan merancang tampilan halaman website dengan lebih cepat dan efisien. Alat ini sangat berguna bagi pengembang web dan desainer untuk mempercepat proses pembuatan tampilan website yang responsif, menarik, dan ramah pengguna (Wardana & Jazman, 2018).

2.3. Metode Pengembangan Produk

Penelitian ini menggunakan metode waterfall, pemilihan metode ini didasarkan pada pendekatannya yang terstruktur dan sistematis dalam proses pengembangan perangkat lunak. Model waterfall mencakup beberapa tahap yang dilaksanakan secara berurutan, yakni analisis, perancangan, implementasi, pengujian, dan pemeliharaan. Setiap tahap harus diselesaikan terlebih dahulu sebelum melanjutkan ke tahap berikutnya, sehingga pengembangan aplikasi dapat dilakukan secara lebih terkontrol dan terdokumentasi. Adapun tahapan yang dilakukan adalah sebagai berikut.



Gambar 1. Metode SDLC Waterfall.

1) Analisis (*Analysis*)

Analisis bertujuan untuk mengidentifikasi secara detail semua kebutuhan sistem dari sisi fungsional dan non-fungsional. Pada tahap ini, dilakukan proses pengumpulan data dan informasi untuk memahami proses absensi manual yang sedang berjalan di PT. Arung Jaya Laut Nusantara. Melalui wawancara dan observasi terhadap pihak Admin dan HRD, ditemukan berbagai kendala absensi dalam proses manual, seperti sulitnya pelacakan kehadiran secara akurat, potensi kehilangan atau kesalahan dalam pencatatan data absensi, lamanya waktu yang dibutuhkan untuk merekapitulasi dan memverifikasi data kehadiran setiap harinya, serta keterbatasan dalam memantau keterlambatan dan ketidakhadiran karyawan secara *real time*.

2) Desain (*Design*)

Tahap desain bertujuan untuk merancang struktur sistem berdasarkan spesifikasi kebutuhan agar dapat diterjemahkan ke dalam bentuk teknis. Desain dilakukan dalam bentuk diagram arsitektur sistem berbasis web, rancangan basis data menggunakan ERD (*Entity Relationship Diagram*). Antarmuka pengguna (UI) juga dirancang agar mudah digunakan oleh ketiga jenis pengguna sistem, yaitu Karyawan, Admin, dan HRD. Desain database akan digunakan untuk menyimpan dan mengelola data absensi secara terstruktur. Berikut *link figma* dari perancangan antar muka sistem:

<https://www.figma.com/design/kixERD9we7n3bchNi5oCNy/QR-CODE-ABSENSI-PT-A>

3) Implementasi (*Implementation*)

Tahap ketiga adalah implementasi (*implementation*), di mana desain yang telah disusun diterjemahkan ke dalam bahasa pemrograman. Pada tahap ini, dilakukan pengembangan modul-modul sistem menggunakan teknologi web seperti HTML, CSS, dan JavaScript untuk tampilan antarmuka, serta PHP untuk sisi backend, MySQL sebagai basis data. Modul yang dibangun mencakup sistem login dan otentikasi pengguna, proses *check in* dan *check out* menggunakan QR Code oleh karyawan, pencatatan dan penyimpanan data kehadiran secara otomatis ke dalam basis data, pengelolaan data karyawan dan pengaturan jam kerja oleh

admin, pemantauan statistik kehadiran serta koreksi data kehadiran oleh HRD, hingga pembuatan dan pengunduhan laporan kehadiran dalam format PDF atau Excel. Setelah masing-masing modul selesai dikembangkan, dilakukan proses integrasi untuk memastikan seluruh komponen sistem absensi berbasis QR Code ini berjalan secara terpadu, dan mendukung kebutuhan seluruh pengguna.

4) Pengujian (*Testing*)

Testing bertujuan untuk memastikan bahwa seluruh fungsi sistem berjalan sesuai dengan kebutuhan yang telah ditentukan. Dalam proyek ini, pengujian dilakukan dengan menggunakan metode *blackbox*. Dalam pengujian *blackbox*, beberapa skenario pengujian disiapkan untuk menguji apakah setiap fitur utama dalam aplikasi berjalan dengan baik. Jika ditemukan kesalahan (*bug*) selama pengujian, maka dilakukan perbaikan oleh tim pengembang sebelum sistem dinyatakan siap digunakan. Dengan pendekatan *blackbox* ini, pengujian sistem menjadi lebih fokus pada validasi fungsi yang dihadapi langsung oleh pengguna, sehingga lebih mudah mengevaluasi apakah sistem sudah memenuhi kebutuhan operasional PT. Arung Jaya Laut Nusantara atau belum.

5) Pemeliharaan (*Maintenance*)

Tahap ini dilakukan setelah sistem diterapkan dan digunakan oleh pengguna. Pemeliharaan meliputi perbaikan *bug* yang mungkin masih muncul, penyesuaian terhadap perubahan kebutuhan organisasi, peningkatan fitur sistem, serta pemantauan terhadap kinerja dan keamanan sistem. Selain itu, dilakukan *backup* data secara berkala untuk menghindari kehilangan informasi penting. Pelatihan kepada pengguna sistem juga menjadi bagian dari pemeliharaan agar mereka dapat menggunakan sistem dengan efektif. Tahap pemeliharaan ini penting untuk memastikan sistem dapat berjalan dengan stabil dalam jangka panjang dan terus berkembang sesuai kebutuhan perusahaan.

BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN

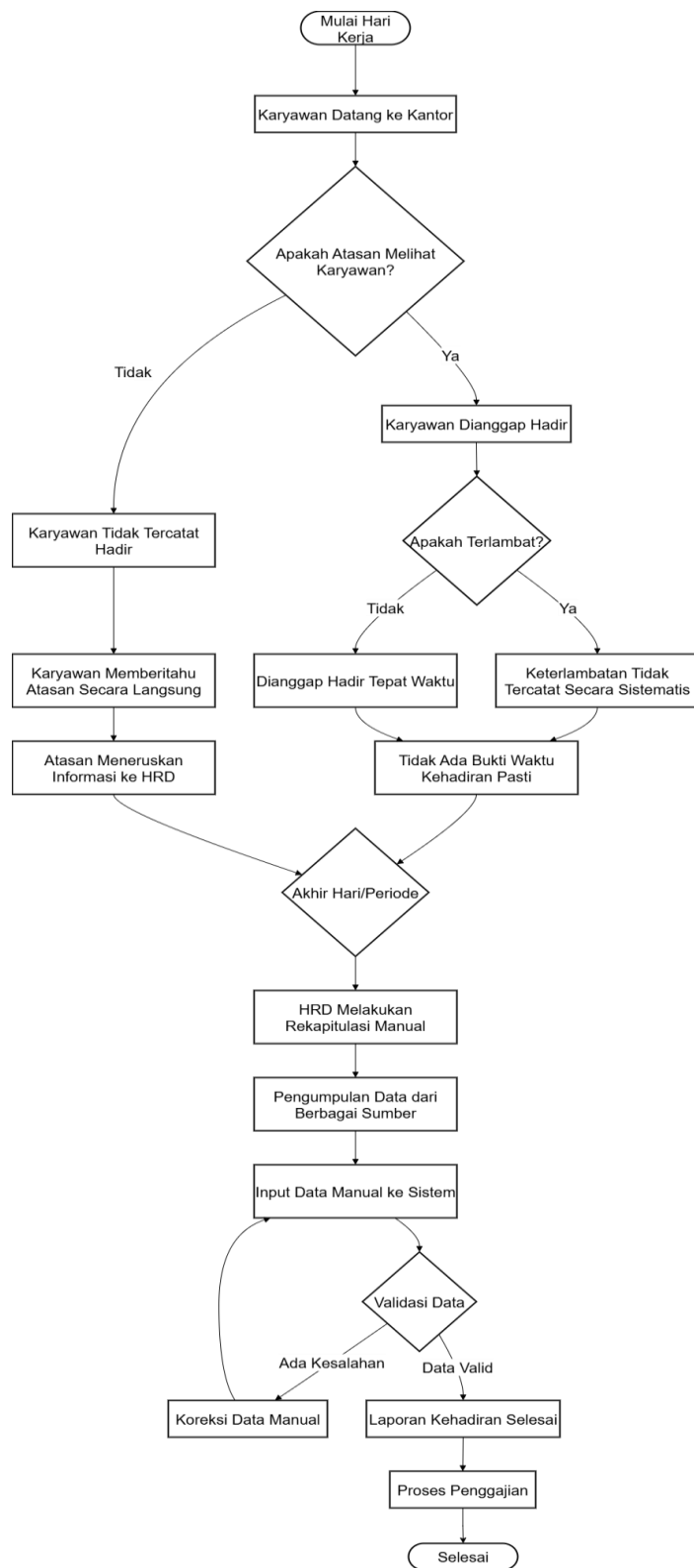
3.1. Analisis Kebutuhan

3.1.1 Proses Bisnis Berjalan

Proses absensi karyawan di PT. Arung Laut Nusantara saat ini masih dilakukan secara manual dan belum terstruktur dengan baik. Ketika karyawan datang ke tempat kerja, kehadiran mereka hanya dicatat berdasarkan observasi langsung dari atasan. Apabila karyawan terlihat oleh atasannya, mereka dianggap hadir tanpa ada pencatatan waktu kedatangan yang pasti. Metode ini menyebabkan keterlambatan sering tidak tercatat dan membuka celah untuk praktik kecurangan seperti *titip absen*.

Dalam hal ketidakhadiran, karyawan harus memberitahukan secara langsung kepada atasan melalui komunikasi verbal, kemudian atasan meneruskan informasi tersebut kepada *Human Resource Development* (HRD). Proses ini sangat bergantung pada komunikasi antar individu dan rentan terhadap miskomunikasi atau kelupaan dalam penyampaian informasi.

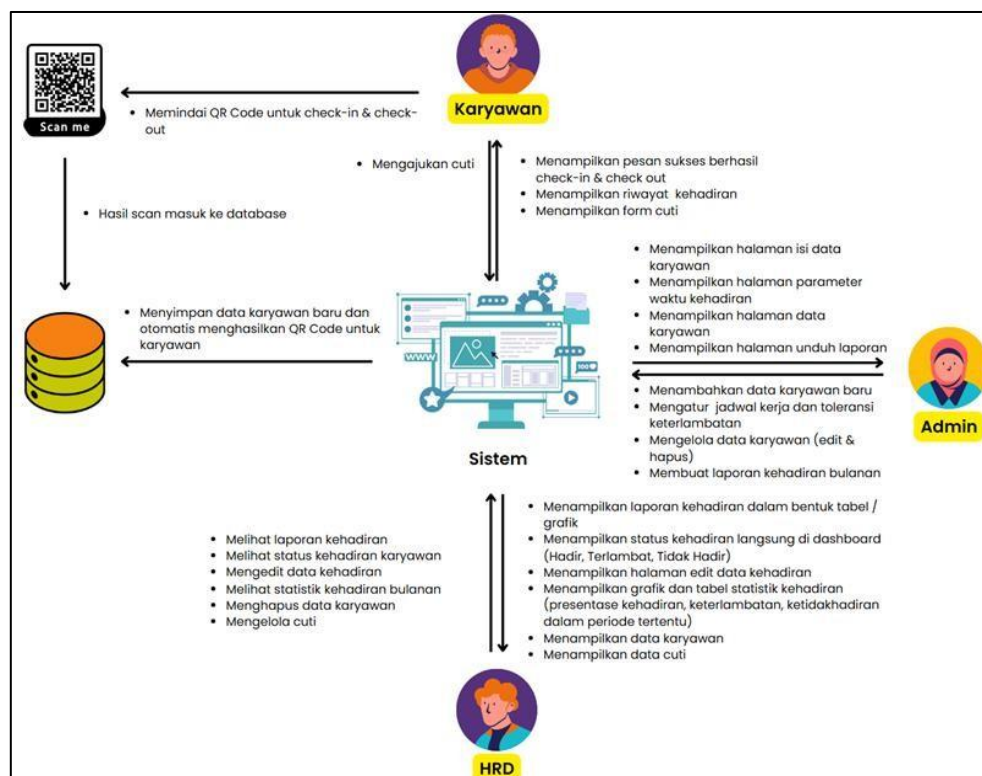
Di akhir periode tertentu, HRD harus melakukan rekapitulasi data kehadiran secara manual dengan mengumpulkan informasi dari berbagai sumber, termasuk laporan lisan dari atasan dan catatan pribadi. Setelah data terkumpul, HRD melakukan *input* data secara manual ke dalam sistem pencatatan perusahaan. Tahap validasi data menjadi tantangan tersendiri karena kesalahan *input* sering terjadi, sehingga HRD harus melakukan pengecekan ulang dan koreksi data berulang kali. Proses ini memakan waktu lama dan menunda penyusunan laporan kehadiran yang akurat.



Gambar 2. Proses Sistem atau Bisnis yang Sedang Berjalan.

Sistem absensi manual ini menimbulkan berbagai kendala signifikan, antara lain rawan kecurangan, tidak ada pencatatan waktu pasti, keterlambatan tidak terpantau, proses rekapitulasi lambat, kesalahan *input* data sering terjadi, dan sulitnya evaluasi kinerja secara objektif. Kondisi ini menunjukkan bahwa sistem yang ada tidak lagi memadai untuk mendukung operasional perusahaan yang berkembang, sehingga dibutuhkan sistem absensi yang lebih modern, terstruktur, dan otomatis.

3.1.2 Gambaran Umum Sistem



Gambar 3. Contoh Gambaran Umum Sistem

Pada gambar di atas, dijelaskan secara umum alur kerja dari aplikasi yang dirancang. Sistem ini memiliki tiga jenis pengguna yaitu Karyawan, Admin, dan HRD. Ketiganya berperan dalam satu platform yang sama guna memastikan seluruh proses absensi tercatat dan termonitor dengan baik.

Karyawan memiliki peran utama dalam melakukan absensi harian melalui mekanisme *scan QR Code*. Saat ingin *check in* atau *check out*, karyawan cukup memindai *QR Code* yang tersedia di perangkat perusahaan. Sistem akan memvalidasi *QR Code* dengan data di *database* dan mencatat waktu absensi jika valid. Jika berhasil, maka muncul pesan seperti "*Check in/Check out berhasil*", sedangkan jika gagal, muncul pesan seperti "*QR Code tidak valid*" atau "*Check in sudah tercatat*". Karyawan juga dapat melihat riwayat kehadiran secara langsung, termasuk tanggal, waktu, status kehadiran, serta total jam kerja harian. Data riwayat ini dapat di-*filter* berdasarkan tanggal atau status.

Admin bertugas mengelola data karyawan dan mengatur parameter sistem absensi. Admin dapat menambah, mengubah, atau menghapus data karyawan. Saat menambahkan karyawan baru, sistem akan menghasilkan *QR Code* unik yang digunakan untuk proses absensi. Admin juga dapat mengatur jam kerja, toleransi keterlambatan, dan jam pulang. Jika karyawan terlambat *check in*, sistem mencatat sebagai "Terlambat". Admin memiliki akses ke data kehadiran berupa tabel atau grafik dan dapat mengunduh laporan dalam format *PDF* atau *Excel*. Admin juga bisa mengelola informasi karyawan, dan jika data karyawan dihapus, maka riwayat kehadiran juga ikut terhapus otomatis.

HRD berperan dalam memantau dan menganalisis kehadiran karyawan. HRD dapat melihat laporan melalui *dashboard real time*, termasuk statistik seperti persentase kehadiran, keterlambatan, dan ketidakhadiran. Jika ditemukan kesalahan data, HRD dapat melakukan koreksi langsung. Setiap perubahan akan langsung terlihat di *dashboard* dan laporan.

Setiap aksi pengguna pada sistem ini akan disimpan secara otomatis dalam basis data untuk menjamin keamanan dan konsistensi. Absensi karyawan yang sebelumnya dilakukan secara manual kini dapat dilakukan melalui fitur sistem, sehingga lebih cepat dan terdokumentasi dengan baik.

3.2. Perancangan

3.2.1 Kebutuhan Fungsional

Kebutuhan fungsional dari aplikasi Absensi menggunakan QR Code dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kebutuhan Fungsional.

Kode	Kebutuhan Fungsional
F001	All Users melakukan login ke sistem menggunakan email dan password
F002	All Users melakukan logout dari sistem
F003	All Users melakukan perubahan password pribadi
F004	Admin melakukan pengelolaan data karyawan meliputi tambah, ubah, hapus, dan melihat detail data
F005	Admin melakukan generate QR Code harian untuk keperluan absensi
F006	Admin melakukan pengelolaan shift kerja dan pengaturan toleransi keterlambatan
F007	Admin melakukan ekspor data karyawan secara keseluruhan dalam bentuk Excel
F008	Admin melakukan pengelolaan kehadiran karyawan serta force add dan update data absensi
F009	Employee melakukan pemindaian QR Code untuk proses check-in dan check-out
F010	Employee melakukan pengecekan riwayat absensi pribadi dan status kehadiran hari ini
F011	Employee menerima notifikasi status absensi berhasil atau gagal
F012	Employee melakukan pengajuan cuti atau ketidakhadiran secara mandiri
F013	HRD melakukan monitoring serta persetujuan atau penolakan pengajuan cuti
F014	HRD melakukan pemantauan data kehadiran karyawan meliputi keterlambatan, cuti, dan ketidakhadiran
F015	HRD melakukan ekspor laporan kehadiran dalam format Excel atau PDF
F016	HRD melakukan pemantauan grafik statistik kehadiran karyawan

3.2.2 Kebutuhan Non Fungsional

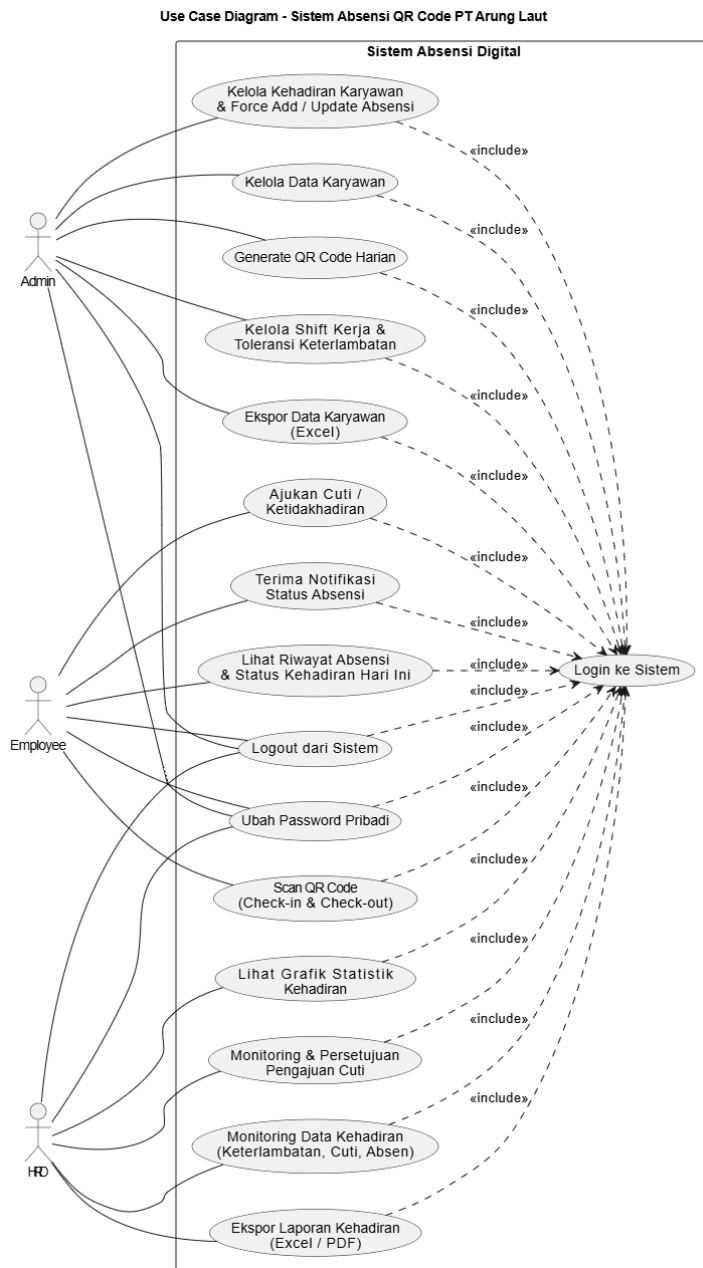
Kebutuhan fungsional dari aplikasi Absensi menggunakan QR Code dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Kebutuhan Non Fungsional.

Kode	Kebutuhan Non Fungsional
NF001	Sistem dapat dijalankan pada web browser seperti Google Chrome, Mozilla Firefox dan Internet Explorer.
NF002	Sistem memastikan bahwa hanya akun yang sudah terdaftar pada sistem yang dapat melakukan absensi.
NF003	Sistem memastikan bahwa data yang dilaporkan sesuai dengan data yang sudah tersedia pada sistem.

3.2.3 Usecase Diagram

Use case diagram merupakan model yang digunakan untuk menggambarkan perilaku dari sistem informasi yang akan dikembangkan. Diagram ini menjelaskan hubungan antara satu atau lebih aktor dengan sistem. Secara garis besar, use case membantu dalam mengidentifikasi fungsi-fungsi yang tersedia dalam sistem serta siapa saja yang memiliki akses terhadap fungsi tersebut. Use case diagram untuk sistem yang dirancang dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. *Use Case Diagram*.

Diagram *use case* yang disusun menggambarkan kebutuhan fungsional dari sistem absensi digital secara terstruktur dan sesuai dengan peran pengguna yang terlibat, yaitu *Admin*, *Employee*, dan *HRD*. Setiap *use case* merepresentasikan satu kebutuhan fungsional utama sistem, sehingga jumlah *use case* yang ditampilkan berjumlah enam belas dan selaras dengan daftar kebutuhan fungsional yang telah

didefinisikan. Pendekatan ini memastikan bahwa seluruh fungsi sistem terdokumentasi secara jelas dan tidak terjadi redundansi fungsi pada diagram.

Pada diagram tersebut, *login* diposisikan sebagai *use case* inti yang menjadi prasyarat bagi seluruh aktivitas dalam sistem. Oleh karena itu, seluruh *use case* lain memiliki relasi *include* terhadap *login*, yang menunjukkan bahwa setiap fungsi hanya dapat dijalankan setelah pengguna berhasil melakukan proses autentikasi. Pendekatan ini menggambarkan mekanisme pengamanan sistem secara konseptual dan menegaskan bahwa akses terhadap fitur sistem dibatasi berdasarkan identitas pengguna yang sah.

Peran *Admin* memiliki tanggung jawab dalam pengelolaan data dan konfigurasi sistem, seperti pengelolaan data karyawan, pembuatan *QR Code* harian untuk absensi, pengaturan *shift* kerja serta toleransi keterlambatan, ekspor data karyawan dalam format *Excel*, dan pengelolaan data kehadiran termasuk tindakan *force add* atau *update* absensi. Seluruh fungsi tersebut mencerminkan peran administratif yang bersifat operasional dan pengendalian sistem.

Peran *Employee* berfokus pada aktivitas absensi dan pengelolaan data pribadi, meliputi pemindaian *QR Code* untuk proses *check-in* dan *check-out*, melihat riwayat absensi serta status kehadiran harian, menerima notifikasi status absensi berhasil atau gagal, serta melakukan pengajuan cuti atau ketidakhadiran secara mandiri. Fungsi-fungsi ini dirancang untuk memberikan kemudahan akses dan transparansi informasi kehadiran bagi karyawan.

Sementara itu, peran *HRD* berfungsi dalam pengawasan dan pengambilan keputusan terkait sumber daya manusia, khususnya dalam melakukan monitoring serta persetujuan atau penolakan pengajuan cuti, pemantauan data kehadiran karyawan yang mencakup keterlambatan, cuti, dan ketidakhadiran, ekspor laporan kehadiran dalam format *Excel* atau *PDF*, serta pemantauan grafik statistik kehadiran karyawan.

3.2.3 Activity Diagram

Activity diagram menggambarkan alur aktivitas dalam sistem absensi berbasis *QR Code* di PT. Arung Laut Nusantara. Diagram tersebut menunjukkan interaksi antara tiga *actor* utama - Karyawan, Admin, dan HRD - dengan sistem secara terstruktur.

Activity Diagram Login menggambarkan proses autentikasi pengguna sebelum dapat mengakses sistem. Proses dimulai ketika pengguna memasukkan email dan kata sandi pada halaman login. Selanjutnya sistem melakukan validasi terhadap data yang dimasukkan. Jika data sesuai, sistem akan mengidentifikasi peran pengguna (Admin, HRD, atau Karyawan) kemudian mengarahkan pengguna ke dashboard sesuai hak aksesnya. Apabila data tidak valid, sistem akan menampilkan pesan kesalahan dan pengguna diminta untuk mengulangi proses login.

Activity Diagram Generate QR Code menggambarkan proses pembuatan QR Code oleh Admin. Proses dimulai ketika Admin memilih menu Generate QR Code dan menentukan jenis absensi, yaitu Check In atau Check Out. Selanjutnya sistem membuat QR Code yang memiliki masa berlaku sesuai waktu yang telah ditentukan, kemudian menyimpan data QR Code ke dalam database dan menampilkan QR Code pada layar agar dapat dipindai oleh karyawan.

Activity Diagram Check In menggambarkan proses absensi masuk yang dilakukan oleh karyawan. Proses dimulai ketika karyawan melakukan scan QR Code yang telah dibuat oleh Admin. Sistem kemudian melakukan beberapa validasi, yaitu memeriksa apakah QR Code masih aktif, sesuai dengan jadwal shift, berada dalam rentang waktu absensi, serta memastikan lokasi pengguna berada dalam radius kantor berdasarkan koordinat GPS. Jika seluruh validasi berhasil, sistem menyimpan data kehadiran sebagai Check In dan menampilkan notifikasi bahwa absensi berhasil. Sebaliknya, apabila salah satu validasi tidak terpenuhi, sistem akan menolak proses absensi dan menampilkan informasi penyebab kegagalan.

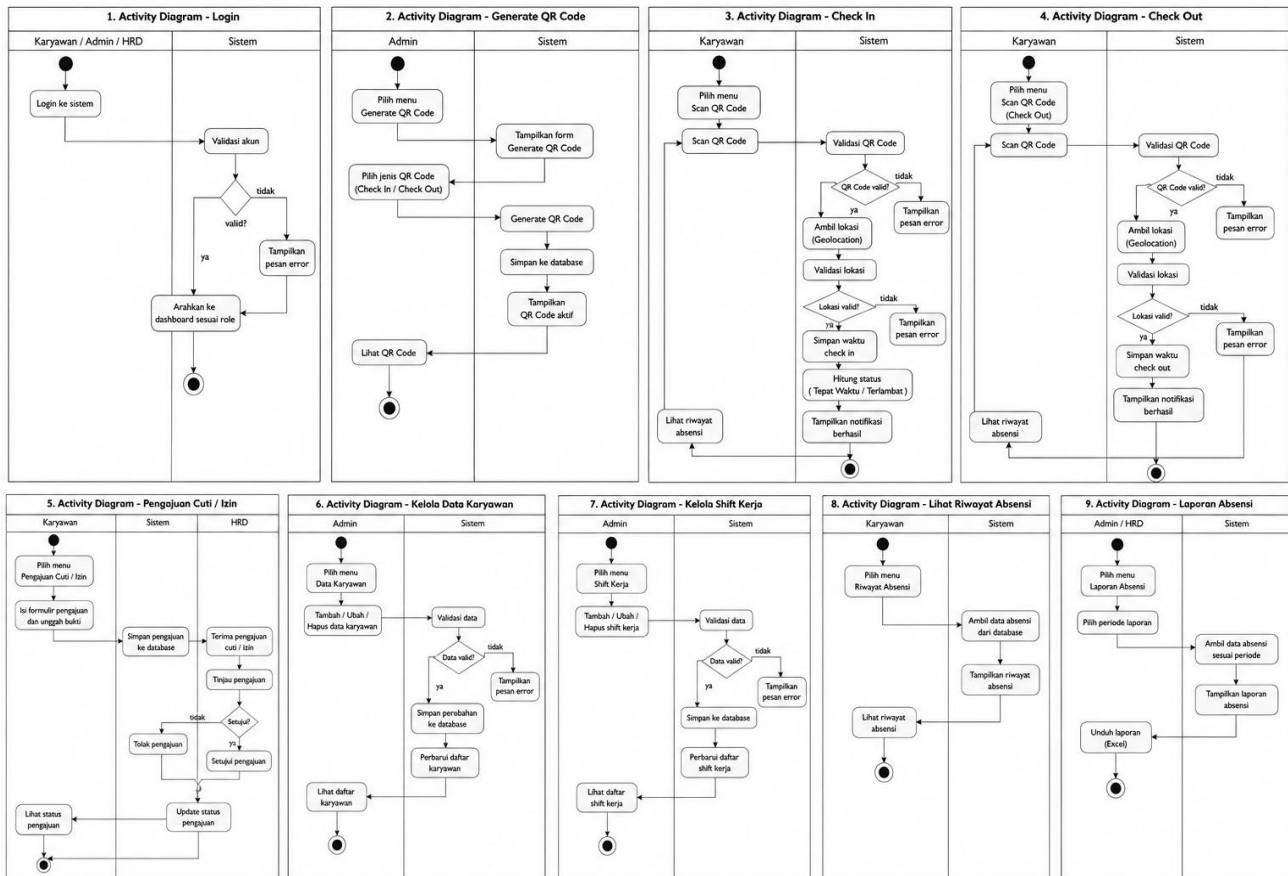
Activity Diagram Check Out menggambarkan proses absensi pulang oleh karyawan. Karyawan melakukan scan QR Code Check Out yang telah disediakan

oleh Admin. Sistem akan memvalidasi QR Code, jadwal kerja, waktu absensi, serta lokasi pengguna. Apabila seluruh persyaratan terpenuhi, sistem mencatat waktu pulang karyawan ke dalam database dan menghitung durasi kerja. Setelah proses selesai, sistem menampilkan notifikasi bahwa Check Out berhasil dilakukan.

Activity Diagram Pengajuan Izin menggambarkan proses pengajuan izin atau cuti oleh karyawan. Karyawan mengisi formulir pengajuan yang berisi jenis izin, tanggal, dan alasan. Setelah data dikirim, sistem menyimpan pengajuan ke database dengan status menunggu persetujuan. Selanjutnya Admin atau HRD melakukan pemeriksaan terhadap pengajuan tersebut. Jika disetujui, status izin berubah menjadi disetujui. Sebaliknya, apabila ditolak, sistem mengubah status menjadi ditolak dan hasil keputusan dapat dilihat oleh karyawan.

Activity Diagram Kelola Data Karyawan menggambarkan proses pengelolaan data karyawan oleh Admin. Admin dapat menambahkan, mengubah, melihat, maupun menghapus data karyawan. Setiap perubahan yang dilakukan akan divalidasi oleh sistem sebelum disimpan ke database. Setelah data berhasil diperbarui, sistem akan menampilkan informasi terbaru sehingga data karyawan selalu sesuai dengan kondisi perusahaan.

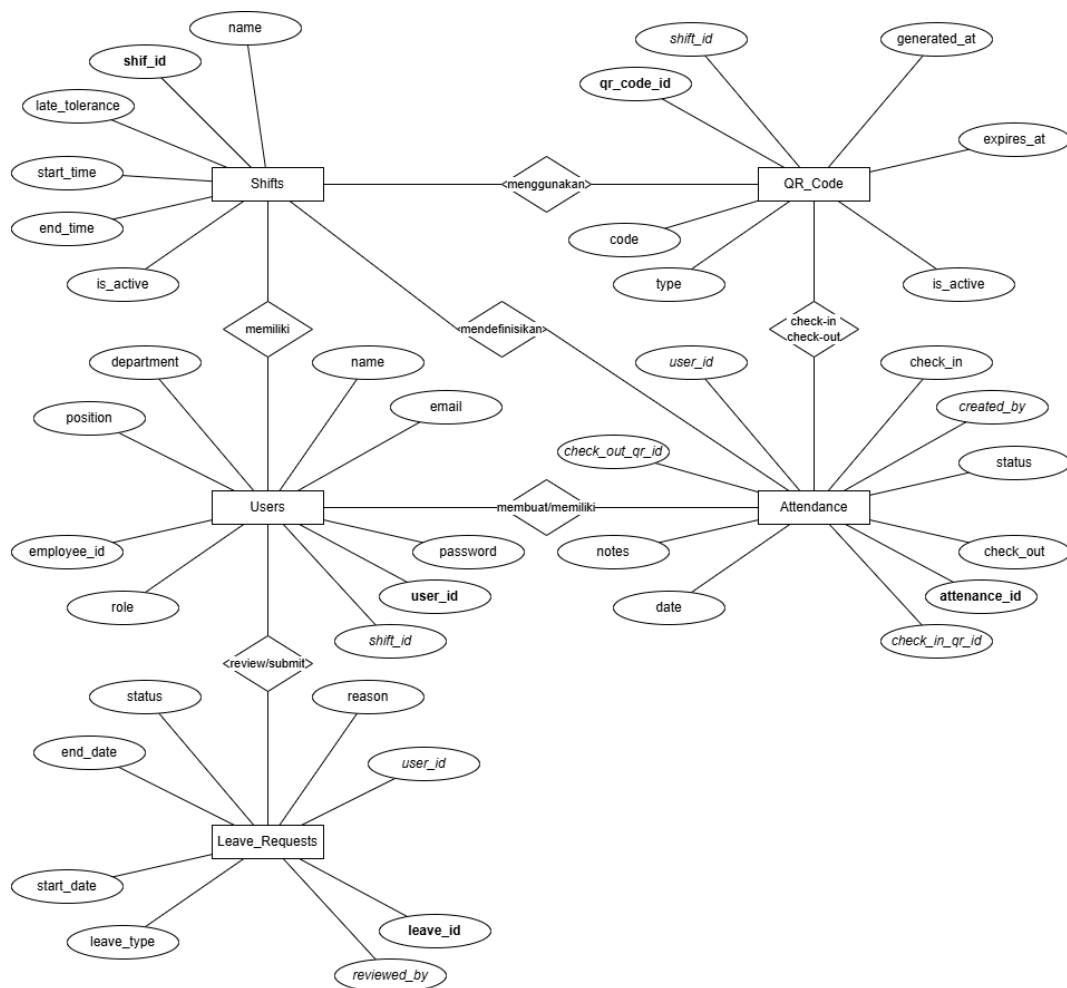
Activity Diagram Kelola Shift menggambarkan proses pengaturan jadwal kerja karyawan oleh Admin. Admin menentukan jam masuk, jam pulang, dan toleransi keterlambatan sesuai kebutuhan perusahaan. Data shift yang telah disimpan akan digunakan sebagai acuan sistem dalam melakukan validasi waktu absensi ketika karyawan melakukan Check In maupun Check Out.



Gambar 5. Activity Diagram.

3.2.4 Entity Relationship Diagram

Entity Relationship Diagram (ERD) adalah representasi visual tentang bagaimana item dalam basis data saling berhubungan. ERD adalah jenis diagram alur khusus yang menunjukkan jenis hubungan antara berbagai entitas dalam suatu sistem.



Gambar 6. Entity Relationship Diagram.

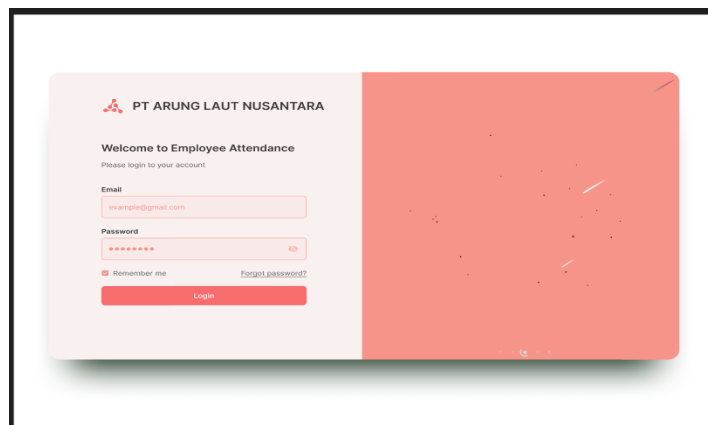
Entity Relationship Diagram yang disusun merepresentasikan struktur basis data sistem absensi digital secara sederhana namun tetap mencakup seluruh kebutuhan fungsional utama. Entitas *Users* menjadi pusat relasi karena menyimpan data seluruh pengguna sistem dengan pembagian peran sebagai *Admin*, *Employee*, dan *HRD*, serta terhubung langsung dengan entitas *Shifts* untuk mendukung pengaturan jam kerja dan toleransi keterlambatan. Entitas *Attendances* berfungsi sebagai pencatatan kehadiran harian karyawan yang terhubung dengan *Users*, *Shifts*, dan *QR Codes* guna merekam proses *check-in* dan *check-out* berbasis *QR Code*, termasuk kemungkinan koreksi data oleh pihak berwenang. Pengelolaan ketidakhadiran direpresentasikan melalui entitas *Leave Requests* yang menghubungkan karyawan sebagai pengaju dan *HRD* sebagai pihak yang melakukan proses *review*, *approve*, atau *reject*. Selain itu, entitas *Notifications*

digunakan untuk mendistribusikan informasi status absensi dan pengajuan cuti kepada pengguna, sedangkan entitas *Activity Logs* berperan sebagai *audit trail* untuk mencatat aktivitas penting dalam sistem. Secara keseluruhan, ERD ini menggambarkan keterkaitan antar data secara konsisten, mendukung keamanan, keterlacakan, serta kebutuhan pelaporan sistem absensi digital berbasis *QR Code*.

3.2.5 Perancangan Antarmuka (Wireframe)

Dalam tahap ini, dilakukan proses perancangan sistem yang bertujuan untuk menggambarkan bagaimana sistem akan dibangun dan dijalankan. Berikut beberapa desain halaman antarmuka.

1) Halaman *Login*



Gambar 7. Halaman *Login*.

Merupakan tampilan halaman login dari sebuah aplikasi absensi karyawan milik PT Arung Laut Nusantara. User dapat melakukan login menggunakan email dan password.

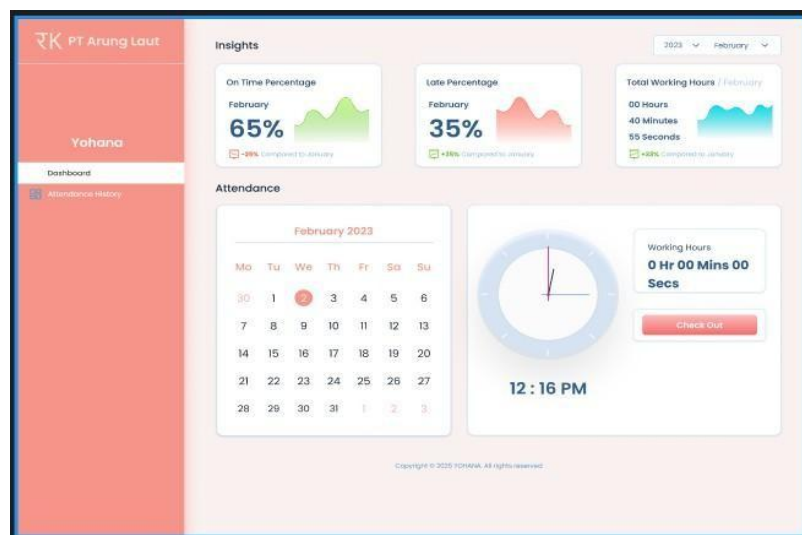
2) Halaman *QR Code*



Gambar 8. Halaman *QR Code*.

Tampilan halaman QR Code untuk absensi karyawan. Setelah melakukan login akan langsung masuk ke halaman ini.

3) Halaman *Dashboard*



Gambar 9. Halaman *Dashboard*.

Tampilan halaman Dashboard, user dapat melihat waktu *on time*, waktu telat, total jam kerja, kalender, dan informasi lainnya.

4) Halaman *Attendance History*

Date %	Time In %	Time Out %	Name %
25-01-2023	● 09:46 AM	07:46 PM	Yohana
24-01-2023	● 10:06 AM	07:46 PM	Yohana
23-01-2023	● 09:46 AM	07:46 PM	Yohana
22-01-2023	● 10:06 AM	07:46 PM	Yohana
21-01-2023	● 09:46 AM	07:46 PM	Yohana
20-01-2023	● 11:00 AM	07:46 PM	Yohana
19-01-2023	● 09:46 AM	07:46 PM	Yohana
18-01-2023	● 10:56 AM	07:46 PM	Yohana
17-01-2023	● 09:46 AM	07:46 PM	Yohana
16-01-2023	● 09:46 AM	07:46 PM	Yohana

Gambar 10. Halaman *Attendance History*.

Di halaman ini user dapat melihat riwayat absensi yang terdapat informasi kapan tepat waktu dan telatnya.

5) Halaman *Attendance Report*

Date %	Time In %	Time Out %	Name %
25-01-2023	● 09:46 AM	07:46 PM	Yohana
25-01-2023	● 10:06 AM	07:46 PM	Yohana
25-01-2023	● 09:46 AM	07:46 PM	Yohana
25-01-2023	● 10:06 AM	07:46 PM	Yohana
25-01-2023	● 09:46 AM	07:46 PM	Yohana
25-01-2023	● 11:00 AM	07:46 PM	Yohana
25-01-2023	● 09:46 AM	07:46 PM	Yohana
25-01-2023	● 10:56 AM	07:46 PM	Yohana
25-01-2023	● 09:46 AM	07:46 PM	Yohana
25-01-2023	● 09:46 AM	07:46 PM	Yohana

Gambar 11. Halaman *Attendance Report*.

Di halaman ini user dapat melihat riwayat absensi dari semua karyawan. Absensi ini bisa di ekspor.

6) Halaman *Employee Data*

Employee ID %	Name %	Shift Time %	Role %
1234567	Yohanna Silitunga	07:46 PM	UI/UX
1234567	Yohanna Silitunga	07:46 PM	UI/UX
1234567	Yohanna Silitunga	07:46 PM	UI/UX
1234567	Yohanna Silitunga	07:46 PM	UI/UX
1234567	Yohanna Silitunga	07:46 PM	UI/UX
1234567	Yohanna Silitunga	07:46 PM	UI/UX
1234567	Yohanna Silitunga	07:46 PM	UI/UX
1234567	Yohanna Silitunga	07:46 PM	UI/UX
1234567	Yohanna Silitunga	07:46 PM	UI/UX
1234567	Yohanna Silitunga	07:46 PM	UI/UX

Gambar 12. Halaman *Employee Data*.

Di halaman ini terdapat data data karyawan, yang mana nantinya ketika ditambahkan data karyawan akan langsung ter *generate* QR Code untuk absensi.

7) Halaman *New Employee Data*

Employee ID	Company Email ID
20200000	yohanna@arunglautmusantara.com

First Name	Last Name
Yohanna	Silitonga

Date of Birth	Gender
06-01-1997	Female

Contact No.	Shift Time
0987654321	10:00:59 - 19:00:59

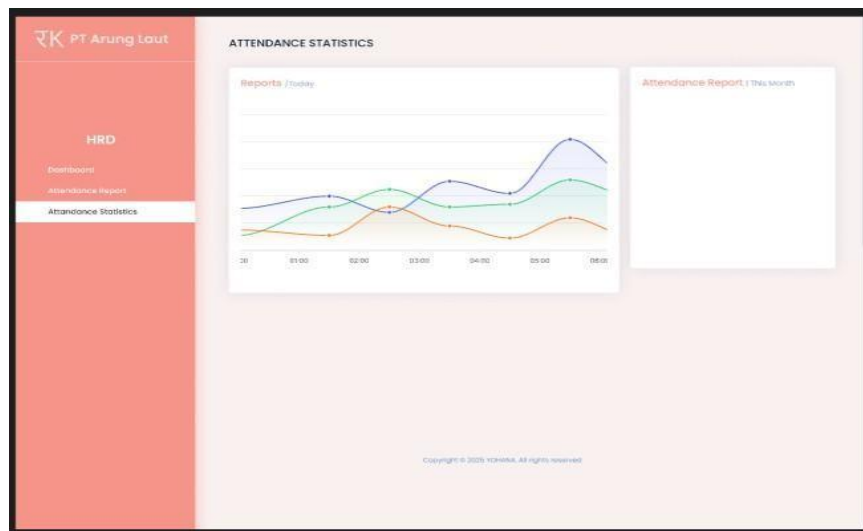
Role	Branch
UI/UX Designer	Hyderabad

Address	Joined Date
Botani	25-03-2025

Gambar 13. Halaman *New Employee Data*.

Ini halaman untuk tambah data karyawan, ketika sudah memasukkan data maka bisa klik tombol generate QR.

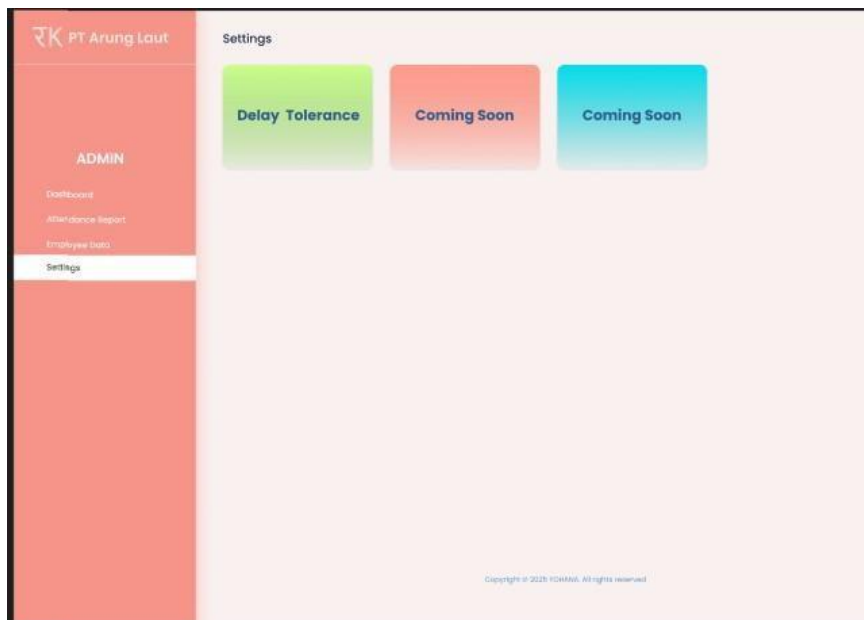
8) Halaman *Attendance Statistics*



Gambar 14. Halaman *Attendance Statistics*.

Halaman untuk melihat statistik absensi dan grafik-grafik lainnya yang disesuaikan dengan kebutuhan.

9) Halaman *Settings*



Gambar 15. Halaman *Settings*.

Halaman untuk melakukan pengaturan, disini dapat mengatur waktu toleransi keterlambatan.

10) Halaman *Delay Tolerance*

PT Arung Laut

ADMIN

- Dashboard
- Attendance Report
- Employee Data
- Settings

Date

DD-MM-YYYY

Clock in

HH:MM:DD

Clock out

HH:MM:DD

Late Minutes

MM:DD

Early Leave Minutes

MM:DD

Save

Copyright © 2025 YOHANA. All rights reserved

Gambar 16. Halaman *Delay Tolerance*.

Halaman untuk mengedit toleransi keterlambatan karyawan.

11) Halaman *Management leave*

PT Arung Laut

Employee Leave Application

8
Waiting for Approval

24
Approved This Month

3
Rejected

35
Total Applications

Employee ID	Name	Leave Date	State
1234567	Yohanna Silitunga	12-02-2025	Approve

Gambar 17. Halaman *Management Leave*.

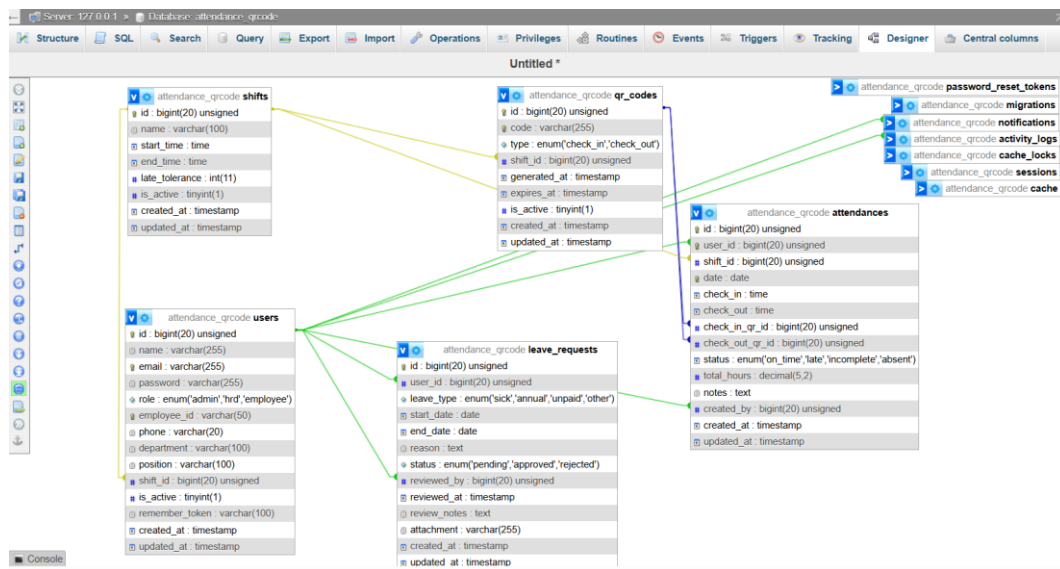
Halaman untuk mengelola pengajuan cuti karyawan oleh HRD

BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

4.1. Hasil Implementasi

4.1.1 Implementasi Basis Data

Pada tahap implementasi basis data, sistem absensi berbasis *QR Code* direalisasikan dengan membangun struktur *database* yang dirancang untuk mendukung seluruh kebutuhan fungsional sistem. Basis data dibangun menggunakan *MySQL* dan terdiri dari beberapa tabel utama yang saling terhubung, antara lain tabel pengguna, tabel shift kerja, tabel absensi, tabel *QR Code*, tabel pengajuan cuti, tabel notifikasi, serta tabel *activity log*. Setiap tabel dirancang dengan relasi yang jelas untuk memastikan integritas data, keterlacakan aktivitas pengguna, serta kemudahan dalam proses pelaporan dan evaluasi kehadiran.



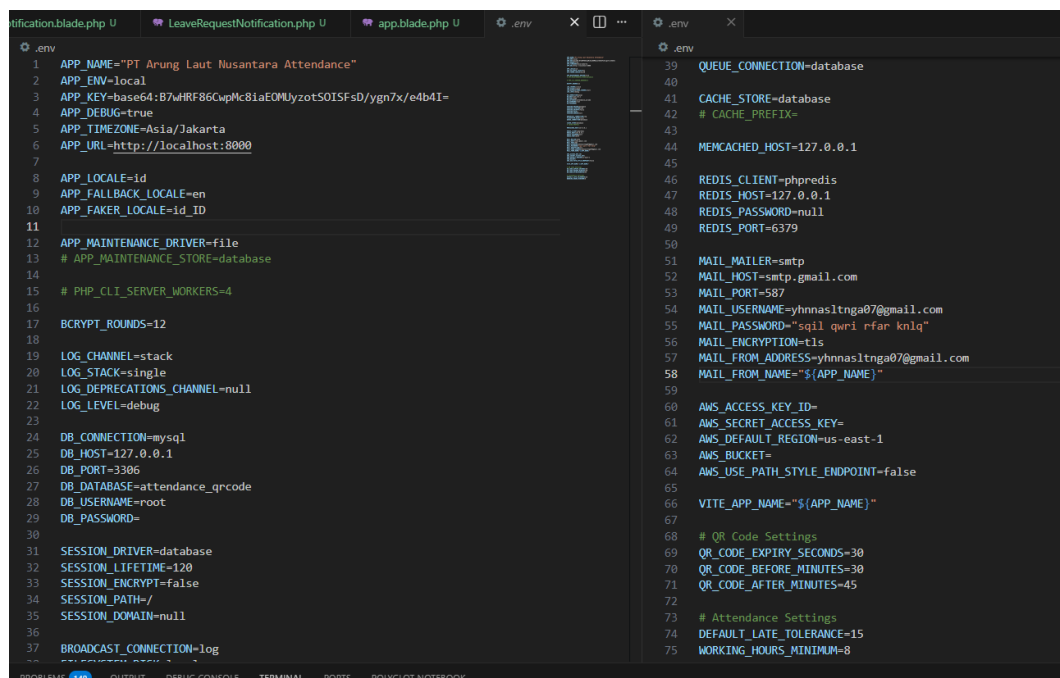
Gambar 18. Implementasi Basis Data.

Relasi antar tabel diterapkan menggunakan konsep *foreign key* untuk menghubungkan data karyawan dengan data absensi, shift kerja, dan pengajuan cuti. Pencatatan absensi dilakukan berdasarkan kombinasi identitas pengguna dan tanggal kehadiran, sehingga sistem dapat mencegah terjadinya duplikasi data. Selain itu, status kehadiran seperti *on time*, *late*, *incomplete*, dan *absent* ditentukan secara otomatis berdasarkan waktu *check-in* dan toleransi keterlambatan yang telah ditetapkan pada data shift. Dengan struktur basis data yang terorganisir, sistem

mampu menyimpan dan mengelola data absensi secara konsisten, aman, dan siap digunakan untuk kebutuhan analisis maupun pelaporan.

4.1.2 Konfigurasi Aplikasi

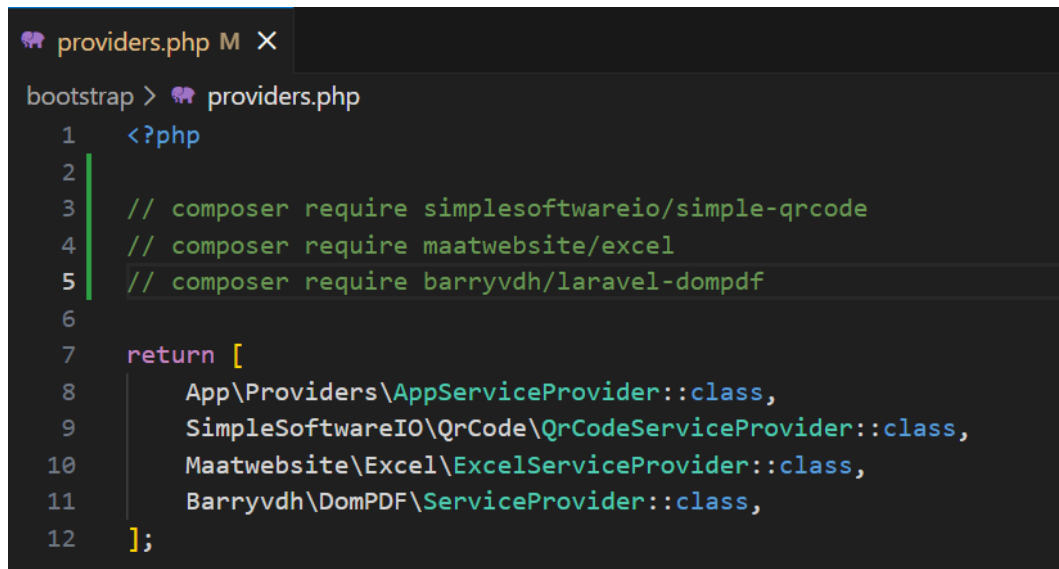
Pada tahap konfigurasi aplikasi, dilakukan pengaturan lingkungan pengembangan dan sistem agar aplikasi absensi dapat berjalan sesuai kebutuhan operasional. Konfigurasi meliputi pengaturan koneksi *database*, pengaturan zona waktu sistem, konfigurasi keamanan autentikasi pengguna, serta integrasi layanan pendukung seperti pengiriman notifikasi melalui *email*. Seluruh konfigurasi disimpan dalam berkas *environment* (.env) agar mudah dikelola dan disesuaikan apabila terjadi perubahan kebutuhan di masa mendatang.



```
1 APP_NAME="PT Arung Laut Nusantara Attendance"
2 APP_ENV=local
3 APP_KEY=base64:B7wHRF86CwpMc8iaEOMJyzotS0ISFsD/ygn7x/e4b4I=
4 APP_DEBUG=true
5 APP_TIMEZONE=Asia/Jakarta
6 APP_URL=http://localhost:8000
7
8 APP_LOCALE=id
9 APP_FALLBACK_LOCALE=en
10 APP_FAKER_LOCALE=id_ID
11
12 APP_MAINTENANCE_DRIVER=file
13 # APP_MAINTENANCE_STORE=database
14
15 # PHP_CLI_SERVER_WORKERS=4
16
17 BCRYPT_ROUNDS=12
18
19 LOG_CHANNEL=stack
20 LOG_STACK=single
21 LOG_DEPRECATIONS_CHANNEL=null
22 LOG_LEVEL=debug
23
24 DB_CONNECTION=mysql
25 DB_HOST=127.0.0.1
26 DB_PORT=3306
27 DB_DATABASE=attendance_qrcode
28 DB_USERNAME=root
29 DB_PASSWORD=
30
31 SESSION_DRIVER=database
32 SESSION_LIFETIME=120
33 SESSION_ENCRYPT=false
34 SESSION_PATH=/
35 SESSION_DOMAIN=null
36
37 BROADCAST_CONNECTION=log
38
39 QUEUE_CONNECTION=database
40
41 CACHE_STORE=database
42 # CACHE_PREFIX=
43
44 MEMCACHED_HOST=127.0.0.1
45
46 REDIS_CLIENT=phpredis
47 REDIS_HOST=127.0.0.1
48 REDIS_PASSWORD=null
49 REDIS_PORT=6379
50
51 MAIL_MAILER=smtp
52 MAIL_HOST=smtp.gmail.com
53 MAIL_PORT=587
54 MAIL_USERNAME=yhnnasltnga07@gmail.com
55 MAIL_PASSWORD="sqil qwri rfar knlq"
56 MAIL_ENCRYPTION=tls
57 MAIL_FROM_ADDRESS=yhnnasltnga07@gmail.com
58 MAIL_FROM_NAME="${APP_NAME}"
59
60 AWS_ACCESS_KEY_ID=
61 AWS_SECRET_ACCESS_KEY=
62 AWS_DEFAULT_REGION=us-east-1
63 AWS_BUCKET=
64 AWS_USE_PATH_STYLE_ENDPOINT=false
65
66 VITE_APP_NAME="${APP_NAME}"
67
68 # QR Code Settings
69 QR_CODE_EXPIRY_SECONDS=30
70 QR_CODE_BEFORE_MINUTES=30
71 QR_CODE_AFTER_MINUTES=45
72
73 # Attendance Settings
74 DEFAULT_LATE_TOLERANCE=15
75 WORKING_HOURS_MINIMUM=8
```

Gambar 19. Konfigurasi Aplikasi *Environment*.

Selain itu, dilakukan instalasi dan konfigurasi beberapa *library* pendukung untuk memperkuat fungsionalitas sistem, seperti *library* pembangkit *QR Code*, pengelolaan ekspor laporan ke format *Excel*, serta pembuatan laporan dalam format *PDF*. Pengaturan *middleware* berbasis peran juga diterapkan untuk membatasi akses pengguna sesuai dengan haknya sebagai Admin, Employee, atau HRD.



```

providers.php M X
bootstrap > providers.php
1  <?php
2
3  // composer require simplesoftwareio/simple-qrcode
4  // composer require maatwebsite/excel
5  // composer require barryvdh/laravel-dompdf
6
7  return [
8      App\Providers\AppServiceProvider::class,
9      SimpleSoftwareIO\QrCode\QrCodeServiceProvider::class,
10     Maatwebsite\Excel\ExcelServiceProvider::class,
11     Barryvdh\DomPDF\ServiceProvider::class,
12 ];

```

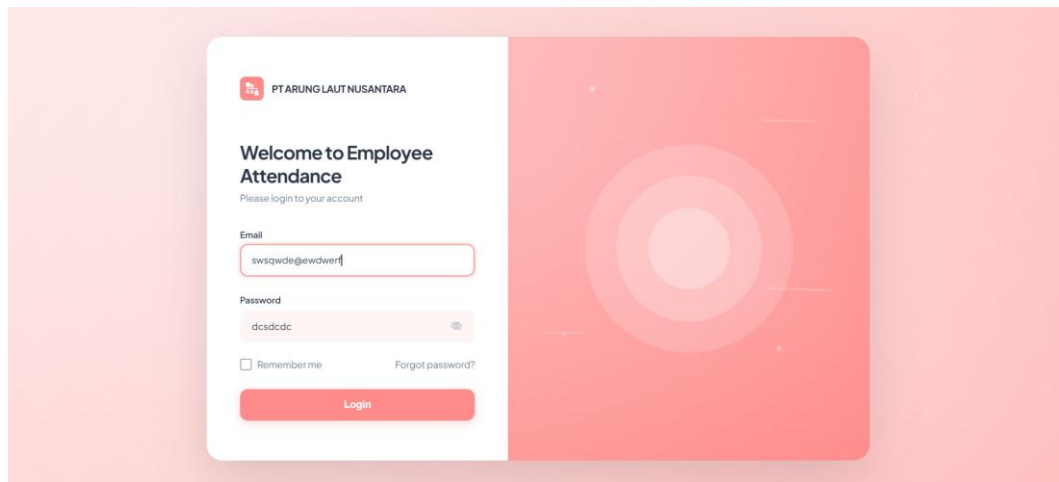
Gambar 20. Konfigurasi Service yang Diperlukan.

4.1.3 Implementasi Antarmuka

Pada tahap implementasi antarmuka, sistem absensi dikembangkan dengan memperhatikan kemudahan penggunaan dan kejelasan informasi bagi setiap jenis pengguna. Antarmuka dibangun menggunakan *HTML*, *CSS*, dan *JavaScript* dengan dukungan *framework Bootstrap* untuk menghasilkan tampilan yang responsif dan konsisten di berbagai perangkat. Setiap peran pengguna memiliki tampilan *dashboard* yang berbeda sesuai dengan kebutuhan fungsionalnya, sehingga informasi yang ditampilkan lebih relevan dan terfokus.

1) Halaman Login

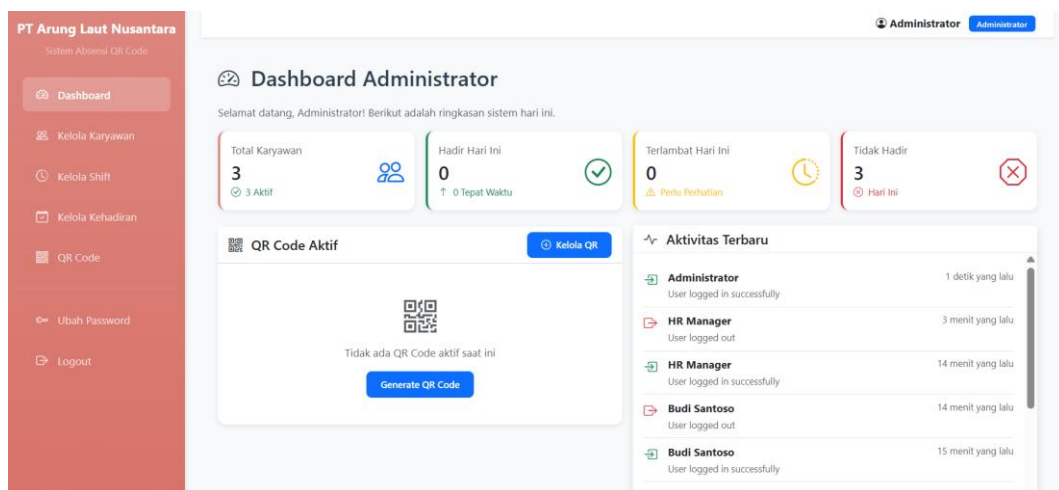
Halaman ini merupakan titik awal akses ke sistem absensi digital PT Arung Laut Nusantara, di mana pengguna memasukkan kredensial berupa email dan password untuk masuk sesuai peran masing-masing (admin, HRD, atau karyawan). Antarmuka dirancang sederhana namun aman, dengan validasi *real-time* dan pesan *error* yang jelas untuk memastikan hanya pengguna terdaftar yang dapat mengakses dashboard sesuai *role*-nya.



Gambar 21. Halaman Login.

2) Halaman Dashboard Admin

Pada *dashboard* ini, admin dapat melihat gambaran menyeluruh mengenai operasional sistem, termasuk statistik jumlah karyawan aktif, *shift* yang berjalan, serta data kehadiran hari ini. Tersedia juga informasi *QR Code* yang sedang aktif, riwayat aktivitas terbaru, dan notifikasi penting untuk memudahkan pengawasan dan pengambilan keputusan secara *real-time*.

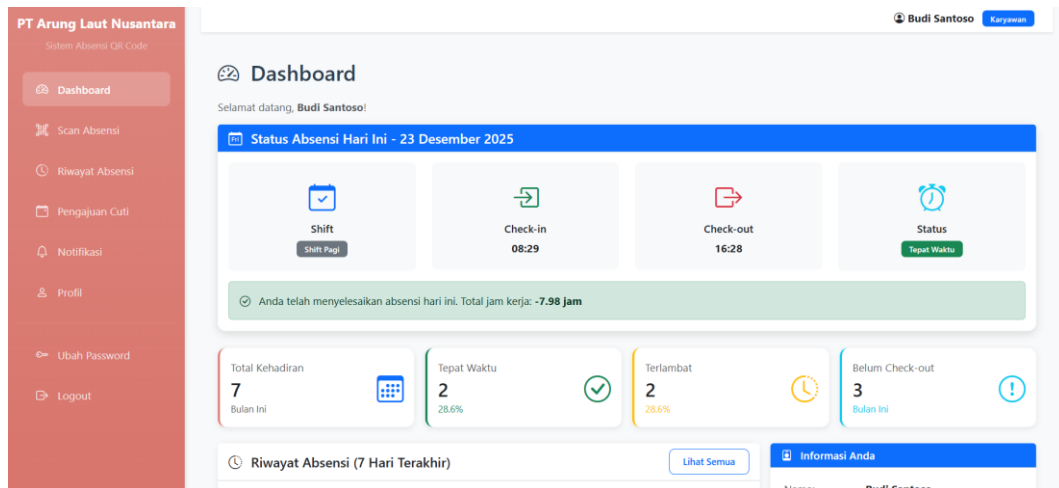


Gambar 22. Halaman Dashboard Admin.

3) Halaman Dashboard Karyawan

Karyawan dapat memantau status kehadiran hari ini, riwayat absensi bulanan, serta jumlah cuti yang masih tertunda melalui *dashboard* yang intuitif ini. Informasi seperti waktu *check-in* dan *check-out*, status keterlambatan, dan

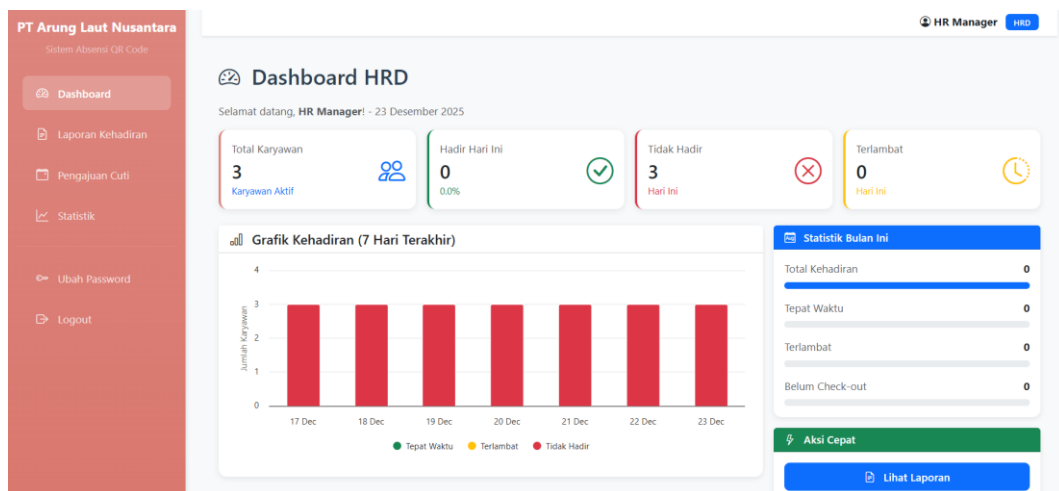
notifikasi terbaru ditampilkan secara jelas untuk memastikan transparansi dan kemudahan akses data pribadi.



Gambar 23. Halaman Dashboard Karyawan.

4) Halaman Dashboard HRD

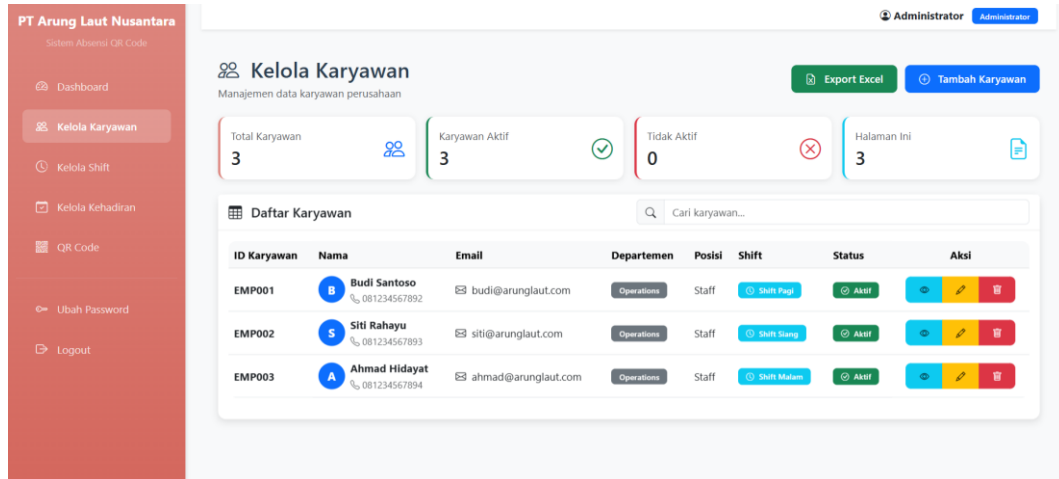
Dashboard HRD menyajikan analisis data kehadiran secara komprehensif, termasuk grafik statistik harian dan bulanan, laporan ketidakhadiran, serta daftar pengajuan cuti yang menunggu persetujuan. Fitur ini dirancang untuk mendukung pengambilan keputusan berbasis data dalam mengelola disiplin dan kinerja karyawan.



Gambar 24. Halaman Dashboard HRD.

5) Halaman Kelola Karyawan bagi Admin

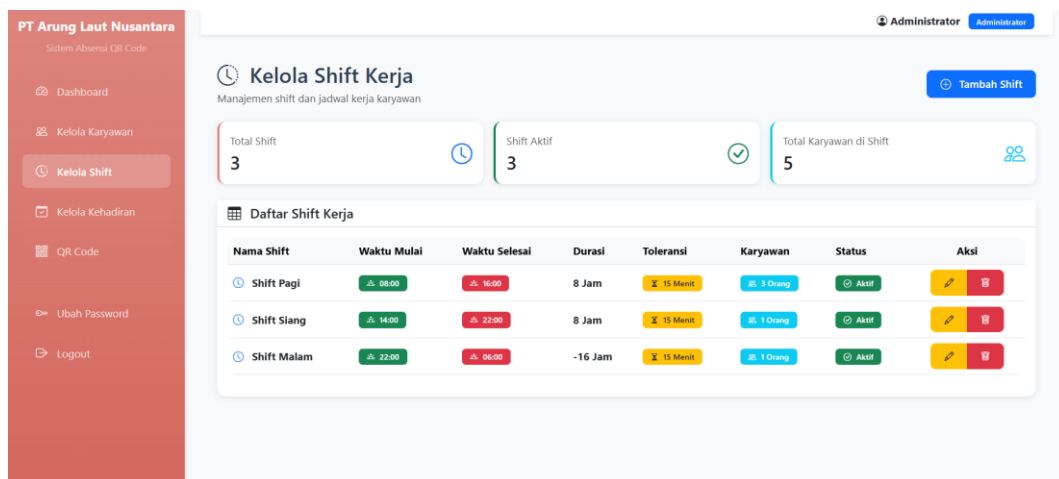
Admin dapat menambah, mengedit, menghapus, dan melihat detail data karyawan melalui antarmuka tabel yang dilengkapi fitur pencarian dan *pagination*. Halaman ini juga memungkinkan *export* data ke *file Excel* serta mengatur status keaktifan akun dan penugasan *shift*.



Gambar 25. Halaman Kelola Karyawan.

6) Halaman Kelola Shift bagi Admin

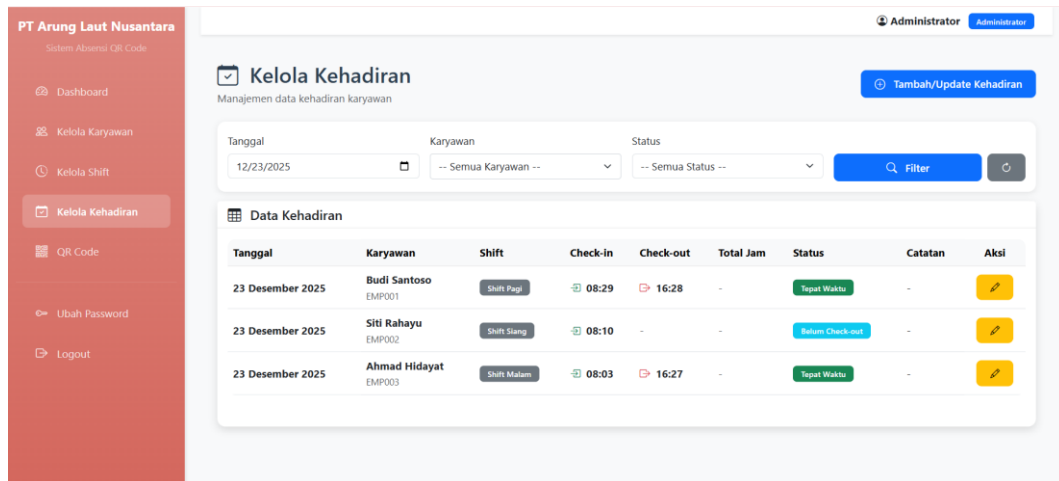
Melalui halaman ini, admin mengelola jadwal *shift* kerja perusahaan, termasuk menambahkan *shift* baru, mengubah jam mulai dan selesai, serta menetapkan toleransi keterlambatan. Setiap *shift* dapat diaktifkan atau dinonaktifkan sesuai kebutuhan operasional.



Gambar 26. Halaman Kelola Shift.

7) Halaman Kelola Kehadiran bagi Admin

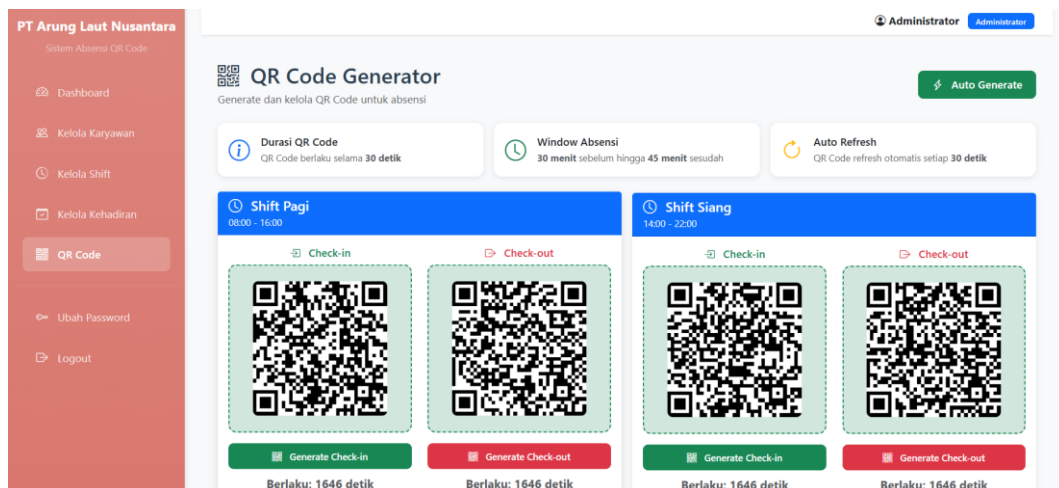
Admin memiliki akses untuk memantau dan mengoreksi data kehadiran karyawan, termasuk menambahkan catatan, memperbarui waktu *check-in* atau *check-out*, serta melakukan *force add* untuk kehadiran yang tidak terekam. Halaman ini dilengkapi filter berdasarkan tanggal, status, dan karyawan tertentu.



Gambar 27. Halaman Kelola Kehadiran.

8) Halaman QR Code bagi Admin

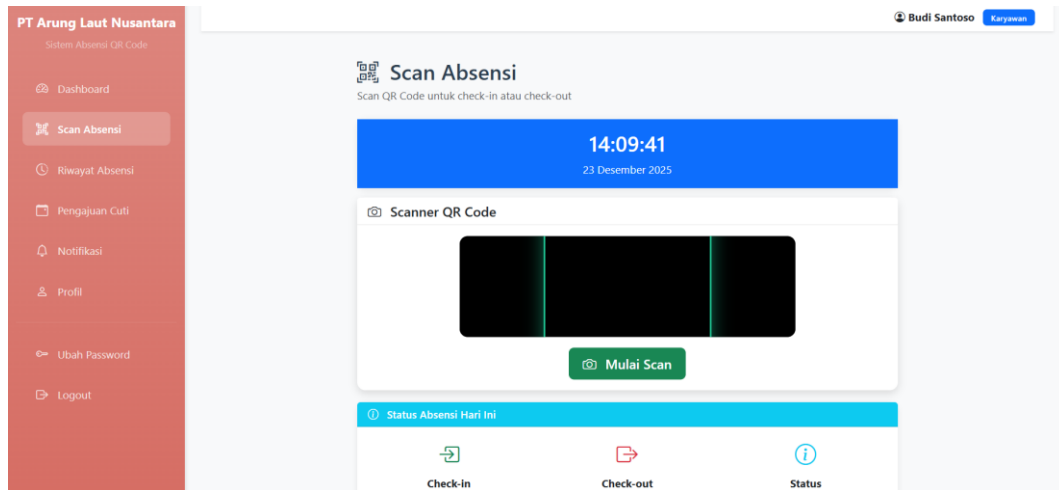
Admin dapat menghasilkan *QR Code* dinamis untuk *check-in* dan *check-out* sesuai *shift* yang dipilih. *QR Code* ini memiliki masa berlaku singkat dan diperbarui otomatis, dengan tampilan yang mudah dipindai serta informasi waktu kedaluwarsa yang jelas.



Gambar 28. Halaman QR Code,

9) Halaman Scan Absensi bagi Karyawan

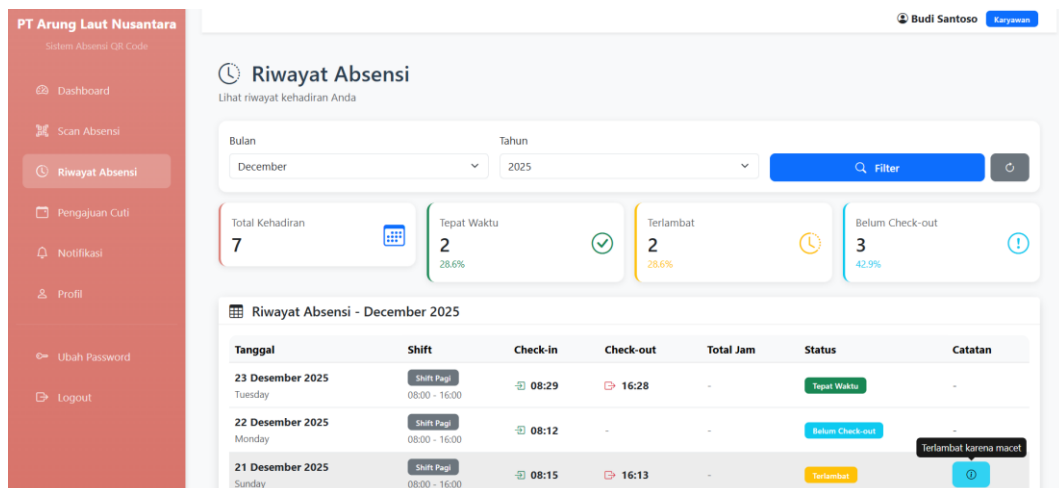
Karyawan melakukan pemindaian *QR Code* melalui antarmuka *scanner* yang terintegrasi langsung di sistem. Halaman ini memvalidasi keabsahan *QR Code*, kesesuaian dengan *shift*, dan status kehadiran sebelum mencatat waktu *check-in* atau *check-out* secara otomatis.



Gambar 29. Halaman Scan Absensi.

10) Halaman Riwayat Absensi bagi Karyawan

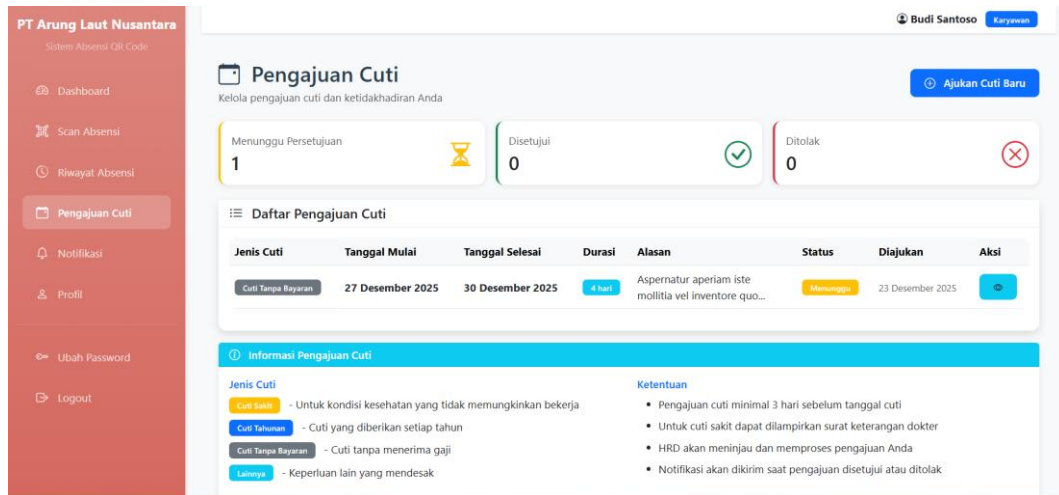
Karyawan dapat menelusuri riwayat kehadiran pribadi dalam periode tertentu, dilengkapi dengan filter bulan dan tahun. Data ditampilkan dalam bentuk tabel yang mencakup tanggal, waktu absen, status, dan total jam kerja, memberikan transparansi penuh terhadap rekam jejak kehadiran.



Gambar 30. Halaman Riwayat Absensi.

11) Halaman Pengajuan Cuti bagi Karyawan

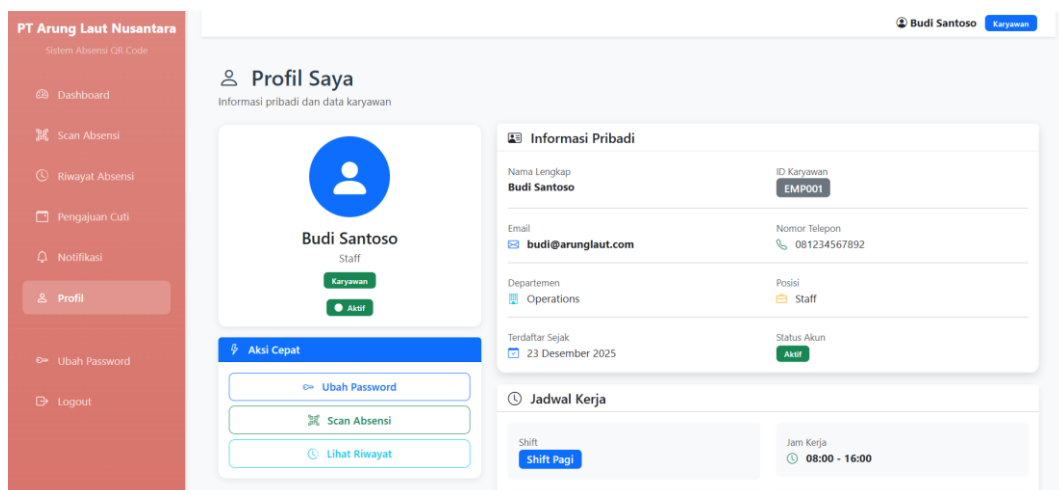
Melalui halaman ini, karyawan mengajukan cuti dengan mengisi formulir digital yang mencakup jenis cuti, tanggal, alasan, dan lampiran dokumen. Pengajuan kemudian dikirim ke HRD untuk ditinjau, dengan status *pending*, *approved*, atau *rejected* yang dapat dilacak langsung.



Gambar 31. Halaman Pengajuan Cuti.

12) Halaman Profil

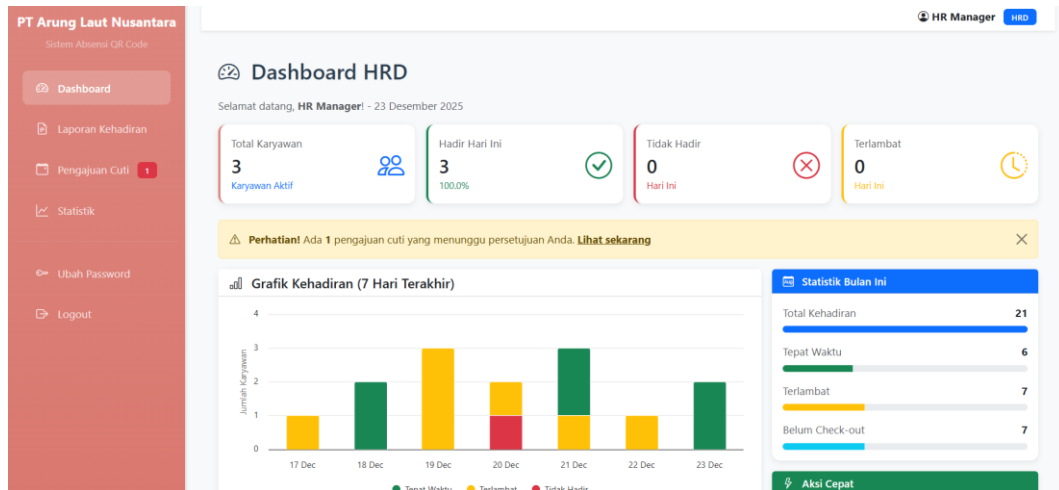
Pengguna dapat melihat dan memperbarui informasi profil pribadi seperti nama, *email*, nomor telepon, dan *shift* yang diikuti. Halaman ini juga menampilkan statistik kehadiran ringkas serta opsi untuk mengubah *password*.



Gambar 32. Halaman Profil.

13) Halaman Laporan Kehadiran bagi HRD

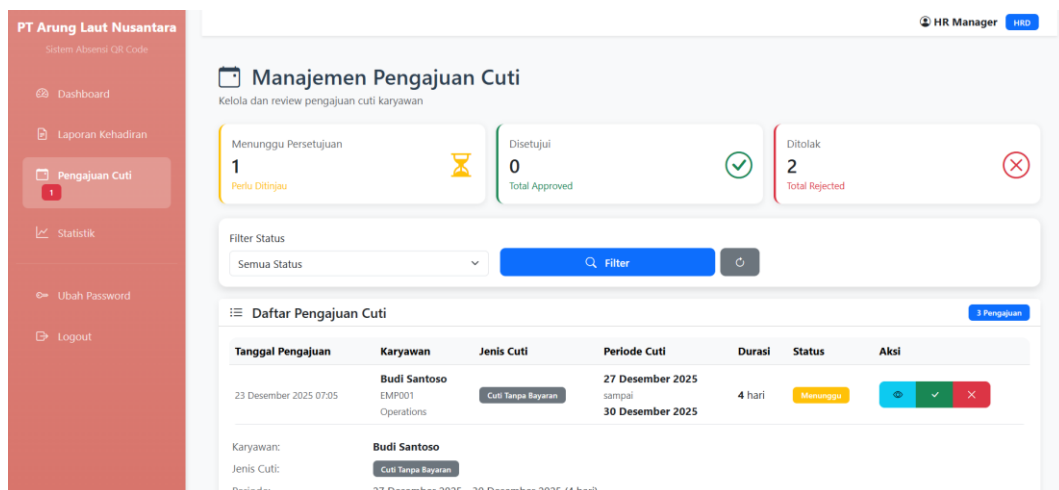
HRD dapat melihat, menyaring, dan mengunduh laporan kehadiran karyawan dalam rentang waktu tertentu, dengan opsi *export* ke *Excel* atau *PDF*. Laporan mencakup detail kehadiran, keterlambatan, ketidakhadiran, serta catatan koreksi yang diberikan.



Gambar 33. Halaman Laporan Kehadiran HRD.

14) Halaman Review Pengajuan Cuti bagi HRD

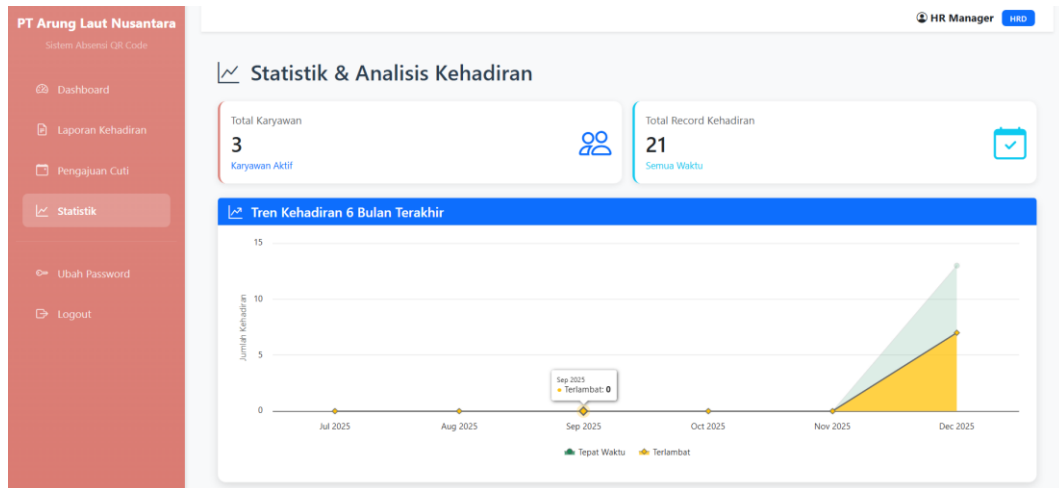
HRD meninjau setiap pengajuan cuti yang masuk, dengan kemampuan untuk menyetujui atau menolak disertai catatan peninjauan. Halaman ini menampilkan detail pengajuan, lampiran, serta riwayat status untuk memastikan proses persetujuan yang transparan dan terdokumentasi.



Gambar 34. Halaman Review Pengajuan Cuti HRD.

15) Halaman Statistik bagi HRD

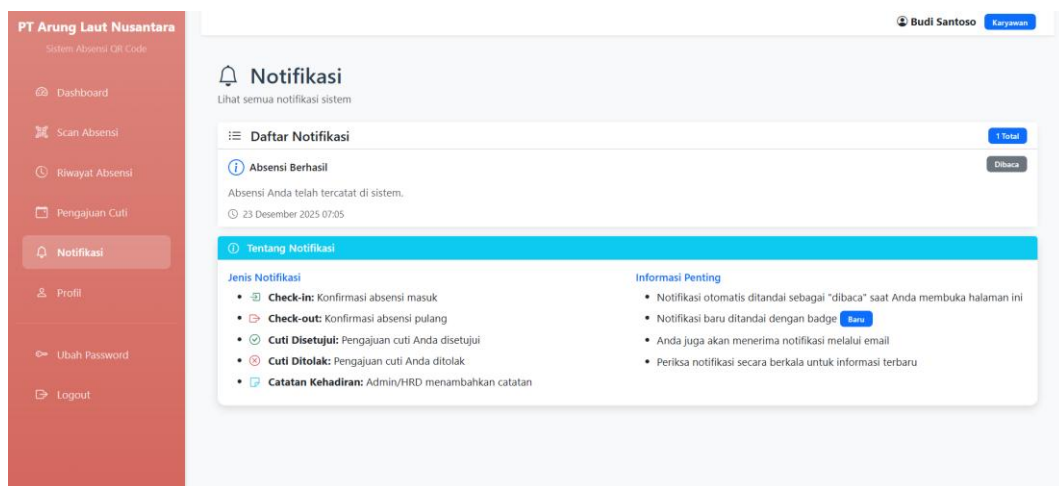
Halaman ini menampilkan visualisasi data kehadiran melalui grafik dan diagram, seperti tren kehadiran bulanan, rasio keterlambatan, dan distribusi karyawan per departemen. Statistik ini membantu HRD dalam analisis kinerja dan perencanaan kebijakan.



Gambar 35. Halaman Statistik HRD.

16) Halaman Notifikasi

Halaman yang menampilkan beragam notifikasi yang diterima otomatis dari website dan biasanya juga masuk melalui email.



Gambar 36. Halaman Notifikasi.

4.2. Pengujian Sistem *Blackbox Testing*

Bagian ini berisi hasil pengujian sistem oleh pengguna akhir (*end user*) untuk memastikan sistem sesuai kebutuhan.

A. Pengujian *Blackbox testing Role Admin*

No	Kode	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Aktual	Status
1	F001	Admin login menggunakan email dan password	Admin berhasil masuk ke dashboard	Sesuai	Diterima
2	F004	Admin menambah data karyawan	Data karyawan tersimpan & QR Code otomatis tergenerate	Sesuai	Diterima
3	F005	Admin generate QR Code absensi	QR Code berhasil dibuat & aktif sesuai waktu	Sesuai	Diterima
4	F006	Admin mengatur shift & toleransi keterlambatan	Shift & toleransi tersimpan di sistem	Sesuai	Diterima
5	F008	Admin mengelola data kehadiran	Data absensi berhasil ditambah/diubah	Sesuai	Diterima
6	F007	Admin ekspor data karyawan ke Excel	File Excel berhasil diunduh	Sesuai	Diterima

B. Pengujian *Blackbox Testing Role Karyawan (Employee)*

No	Kode	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Aktual	Status
1	F001	Karyawan login ke sistem	Karyawan masuk ke dashboard	Sesuai	Diterima
2	F009	Karyawan scan QR Code untuk check-in	Absensi tercatat dengan waktu & status	Sesuai	Diterima
3	F010	Karyawan melihat riwayat absensi	Riwayat absensi tampil sesuai data	Sesuai	Diterima
4	F011	Karyawan menerima notifikasi absensi	Notifikasi berhasil ditampilkan	Sesuai	Diterima

5	F012	Karyawan mengajukan cuti	Pengajuan tersimpan dengan status pending	Sesuai	Diterima
6	F003	Karyawan mengubah password	Password berhasil diperbarui	Sesuai	Diterima

C. Pengujian *Blackbox Testing Role HRD*

No	Kode	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Aktual	Status
1	F001	HRD login ke sistem	HRD masuk ke dashboard	Sesuai	Diterima
2	F013	HRD menyetujui/menolak cuti	Status cuti berubah sesuai keputusan	Sesuai	Diterima
3	F014	HRD memantau data kehadiran	Data kehadiran tampil lengkap	Sesuai	Diterima
4	F015	HRD ekspor laporan ke PDF/Excel	File laporan berhasil diunduh	Sesuai	Diterima
5	F016	HRD melihat statistik kehadiran	Grafik dan statistik tampil akurat	Sesuai	Diterima

D. Pengujian Kebutuhan Non Fungsional

No	Kode	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Status
1	NF001	Akses sistem melalui browser	Sistem berjalan normal	Diterima
2	NF002	Akses oleh user tidak terdaftar	Sistem menolak akses	Diterima
3	NF003	Validasi data absensi	Data konsisten & akurat	Diterima

Berdasarkan hasil pengujian *Blackbox Testing* yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa seluruh fitur utama sistem absensi berbasis *QR Code* telah berjalan sesuai dengan kebutuhan fungsional dan non-fungsional yang ditetapkan. Seluruh skenario pengujian menunjukkan hasil Diterima, sehingga sistem dinyatakan layak digunakan dan siap diimplementasikan di lingkungan PT. Arung Laut Nusantara.

BAB V KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan, implementasi, dan pengujian *sistem absensi* berbasis *QR Code* di PT. Arung Laut Nusantara, dapat ditarik kesimpulan bahwa *sistem absensi* karyawan berbasis *QR Code* berhasil dirancang dan diimplementasikan menggunakan teknologi web dengan bahasa pemrograman *PHP*, *framework Laravel*, serta basis data *MySQL* sesuai kebutuhan yang telah dianalisis, sehingga mampu menggantikan proses absensi manual sebelumnya; penerapan *QR Code* sebagai media absensi terbukti meningkatkan akurasi pencatatan kehadiran karyawan karena setiap proses *check-in* dan *check-out* tercatat secara otomatis berdasarkan waktu aktual dan tersimpan langsung ke basis data; sistem ini mempermudah karyawan dalam absensi serta membantu *Admin* dan *HRD* memantau, mengelola, dan merekap data kehadiran secara *real time* melalui *dashboard* dan laporan terstruktur; hasil pengujian dengan metode *Black Box Testing* menunjukkan seluruh fungsi utama berjalan baik sesuai kebutuhan fungsional tanpa kendala berarti; dengan demikian, penerapan sistem ini membuat proses administrasi kehadiran lebih baik, transparan, dan terorganisir di PT. Arung Laut Nusantara.

5.2 Saran

Berdasarkan pengembangan dan keterbatasan proyek, disarankan mengembangkan *sistem absensi* berbasis *QR Code* dengan validasi lokasi *GPS*, peningkatan keamanan melalui enkripsi *QR Code*, pembatasan perangkat, dan *two-factor authentication*; integrasi modul *payroll* untuk perhitungan gaji otomatis; pelatihan bagi karyawan, *Admin*, dan *HRD*; serta aplikasi mobile (*Android/iOS*) untuk akses lebih fleksibel.

DAFTAR PUSTAKA

- Ani, N., Deby, R., Nugraha, M. P., & Munir, R. (2011). Pengembangan Aplikasi QR Code Generator dan QR Code Reader dari Data Berbentuk Image. *Konferensi Nasional Informatika – KNIF 2011*, 148–155.
- Brata AH, Y. A. T. H. (2017). Rancang Bangun Aplikasi Sistem Informasi Manajemen Laboratorium Biomedik Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 1(8), 628–634.
- Edelweis Lararenjana. (2020). *PHP Adalah Bagian dari Bahasa Pemrograman, Berikut Penjelasan Selengkapnya*. Merdeka.Com.
- Marianingsih, S., & Suryadin, T. I. (2024). Sistem Informasi Absensi Guru TK Kusuma Limbangan Berbasis Qr Code. *Jurnal Ekonomi Dan Teknik Informatika*, 12(1), 57–64.
- Mariko, S. (2019). Aplikasi website berbasis HTML dan JavaScript untuk menyelesaikan fungsi integral pada mata kuliah kalkulus. *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*, 6(1), 80–91. <https://doi.org/10.21831/jitp.v6i1.22280>
- Mulia, A. G. (2020). Sistem Informasi Absensi berbasis WEB di Politeknik Negeri Padang. *Jurnal Teknologi Informasi Indonesia (JTII)*, 5(1), 11–17. <https://doi.org/10.30869/jtii.v5i1.519>
- Ridho, F., & Syahputra, M. (2024). Perancangan Sistem Informasi atau Aplikasi Monitoring Absensi Karyawan pada PT. Socfindo Menggunakan QR Code Berbasis Web. *Jurnal SIKOM (Sistem Informasi Komputer)*, 1(1), 37–50.
- Rudjiono, D., & Saputro, H. (2020). Pengembangan Desain Website Sebagai Media Informasi Dan Promosi. *Pixel :Jurnal Ilmiah Komputer Grafis*, 13(2), 56–66.
- Tamtelahitu, T. M. (2021). Perancangan Sistem Absensi Pintar Mahasiswa Menggunakan Teknik Qr Code Dan Geolocation. *JUPI (Jurnal Ilmiah Penelitian Dan Pembelajaran Informatika)*, 6(1), 114–125. <https://doi.org/10.29100/jupi.v6i1.1894>
- Wardana, M. I., & Jazman, M. (2018). Rancang Bangun Sistem Informasi Geografis Pemetaan Ruang Ujian Menggunakan Bootstrap dan Leaflet . js (Studi Kasus : Fakultas Sains dan Teknologi UIN Suska Riau). *Sntiki 11, May 2017*, 257–264. <http://ejournal.uin-suska.ac.id/index.php/SNTIKI/article/view/3278>

DAFTAR LAMPIRAN

Daftar lampiran disesuaikan dengan ruang lingkup Proyek Akhir, yaitu apakah berfokus pada pengembangan perangkat lunak, implementasi jaringan, atau *artificial intelligence*. Pada template ini, contoh yang digunakan mengacu pada ruang lingkup pengembangan perangkat lunak. Untuk implementasi jaringan, lampiran memuat hasil pengujian serta tautan *repository* (jika tersedia). Sementara itu, untuk *artificial intelligence*, lampiran meliputi hasil pengumpulan data (dapat berupa tautan), hasil *preprocessing* data (dapat berupa tautan), serta tautan produk, yaitu *repository* GitHub.

Lampiran A. Dokumen Proses Pengumpulan Requirement

Instrumen, dokumentasi, dll

Lampiran B. Link Produk

Repository GitHub

Lampiran C. Dokumen Pengujian Blackbox Testing