

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Jenis dan Pendekatan Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development* (R&D). Menurut Ade Rahayu (2025), Penelitian dan Pengembangan (*Research and Development* atau R&D) merupakan pendekatan sistematis dalam dunia akademik dan industri yang bertujuan menghasilkan inovasi berupa produk, sistem, atau model baru yang aplikatif. Metode ini dipilih karena penelitian tidak hanya bertujuan untuk mengidentifikasi permasalahan yang terjadi di lapangan, yaitu adanya celah kecurangan (*fraud*) pada pencatatan Jam Berdiri guru serta lemahnya pengawasan terhadap proses pencatatan secara manual, tetapi juga menghasilkan solusi konkret berupa produk perangkat lunak.

Dalam konteks penelitian di SMA Asy-Syuja'iyah, tahap *research* difokuskan pada identifikasi permasalahan, analisis kebutuhan sistem, serta pengumpulan data mengenai prosedur presensi dan pencatatan Jam Berdiri guru yang sedang berjalan. Sementara itu, tahap *development* difokuskan pada perancangan, pengembangan, dan pengujian sistem presensi serta penggajian guru berbasis *QR Code* dan *Geofencing*. Melalui pendekatan R&D tersebut, produk yang dikembangkan diarahkan untuk meningkatkan transparansi dan akuntabilitas pencatatan kehadiran serta membantu proses perhitungan insentif guru.

Dalam proses pengembangan perangkat lunak, penelitian ini menggunakan pendekatan *Prototyping*. Pendekatan ini dipilih karena memungkinkan sistem dikembangkan secara bertahap melalui pembuatan *prototype*, evaluasi oleh pengguna, dan penyempurnaan berdasarkan umpan balik yang diperoleh. Dengan demikian, *prototype* dapat disesuaikan dengan kebutuhan pengguna sebelum sistem diimplementasikan sebagai produk akhir.

Tahapan *Prototyping* dalam penelitian ini meliputi perancangan *prototype*, evaluasi *prototype*, dan penyempurnaan *prototype* secara iteratif hingga sistem sesuai dengan kebutuhan yang telah ditentukan. Setelah *prototype* dinyatakan sesuai, sistem dilanjutkan ke tahap implementasi dan pengujian untuk memastikan

fungsi-fungsi yang dikembangkan dapat berjalan sesuai dengan kebutuhan penelitian.

3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian

3.2.1 Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMA Asy-Syuja'iyah yang beralamat di Jln. Ciwidey-Sukawening KM.04, Desa Sukawening, Kecamatan Ciwidey, Kabupaten Bandung, Jawa Barat 40973. Pemilihan lokasi penelitian didasarkan pada adanya permasalahan dalam proses presensi guru dan pencatatan Jam Berdiri yang masih dilakukan secara manual. Kondisi tersebut menjadi dasar dilakukannya pengembangan sistem presensi dan penggajian guru berbasis *QR Code* dan *Geofencing*.

3.2.2 Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan selama kurang lebih enam bulan, yaitu mulai Februari sampai dengan Juli 2026. Pelaksanaan penelitian meliputi kegiatan identifikasi permasalahan, studi lapangan, pengumpulan data, studi literatur, analisis kebutuhan, perancangan dan pengembangan *prototype*, evaluasi, pengujian sistem, serta penyusunan laporan tugas akhir.

3.3 Objek dan Subjek Penelitian

3.3.1 Objek Penelitian

Objek penelitian ini adalah sistem presensi dan penggajian guru pada SMA Asy-Syuja'iyah, khususnya proses pencatatan kehadiran, perhitungan Jam Berdiri, dan pengelolaan insentif guru. Penelitian berfokus pada pengembangan sistem yang memanfaatkan *QR Code* dan *Geofencing* untuk melakukan validasi kehadiran berdasarkan lokasi dan waktu mengajar, serta mengintegrasikan data presensi sebagai dasar perhitungan insentif guru.

3.3.2 Subjek Penelitian

Subjek penelitian merupakan pihak-pihak yang terlibat dalam proses presensi dan pengelolaan insentif guru di SMA Asy-Syuja'iyah. Subjek penelitian meliputi

guru, staf Tata Usaha, bendahara, dan kepala sekolah. Guru berperan sebagai pengguna yang melakukan presensi, sedangkan staf Tata Usaha, bendahara, dan kepala sekolah terlibat dalam pengelolaan, pemantauan, serta pengolahan data presensi dan insentif guru.

3.4 Alat dan Bahan Penelitian

Alat dan bahan penelitian digunakan untuk mendukung seluruh tahapan penelitian, mulai dari proses pengumpulan data, perancangan, pengembangan, hingga pengujian sistem. Alat yang digunakan terdiri atas perangkat keras dan perangkat lunak, sedangkan bahan penelitian berupa data dan informasi yang diperlukan dalam pengembangan sistem presensi dan penggajian guru pada SMA Asy-Syuja'iyah. Adapun alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini disajikan pada Tabel 3.1.

Tabel 3. 1 Alat dan Bahan Penelitian

Kategori	Kebutuhan	Keterangan
Perangkat Keras (Hardware)	Laptop/Komputer	Digunakan sebagai perangkat utama untuk pengembangan sistem, penulisan kode program, pengelolaan basis data, dan pengujian sistem.
	<i>Smartphone Android</i>	Digunakan sebagai perangkat pengguna untuk melakukan pemindaian QR Code serta memperoleh koordinat lokasi melalui GPS pada proses presensi.
	Router/Modem Internet	Digunakan sebagai media konektivitas untuk mendukung komunikasi data antara perangkat pengguna dengan server.
Perangkat Lunak (Software)	<i>Windows 10</i>	Digunakan sebagai sistem operasi pada perangkat yang digunakan untuk proses pengembangan sistem.
	XAMPP	Digunakan sebagai lingkungan server lokal untuk menjalankan <i>Apache</i> dan <i>MySQL</i> selama proses pengembangan dan pengujian sistem.
	<i>PHP Native</i>	Digunakan sebagai bahasa pemrograman sisi server dalam membangun sistem presensi dan penggajian berbasis web.

Kategori	Kebutuhan	Keterangan
	<i>JavaScript</i>	Digunakan untuk mendukung fungsi interaktif pada sistem serta memperoleh koordinat lokasi pengguna melalui <i>Geolocation API</i> .
	<i>Visual Studio Code</i>	Digunakan sebagai editor dalam penulisan dan pengelolaan kode program.
	<i>Google Chrome</i>	Digunakan untuk mengakses, menguji, dan melakukan simulasi penggunaan sistem berbasis web.
	Draw.io	Digunakan sebagai perangkat bantu untuk membuat pemodelan dan diagram perancangan sistem.
Bahan Penelitian	Data Guru	Digunakan sebagai data utama pengguna guru dalam sistem.
	Data Mata Pelajaran	Digunakan untuk mendukung pengelolaan jadwal dan kegiatan mengajar.
	Data Kelas	Digunakan untuk mendukung pengelolaan jadwal mengajar dan pemetaan kegiatan pembelajaran.
	Data Jadwal Mengajar	Digunakan sebagai acuan dalam validasi waktu presensi guru.
	Data Presensi	Digunakan untuk mencatat dan mengolah data kehadiran guru.
	Data Jam Berdiri	Digunakan sebagai dasar dalam pengolahan durasi mengajar guru.
	Ketentuan Perhitungan Insentif	Digunakan sebagai dasar dalam proses perhitungan insentif guru berdasarkan data Jam Berdiri.

Sumber: Diolah oleh peneliti (2026).

3.5 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data merupakan tahapan yang dilakukan untuk memperoleh data dan informasi yang dibutuhkan dalam penelitian. Pengumpulan data dilakukan untuk memahami kondisi proses presensi dan pengelolaan insentif guru yang sedang berjalan serta memperoleh informasi yang menjadi dasar dalam menentukan kebutuhan sistem. Dalam penelitian ini, teknik pengumpulan data yang digunakan meliputi observasi, wawancara, dokumentasi, dan studi literatur.

3.5.1 Observasi

Observasi dilakukan dengan mengamati secara langsung proses presensi guru dan pencatatan Jam Berdiri di SMA Asy-Syuja'iyah. Pengamatan dilakukan untuk mengetahui alur proses yang sedang berjalan, pihak-pihak yang terlibat, cara pencatatan kehadiran, serta kendala yang terjadi dalam proses pencatatan dan pengelolaan data. Hasil observasi digunakan sebagai dasar dalam mengidentifikasi permasalahan dan menentukan kebutuhan sistem yang akan dikembangkan.

3.5.2 Wawancara

Wawancara dilakukan dengan pihak-pihak yang terlibat dalam proses presensi dan pengelolaan insentif guru di SMA Asy-Syuja'iyah. Wawancara bertujuan memperoleh informasi secara langsung mengenai kebutuhan pengguna, permasalahan pada proses yang sedang berjalan, mekanisme pencatatan kehadiran, serta proses pengelolaan dan perhitungan insentif guru. Informasi yang diperoleh digunakan sebagai bahan dalam analisis kebutuhan sistem.

3.5.3 Dokumentasi

Dokumentasi dilakukan dengan mengumpulkan dokumen dan data pendukung yang berkaitan dengan proses presensi dan pengelolaan insentif guru. Dokumentasi digunakan untuk memperoleh data yang diperlukan dalam proses analisis dan pengembangan sistem, seperti data guru, data mata pelajaran, data kelas, data jadwal mengajar, data presensi, serta informasi yang berkaitan dengan perhitungan Jam Berdiri dan insentif guru.

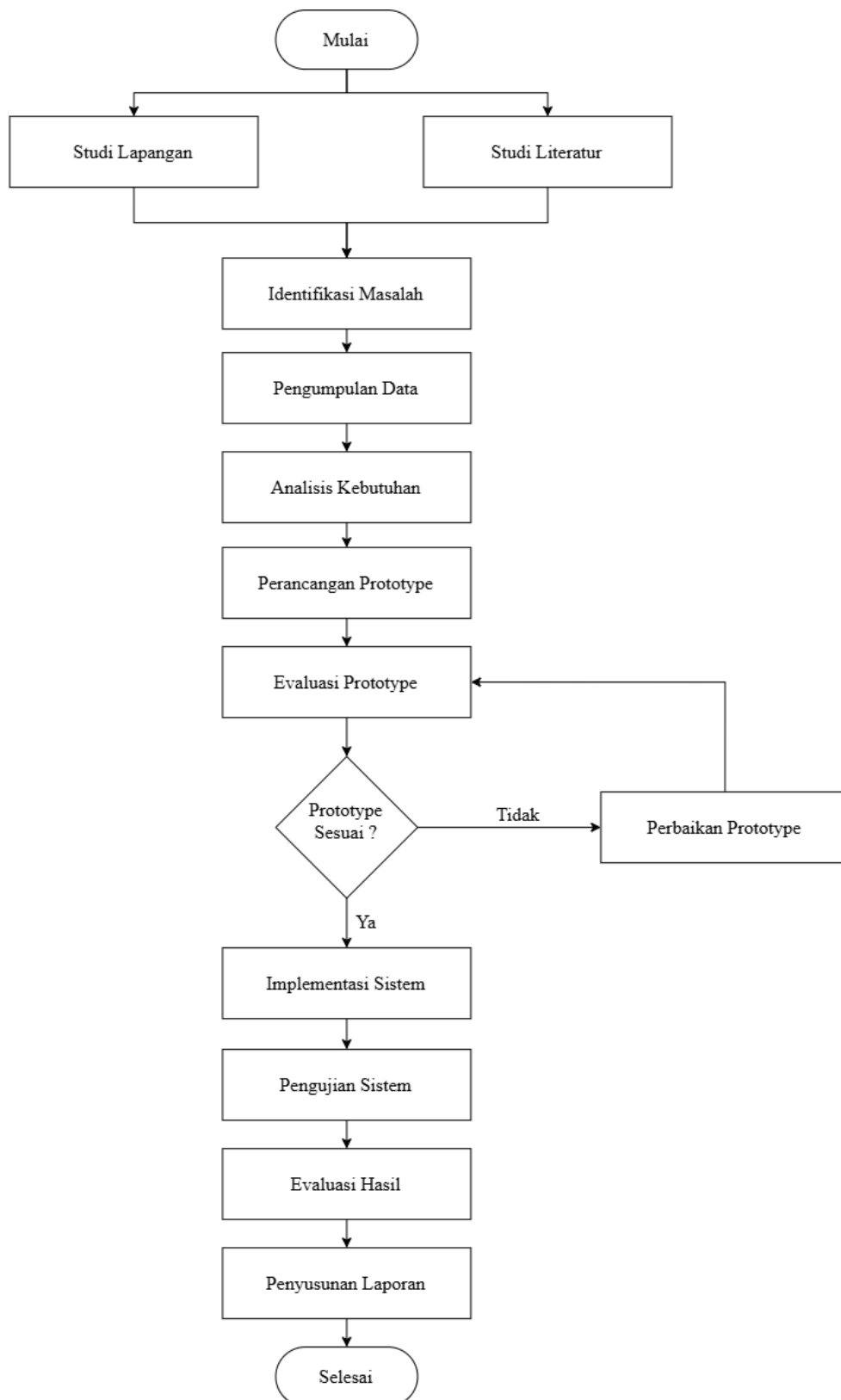
3.5.4 Studi Literatur

Studi literatur dilakukan dengan mempelajari berbagai sumber referensi yang relevan dengan penelitian, seperti buku, artikel ilmiah, jurnal penelitian, dan sumber akademik lainnya. Studi literatur digunakan untuk memperoleh landasan teori dan informasi yang berkaitan dengan sistem informasi, presensi digital, *QR Code*, *Geofencing*, metode *Prototyping*, serta teknologi yang digunakan dalam pengembangan sistem. Hasil studi literatur digunakan sebagai dasar dalam

menentukan pendekatan penelitian, perancangan, pengembangan, dan pembahasan sistem.

3.6 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian merupakan tahapan yang digunakan sebagai pedoman dalam pelaksanaan penelitian, mulai dari proses awal untuk memperoleh informasi mengenai kondisi objek penelitian hingga tahap akhir penyusunan laporan. Pada penelitian ini, prosedur penelitian diawali dengan studi lapangan dan studi literatur yang dilakukan untuk memperoleh gambaran mengenai kondisi dan permasalahan pada objek penelitian serta landasan teori dan penelitian terdahulu yang relevan. Hasil dari kedua kegiatan tersebut digunakan sebagai dasar dalam mengidentifikasi masalah, kemudian dilanjutkan dengan pengumpulan data dan analisis kebutuhan sistem. Selanjutnya, sistem dikembangkan menggunakan pendekatan Prototyping melalui tahapan perancangan, evaluasi, dan perbaikan prototype secara iteratif hingga sesuai dengan kebutuhan pengguna.



Gambar 3. 2 Diagram Alir Tahapan Penelitian
Sumber : Diolah Oleh Peneliti (2026)

Berdasarkan diagram alir tersebut, tahapan penelitian yang dilakukan dapat dijelaskan sebagai berikut :

1. Studi Lapangan

Studi lapangan dilakukan untuk memperoleh gambaran secara langsung mengenai kondisi di SMA Asy-Syuja'iyah, khususnya proses presensi guru, pencatatan Jam Berdiri, serta proses pengelolaan insentif guru. Kegiatan ini dilakukan untuk mengetahui kondisi nyata dan proses yang sedang berjalan sebagai bahan awal dalam penelitian.

2. Studi Literatur

Studi literatur dilakukan dengan mempelajari sumber-sumber ilmiah yang relevan dengan topik penelitian, seperti jurnal, buku, dan penelitian terdahulu. Studi ini digunakan untuk memperoleh landasan teori serta referensi yang berkaitan dengan sistem informasi, *QR Code*, *Geofencing*, perhitungan jarak menggunakan *Haversine*, dan metode *Prototyping*.

3. Identifikasi Masalah

Berdasarkan hasil studi lapangan dan studi literatur, dilakukan identifikasi terhadap permasalahan yang menjadi fokus penelitian. Tahap ini bertujuan untuk menentukan permasalahan yang terjadi pada proses presensi dan pengelolaan Jam Berdiri guru serta menentukan kebutuhan penyelesaian masalah melalui pengembangan sistem.

4. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan untuk memperoleh informasi yang dibutuhkan dalam proses pengembangan sistem. Data diperoleh melalui observasi, wawancara, dokumentasi, dan studi literatur. Data yang dikumpulkan meliputi informasi mengenai guru, mata pelajaran, kelas, jadwal mengajar, presensi, Jam Berdiri, serta ketentuan perhitungan insentif.

5. Analisis Kebutuhan

Data yang telah diperoleh kemudian dianalisis untuk menentukan kebutuhan sistem. Analisis kebutuhan meliputi kebutuhan fungsional dan nonfungsional yang digunakan sebagai dasar dalam menentukan fitur, proses, serta batasan sistem yang akan dikembangkan.

6. Perancangan *Prototype*

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan, dilakukan perancangan *prototype* sistem. Perancangan meliputi pemodelan sistem, perancangan basis data, perancangan alur proses, serta perancangan antarmuka pengguna. *Prototype* dibuat sebagai gambaran awal sistem yang akan dikembangkan dan digunakan sebagai bahan evaluasi bersama pengguna.

7. Evaluasi *Prototype*

Prototype yang telah dirancang kemudian dievaluasi untuk mengetahui kesesuaiannya dengan kebutuhan pengguna. Evaluasi dilakukan dengan melibatkan pihak yang berkaitan dengan penggunaan sistem untuk memperoleh masukan terhadap rancangan dan fungsi yang telah dibuat.

8. Keputusan Kesesuaian *Prototype*

Setelah dilakukan evaluasi, ditentukan apakah *prototype* telah sesuai dengan kebutuhan pengguna. Apabila *prototype* belum sesuai, dilakukan perbaikan terhadap bagian yang masih memiliki kekurangan dan selanjutnya dilakukan evaluasi kembali. Proses tersebut dilakukan secara iteratif hingga *prototype* dinyatakan sesuai dengan kebutuhan yang telah ditentukan.

9. Perbaikan *Prototype*

Apabila *prototype* belum sesuai dengan kebutuhan pengguna, dilakukan perbaikan terhadap rancangan dan fungsi sistem berdasarkan hasil evaluasi yang telah diperoleh. Setelah perbaikan dilakukan, *prototype* kembali dievaluasi untuk memastikan kesesuaiannya dengan kebutuhan pengguna.

10. Implementasi Sistem

Setelah *prototype* dinyatakan sesuai, rancangan sistem dilanjutkan ke tahap implementasi. Pada tahap ini dilakukan pengembangan sistem berdasarkan rancangan yang telah dievaluasi sehingga menghasilkan sistem presensi dan penggajian guru berbasis *QR Code* dan *Geofencing*.

11. Pengujian Sistem

Sistem yang telah diimplementasikan kemudian diuji untuk memastikan fungsi-fungsi yang tersedia dapat berjalan sesuai dengan kebutuhan. Pengujian

sistem dilakukan menggunakan metode *Black Box Testing* dengan menguji fungsi berdasarkan masukan, proses, dan keluaran yang diharapkan.

12. Evaluasi Hasil

Hasil pengujian kemudian dievaluasi untuk mengetahui kesesuaian sistem yang telah dikembangkan dengan kebutuhan penelitian. Evaluasi dilakukan berdasarkan hasil pengujian dan temuan selama proses implementasi sehingga dapat diketahui apakah sistem telah berjalan sesuai dengan tujuan pengembangan.

13. Penyusunan Laporan

Tahap terakhir adalah penyusunan laporan penelitian yang memuat seluruh proses dan hasil penelitian, mulai dari identifikasi masalah, pengumpulan dan analisis data, perancangan dan pengembangan *prototype*, implementasi, pengujian, hingga evaluasi sistem.

3.7 Pengolahan dan Analisis Data

Pengolahan dan analisis data dalam penelitian ini dilakukan untuk mentransformasi data mentah yang diperoleh dari lapangan menjadi informasi yang fungsional di dalam sistem. Metode analisis yang digunakan adalah analisis deskriptif teknis dan logika komputasi, bukan menggunakan uji statistik. Data koordinat *latitude* dan *longitude* yang didapatkan dari perangkat guru diolah menggunakan *algoritma Haversine* untuk menentukan status presensi berdasarkan area *Geofence SMA Asy-Syuja'iyah*. Selanjutnya, data durasi waktu antara scan masuk dianalisis menggunakan logika perbandingan untuk menentukan kelayakan guru dalam mendapatkan insentif "Jam Berdiri" sesuai parameter durasi minimal yang telah ditetapkan.

Dalam proses pengolahannya, penulis menggunakan perangkat lunak *XAMPP* sebagai web server lokal dan *MySQL* sebagai instrumen pengolah basis data. Analisis data dilakukan dengan teknik *Entity Relationship Diagram* (ERD) untuk memastikan struktur data terorganisir dengan baik. Karena penelitian ini bersifat rekayasa perangkat lunak (*software engineering*), maka tidak digunakan teknik pengujian hipotesis statistik seperti Uji T atau Uji F. Sebagai gantinya, validitas

data hasil olahan sistem diuji menggunakan metode *Black Box Testing* untuk memastikan akurasi fungsionalitas.

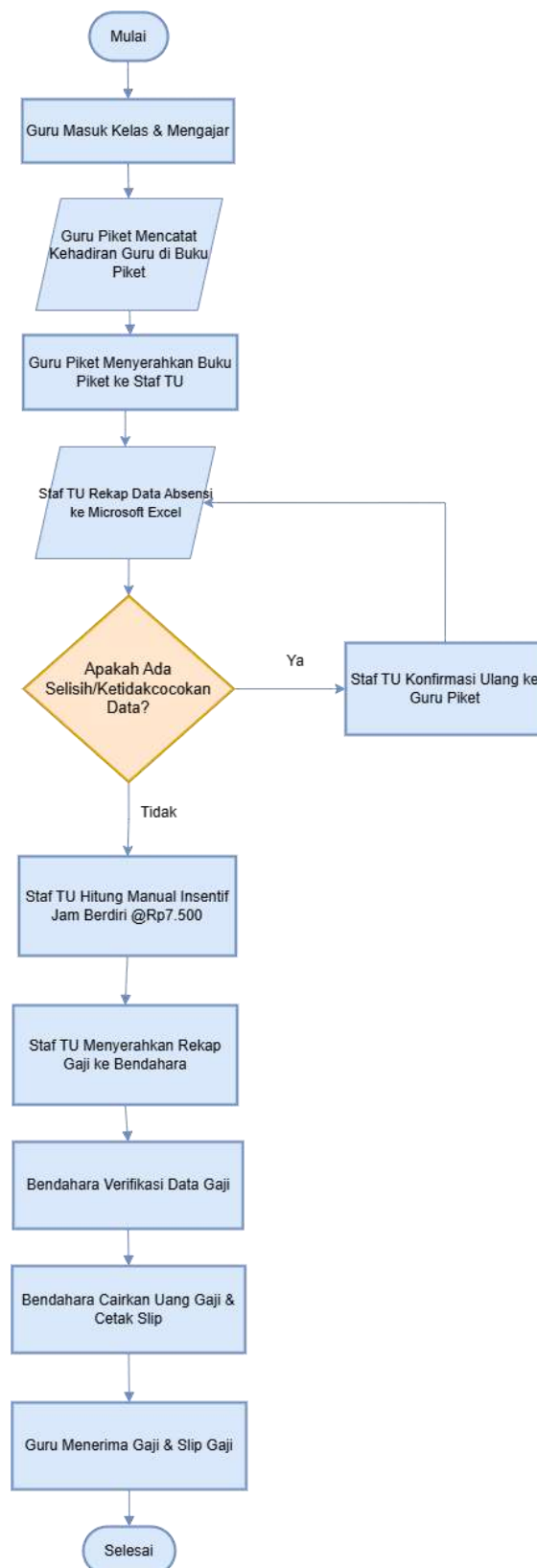
3.8 Metode Pengembangan Sistem

Metode pengembangan sistem yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *Prototyping*. Pemilihan metode ini didasari oleh kebutuhan untuk menyelaraskan persepsi antara pengembang sistem dengan pihak sekolah khususnya staf Tata Usaha dan guru mengenai mekanisme validasi koordinat *Geofencing* serta perhitungan otomatis insentif "jam berdiri". Mengingat kompleksitas aturan penggajian yang bersifat lokal dan spesifik, pendekatan iteratif dalam *prototyping* memungkinkan adanya evaluasi berkelanjutan terhadap fungsionalitas sistem sebelum diimplementasikan secara penuh.

Pengembangan sistem ini mengikuti tahapan metode *Prototyping* menurut Pressman (2015) dalam jurnal karya Rhoedy Setiawan et al., (2025) , yang terdiri dari langkah-langkah berikut.

3.8.1 Pengumpulan Kebutuhan (*Communication*)

Pada tahap awal, penulis melakukan wawancara mendalam dan observasi dengan staf Tata Usaha serta Kepala Sekolah SMA Asy-Syuja'iyyah untuk mengidentifikasi masalah presensi manual dan aturan kalkulasi insentif "Jam Berdiri" (Pressman, 2015). Sistem yang saat ini sedang berjalan penulis menggambarkannya melalui sebuah alur *flowchart*, mulai dari pencatatan oleh guru piket sampai proses pembayaran gaji oleh bendahara.



Gambar 3. 3 Flowchart *system* yang sedang berjalan.
Sumber : Dikelola Oleh Peneliti (2026)

Berdasarkan *flowchart system* yang berjalan pada gambar diatas, terdapat beberapa titik kelemahan dan celah kecurangan yang teridentifikasi :

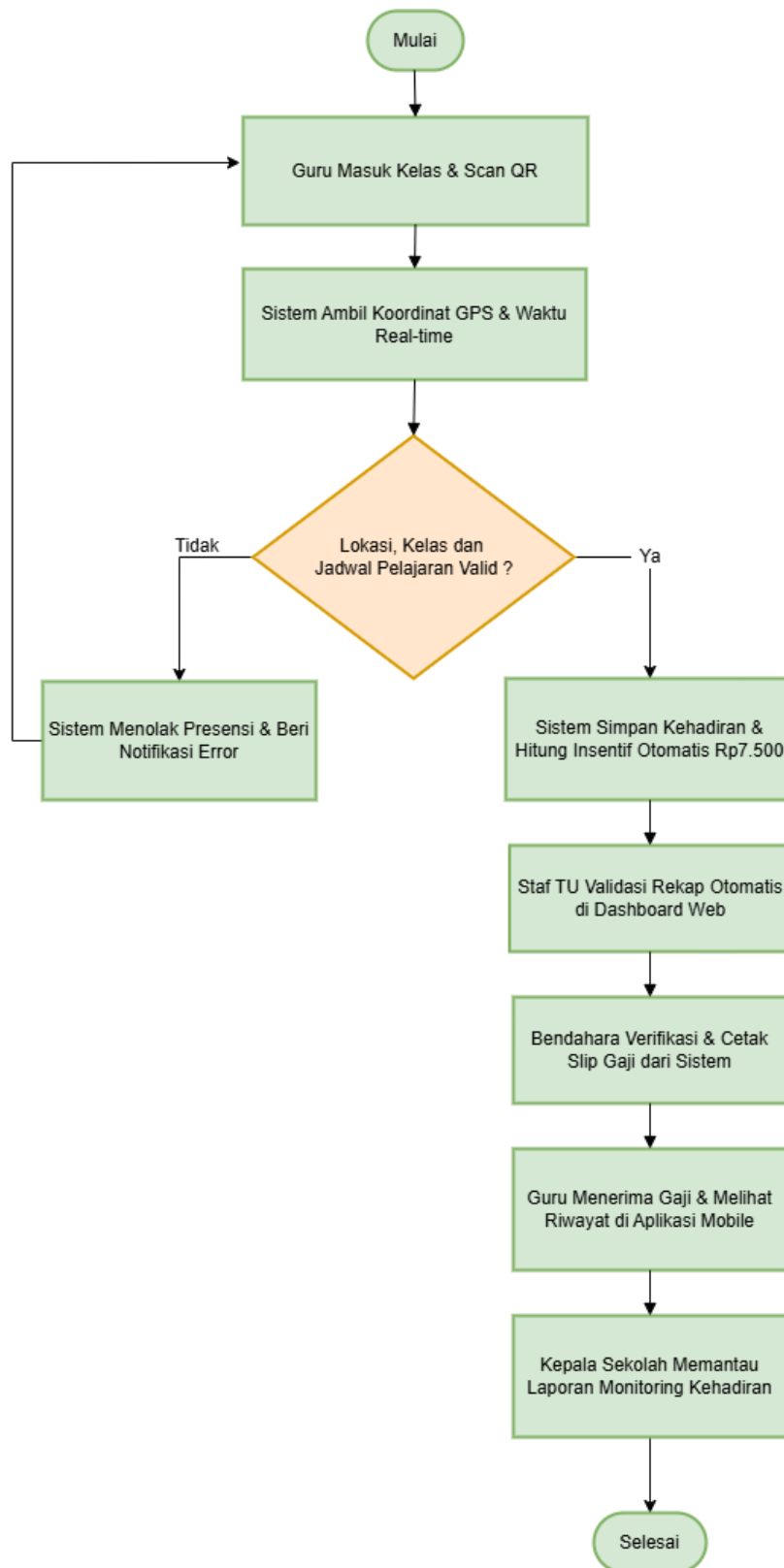
1. Celah manipulasi, pencatatan kehadiran masih bersifat subjektif (manual) karena dilakukan oleh guru piket. Tidak ada validasi waktu dan lokasi yang akurat, sehingga guru yang terlambat masuk kelas tetap dicatat hadir.
2. *Human Error*, staf TU harus menyalin dan mengakumulasi data dari buku piket kedalam *spreadsheet excel*. Proses ini rentan terhadap kesalahan perhitungan karena dilakukan secara manual setiap akhir bulan, menyebabkan terlambatnya proses verifikasi oleh bendahara.

3.8.2 Analisis Kebutuhan Sistem (Quick Plan)

Pada tahap analisis terhadap kebutuhan sistem dilakukan untuk mengenali dan menetapkan semua kebutuhan fungsional dan non-fungsional yang perlu dipenuhi oleh aplikasi. Tujuan dari analisis ini adalah agar sistem penggajian dan kehadiran guru yang berbasis QR Code dan Geofencing yang dikembangkan dapat beroperasi sesuai dengan prosedur bisnis dan ketentuan administrasi insentif "Jam Berdiri" di SMA Asy-Syuja'iyah.

a. Analisis Sistem yang Diusulkan

Sistem yang diusulkan adalah sistem presensi dan penggajian guru berbasis mobile dan web yang mengintegrasikan teknologi *geofencing* dan *QR Code*. Sistem ini dirancang untuk menggantikan prosedur pencatatan manual yang sedang berjalan, guna meminimalisir celah kecurangan (*fraud*), mempercepat proses rekapitulasi data, serta mengotomatiskan perhitungan insentif "Jam Berdiri" secara akurat.



Gambar 3. 4 *Flowchart* sistem yang diusulkan.
Sumber : Dikelola Oleh Peneliti (2026)

Berdasarkan pada gambar 3.5, sistem yang diusulkan ini, terdapat perubahan alur kerja yang signifikan:

1. Guru, tidak lagi mengandalkan absensi oleh guru piket. Guru melakukan presensi secara mandiri melalui aplikasi mobile dengan memindai *QR Code* yang terpasang di dalam kelas. Saat pemindaian dilakukan, sistem secara otomatis mengambil koordinat *GPS* perangkat guru untuk divalidasi oleh fitur *Geofencing* guna memastikan guru berada di dalam radius sekolah, serta mencocokkan waktu pemindaian dengan jadwal mengajar yang berlaku.
2. Staf TU, tidak perlu lagi melakukan rekapitulasi manual dari buku piket ke *Microsoft Excel*. Staf TU kini hanya bertindak sebagai validator dan pengelola data master (data guru, kelas, dan jadwal). Sistem secara otomatis menyajikan data presensi yang valid dan menghitung total insentif jam berdiri (Rp7.500.00.- per jam pelajaran (sekali masuk kelas)) secara *real-time*.
3. Bendahara, dapat langsung melihat rekapitulasi gaji yang telah divalidasi oleh Staf TU melalui dasbor *web*. Bendahara cukup melakukan verifikasi akhir pada sistem sebelum mencetak slip gaji dan mencairkan dana.
4. Kepala Sekolah, memiliki akses ke dasbor monitoring untuk memantau kehadiran guru dan laporan keuangan penggajian kapan saja, sehingga meningkatkan transparansi dan akuntabilitas di SMA Asy-Syuja'iyah.

Dari pemaparan tersebut, terbukti bahwa sistem baru ini jauh lebih unggul karena validasi dilakukan secara objektif oleh sistem menggunakan koordinat *GPS* dan waktu server (*Geofencing*). Otomatisasi perhitungan oleh sistem yang langsung mengkalkulasi nominal Rp. 7.500,00.- setiap kali presensi guru dinyatakan valid. Serta semua data yang terekam secara *real-time* sehingga bendahara bisa langsung memproses penggajian dan kepala sekolah dapat memantau kehadiran tanpa perlu menunggu laporan fisik di akhir bulan.

b. Analisis Kebutuhan Fungsional

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan yang dilakukan melalui observasi dan wawancara dengan pihak terkait di SMA Asy-Syuja'iyah Ciwidey, diperoleh

sejumlah fungsional yang menjadi acuan dalam perancangan sistem ini, diantaranya tersaji pada tabel berikut.

Tabel 3. 2 Analisis Kebutuhan Fungsional

No	Nama Actor	Kebutuhan
1	Guru	1. Sistem harus menyediakan fitur login agar guru dapat mengakses sistem sesuai hak aksesnya. 2. Sistem harus mampu melakukan pemindaian QR Code sebagai proses presensi mengajar. 3. Sistem harus memverifikasi lokasi guru menggunakan Geofencing sebelum presensi berhasil disimpan. 4. Sistem harus mencatat waktu dan lokasi presensi secara otomatis. 5. Sistem harus menampilkan riwayat presensi yang telah dilakukan oleh guru.
2	Staf TU (Admin)	1. Sistem harus menyediakan fitur login sebagai administrator. 2. Sistem harus mampu mengelola data guru meliputi penambahan, perubahan, dan penghapusan data. 3. Sistem harus mampu mengelola data mata pelajaran, kelas, dan jadwal mengajar. 4. Sistem harus mampu mengelola data QR Code yang digunakan pada proses presensi. 5. Sistem harus mampu melihat dan mengelola data presensi guru. 6. Sistem harus menyediakan fasilitas pencarian data untuk mempermudah pengelolaan informasi.
3	Bendahara	1. Sistem harus menyediakan fitur login sesuai hak akses bendahara. 2. Sistem harus menampilkan rekapitulasi jam mengajar guru berdasarkan data presensi. 3. Sistem harus menampilkan laporan presensi sebagai dasar perhitungan insentif guru. 4. Sistem harus memudahkan proses pencarian data laporan sesuai kebutuhan.

No	Nama Actor	Kebutuhan
4	Kepala Sekolah	1. Sistem harus menyediakan fitur login sesuai hak akses kepala sekolah. 2. Sistem harus menampilkan laporan kehadiran guru sebagai bahan monitoring. 3. Sistem harus menyajikan informasi rekapitulasi presensi guru secara periodik. 4. Sistem harus memudahkan proses pemantauan kedisiplinan guru melalui data presensi yang tersedia.

Sumber : Dikelola Oleh Peneliti (2026)

c. Analisis Kebutuhan Non-Fungsional

Analisis kebutuhan non-fungsional bertujuan untuk menjelaskan kebutuhan pendukung agar sistem dapat berjalan dengan baik. Kebutuhan ini tidak berkaitan secara langsung dengan fungsi utama sistem, tetapi berperan dalam mendukung kinerja, keamanan, dan kenyamanan pengguna selama menggunakan aplikasi presensi guru berbasis *QR Code* dan *Geofencing*.

Tabel 3. 3 Analisis Kebutuhan Non-fungsional

No	Nama Actor	Kebutuhan
1	Perangkat Keras (<i>Hardware</i>)	1. Sistem dapat dijalankan pada komputer atau laptop yang memiliki prosesor minimal Intel Core i3 atau setara. 2. Memiliki RAM minimal 4 GB agar proses pengelolaan data berjalan dengan baik. 3. <i>Smartphone Android</i> yang dilengkapi kamera dan <i>GPS</i> digunakan oleh guru untuk melakukan presensi. 4. Koneksi internet diperlukan agar proses validasi lokasi dan pengiriman data presensi dapat dilakukan secara optimal.
2	Perangkat Lunak (<i>Software</i>)	1. Sistem operasi <i>Windows 10</i> atau yang lebih baru. 2. <i>Web server XAMPP</i> sebagai media pengembangan dan pengujian sistem. 3. <i>PHP Native</i> sebagai bahasa pemrograman. 4. <i>MySQL</i> sebagai sistem manajemen basis data. 5. <i>Visual Studio Code</i> sebagai editor kode program.

No	Nama Actor	Kebutuhan
		6. <i>Google Chrome</i> sebagai browser untuk mengakses sistem melalui komputer maupun <i>smartphone</i> .
3	Keamanan (<i>Security</i>)	1. Sistem mengharuskan pengguna melakukan login menggunakan akun yang telah terdaftar. 2. Sistem meminta izin akses lokasi sebelum proses presensi dilakukan. 3. Sistem meminta izin akses kamera untuk melakukan pemindaian QR Code. 4. Presensi hanya dapat dilakukan apabila lokasi pengguna berada dalam radius yang telah ditentukan oleh sistem.
4	Hak Akses (<i>User Access</i>)	1. Setiap pengguna hanya dapat mengakses menu sesuai dengan hak akses yang dimiliki. 2. Guru hanya dapat melakukan presensi dan melihat riwayat presensi. 3. Staf Tata Usaha mengelola data master dan data presensi. 4. Bendahara mengakses laporan sebagai dasar perhitungan insentif. 5. Kepala Sekolah mengakses laporan presensi untuk keperluan monitoring.

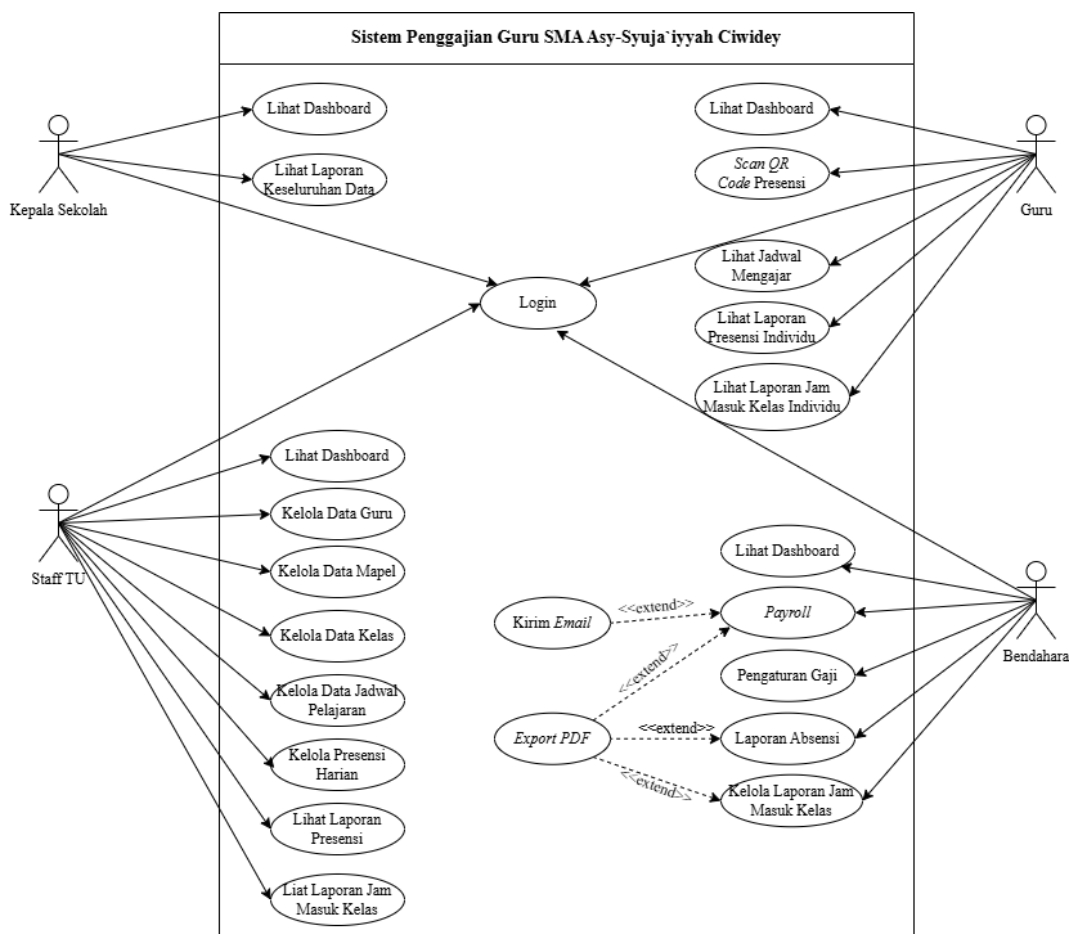
Sumber : Dikelola Oleh Peneliti (2026)

3.8.3 Pemodelan Sistem (*Modeling Quick Design*)

Pada tahap pemodelan sistem, untuk memberikan gambaran yang komprehensif mengenai arsitektur dan alur kerja aplikasi yang dirancang, berikut dilampirkan serangkaian pemodelan sistem. Perancangan ini berfungsi sebagai cetak biru (*blueprint*) teknis yang menerjemahkan kebutuhan administratif sekolah ke dalam logika pemrograman. Pemodelan ini mencakup diagram aliran data untuk memvalidasi koordinat *geofencing* serta struktur basis data yang mengintegrasikan hasil pemindaian QR Code dengan otomatisasi perhitungan nilai nominal "Jam Berdiri". Setiap diagram mewakili sudut pandang fungsional yang berbeda, mulai dari interaksi pengguna hingga struktur penyimpanan data.

1. Use Case Diagram

Sistem ini melibatkan empat aktor utama guna menciptakan ekosistem penggajian yang transparan. Dari diagram *Use Case* di bawah ini, menggambarkan interaksi antara aktor dengan Sistem Penggajian SMA Asy-Syuja'iyah. Keempat aktor (Guru, Staf TU, Bendahara, dan Kepala Sekolah) wajib melakukan autentikasi melalui Use Case "Login" untuk memastikan keamanan data dan pembatasan hak akses sesuai peran masing-masing (*Role-Based Access Control*).



Gambar 3. 5 Use Case Sistem Payroll SMAASY

Berdasarkan gambar 3.6 perancangan sistem yang diusulkan, hak akses dan batasan fungsionalitas dari setiap pengguna dikelompokkan secara spesifik melalui diagram *use case*. Perancangan *use case* diagram digunakan untuk memetakan batasan sistem, interaksi antaraktor, serta seluruh fungsionalitas yang disediakan oleh Sistem Penggajian Guru SMA Asy-Syuja'iyah Ciwidey. Sistem ini melibatkan empat aktor utama yang meliputi Kepala Sekolah, Staf TU, Guru, dan

Bendahara. Secara umum, seluruh aktor diwajibkan melakukan otentikasi melalui modul *Login* terlebih dahulu guna memvalidasi hak akses sebelum dapat mengoperasikan fungsionalitas di dalam sistem.

Pada tingkat manajerial, Kepala Sekolah memanfaatkan sistem untuk kebutuhan pengawasan dan evaluasi kinerja secara umum. Aktor ini dihubungkan dengan fungsionalitas Lihat *Dashboard* untuk memantau ringkasan eksekutif terkait tingkat kehadiran serta rekapitulasi data penggajian. Selain itu, Kepala Sekolah juga dapat mengakses Lihat Laporan Keseluruhan Data guna meninjau rekapan presensi harian maupun akumulasi jam masuk kelas seluruh guru secara transparan.

Sementara itu, Staff TU memegang peranan dalam pengelolaan data master dan administrasi kehadiran harian sekolah. Selain memantau status operasional melalui Lihat Dashboard, Staff TU mengelola data pokok sistem yang mencakup Kelola Data Guru, Kelola Data Mapel, Kelola Data Kelas, dan Kelola Data Jadwal Pelajaran. Untuk kebutuhan operasional kehadiran, Staff TU mengeksekusi pencatatan melalui Kelola Presensi Harian, serta mengakses Lihat Laporan Presensi dan Lihat Laporan Jam Masuk Kelas sebagai basis data mentah yang nantinya divalidasi.

Dari sisi pengguna lapangan, Guru berinteraksi langsung dengan modul presensi fisik jam mengajar. Setelah memantau jadwal dan riwayat pada Lihat Dashboard, Guru menjalankan fungsionalitas Scan QR Code Presensi di dalam kelas. Untuk menjaga transparansi pencatatan durasi mengajar ("jam berdiri"), Guru juga dibekali akses mandiri ke fitur Lihat Jadwal Mengajar, Lihat Laporan Presensi Individu, serta Lihat Laporan Jam Masuk Kelas Individu.

Terakhir, Aktor Bendahara berfokus pada penatausahaan dan pemrosesan insentif keuangan. Selain mengonfigurasi parameter tarif melalui Pengaturan Gaji dan memantau status sistem via Lihat Dashboard, Bendahara mengeksekusi kalkulasi honorarium melalui fitur Payroll, Laporan Absensi, dan Kelola Laporan Jam Masuk Kelas. Pada proses pemrosesan tersebut, sistem menyediakan fungsi ekstensi berupa Export PDF untuk kebutuhan pencetakan dokumen resmi/slip gaji, serta fitur Kirim Email pada modul Payroll guna mendistribusikan rincian gaji

secara digital langsung ke masing-masing guru. Berikut adalah tabel deskripsi setiap *actor* dalam *use case* secara singkat.

Tabel 3. 4 Deskripsi *Actor Use Case Diagram*

No	Nama Actor	Keterangan
1	Guru	Aktor pelaksana kegiatan mengajar yang berinteraksi langsung dengan sistem. Berhak melakukan pemindaian <i>Scan QR Code</i> Presensi di kelas, serta memantau <i>Dashboard</i> , jadwal mengajar, dan laporan presensi maupun jam masuk kelas secara mandiri (individu).
2	Staf TU (Admin)	Aktor pengelola administrasi harian sekolah pada <i>dashboard web</i> . Memiliki otoritas untuk mengelola data master (Data Guru, Mapel, Kelas, Jadwal Pelajaran), Presensi Harian, serta mengakses rekapitulasi laporan presensi dan jam masuk kelas sebagai data mentah operasional.
3	Bendahara	Aktor pengelola keuangan yang bertanggung jawab atas penatausahaan insentif. Memiliki hak akses untuk mengonfigurasi Pengaturan Gaji, mengolah kalkulasi Payroll, mengelola Laporan Absensi dan jam masuk kelas, serta melakukan Export PDF (pencetakan slip gaji) dan Kirim Email laporan gaji.
4	Kepala Sekolah	Aktor tingkat manajerial yang memiliki otoritas pemantauan (monitoring). Berhak mengakses Dashboard eksekutif serta meninjau Laporan Keseluruhan Data presensi dan jam masuk kelas guru secara transparan untuk kebutuhan evaluasi kinerja.

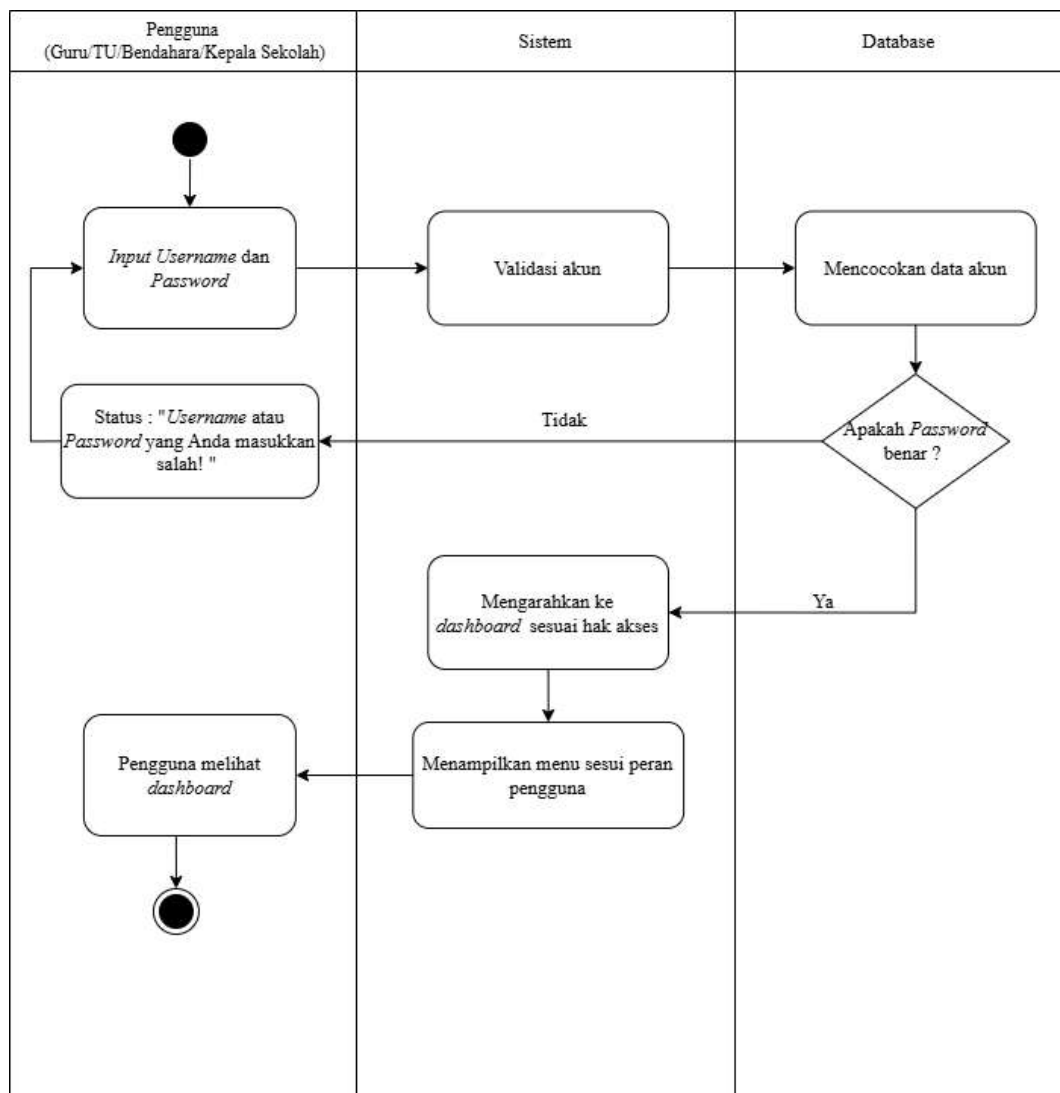
Sumber : Dikelola Peneliti (2026)

2. Activity Diagram

Pembagian hak akses dan interaksi dinamis antara seluruh aktor dengan Sistem Informasi Presensi dan Penggajian SMA Asy-Syuja'iyah dimodelkan melalui

Activity Diagram menggunakan pendekatan Swimlane. Pemetaan ini secara kritis memisahkan urutan aktivitas logis yang dilakukan oleh pengguna (*human activity*) dengan respon komputasi yang dieksekusi oleh perangkat lunak (*system response*).

a. Activity Diagram Login



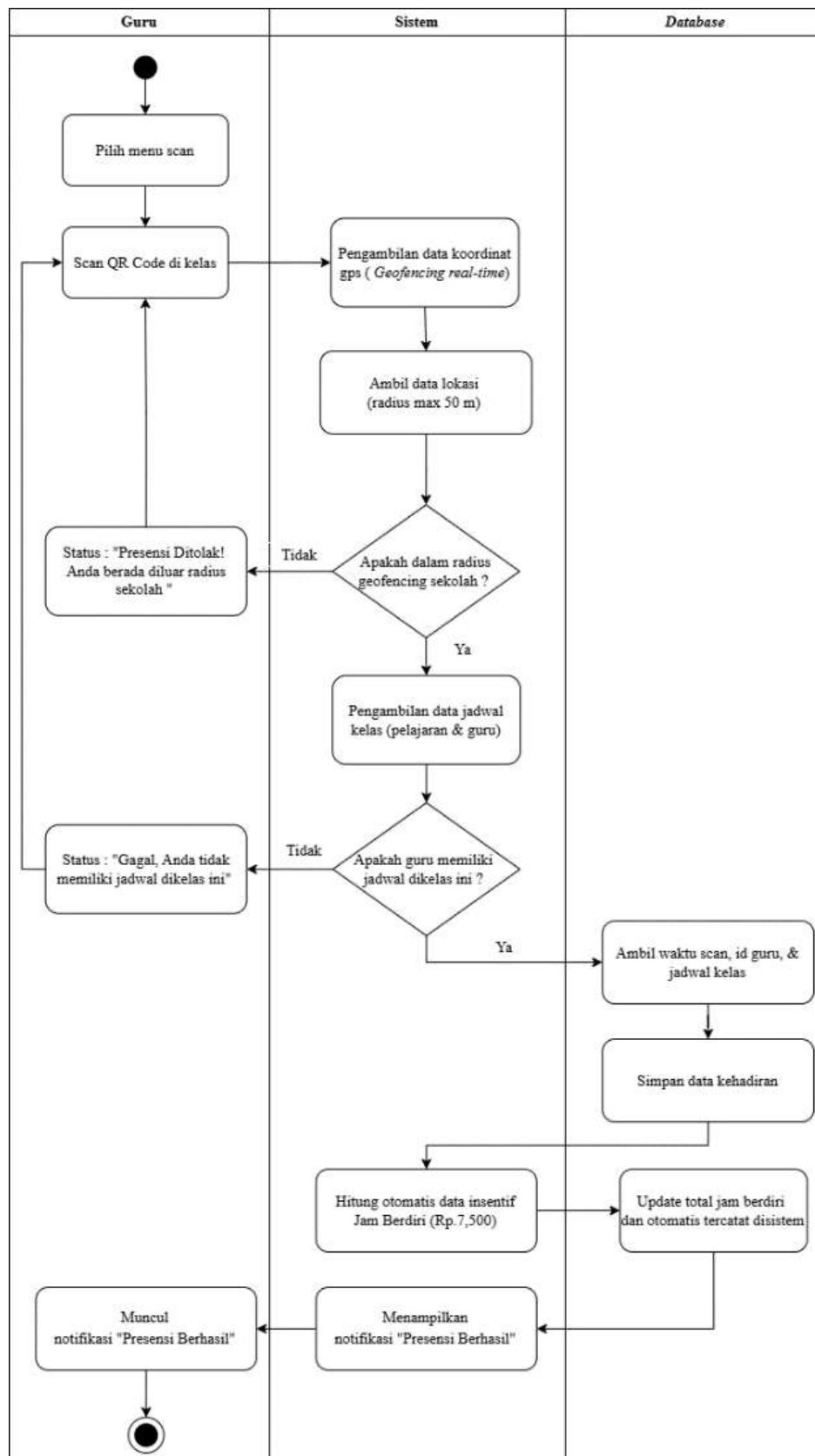
Gambar 3. 6 Activity Diagram Login Sistem Payroll SMAASY

Berdasarkan Gambar 3.6 *activity diagram login* menggambarkan alur kerja (*workflow*) serta pertukaran data yang terjadi antara Pengguna (Guru, Staff TU, Bendahara, maupun Kepala Sekolah), antarmuka Sistem, dan basis data (*Database*) dalam proses autentikasi hak akses. Proses ini merupakan mekanisme pertahanan utama untuk memastikan bahwa setiap aktor hanya dapat menginteraksi fungsionalitas yang sesuai dengan otorisasi peran masing-masing.

Alur diawali dari sisi Pengguna yang memasukkan kredensial berupa *Username* dan *Password* pada *form login*. Sistem kemudian menerima masukan tersebut untuk dilanjutkan ke proses validasi akun dengan mengirimkan kueri pencocokan data ke entitas *database*. Pada tahap ini, basis data melakukan pengecekan ketersediaan akun serta validasi kesesuaian kata sandi melalui titik keputusan (*decision node*) "Apakah *Password* benar?".

Apabila data yang dimasukkan tidak cocok (kondisi Tidak), sistem mengembalikan respons kegagalan berupa penampil pesan kesalahan di layar pengguna. Hal ini memaksa aliran sistem kembali (*looping*) ke tahap Input *Username* dan *Password* hingga pengguna memasukkan kredensial yang valid. Sebaliknya, jika data terverifikasi sesuai (kondisi Ya), sistem secara otomatis mengarahkan aliran proses ke halaman *dashboard* utama. Selanjutnya, antarmuka menyajikan menu-menu khusus yang telah disesuaikan dengan peran (*role*) aktor terkait, hingga akhirnya pengguna dapat melihat *dashboard* pribadi dan proses otentikasi dinyatakan selesai (*final state*).

b. *Activity Diagram Scan QR Code & Geofencing*



Gambar 3. 7 Activity Diagram Scan QR Code & Geofencing

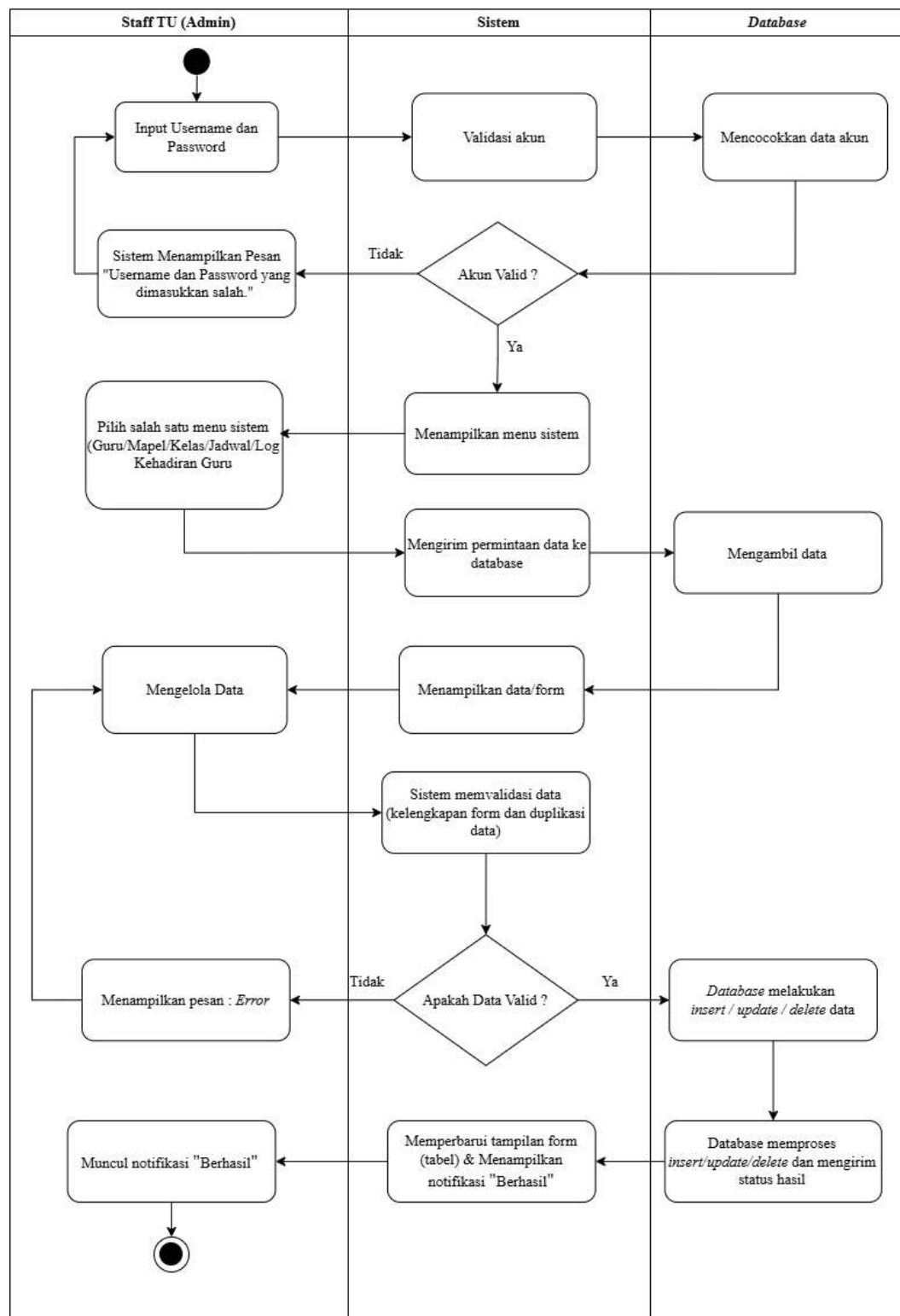
Berdasarkan Gambar 3.7 alur dari *Perancangan Activity Diagram* Presensi Mengajar menggambarkan alur kerja (*workflow*) utama yang melibatkan interaksi antara Guru, Sistem, dan Database dalam memvalidasi kehadiran kelas secara *real-time*. Diagram ini dirancang untuk menerapkan mekanisme *double-validation* (verifikasi spasial berbasis koordinat dan verifikasi tematis berbasis jadwal mengajar) sebelum sistem melakukan kalkulasi otomatis terhadap insentif "Jam Berdiri".

Alur diawali saat Guru melakukan pilih menu *scan* pada aplikasi dan mengeksekusi *Scan QR Code* di kelas. Aksi ini memicu Sistem untuk melakukan Pengambilan data koordinat *GPS (Geofencing real-time)* guna mendeteksi lokasi fisik pengguna saat memindai kode. Sistem kemudian mengambil parameter Ambil data lokasi (*radius max 50 m*) dan melakukan validasi melalui *decision node* "Apakah dalam radius *geofencing* sekolah?". Apabila lokasi Guru berada di luar jangkauan (kondisi Tidak), Sistem menampilkan umpan balik status penolakan presensi dan mengembalikan aliran proses ke tahap pemindaian ulang.

Jika koordinat berada dalam batas izin (kondisi Ya), Sistem melanjutkan ke tahap validasi kedua dengan melakukan Pengambilan data jadwal kelas (pelajaran & guru). Sistem memeriksa kesesuaian mengajar melalui titik keputusan "Apakah guru memiliki jadwal dikelas ini?". Apabila tidak terdapat sinkronisasi jadwal (kondisi Tidak), Sistem menampilkan notifikasi kegagalan jadwal dan mengarahkan pengguna kembali ke tahap pemindaian. Sebaliknya, jika jadwal terverifikasi valid (kondisi Ya), aliran data diteruskan ke *entitas Database*.

Pada lapisan basis data, sistem mengeksekusi pemrosesan Ambil waktu scan, id guru, & jadwal kelas untuk kemudian menjalankan perintah Simpan data kehadiran. Secara simultan, Sistem melakukan Hitung otomatis data insentif Jam Berdiri (Rp7.500) yang secara presisi memperbarui akumulasi pada *Database* melalui instruksi *Update* total jam berdiri dan otomatis tercatat disistem. Rangkaian proses ini diakhiri dengan instruksi Sistem untuk Menampilkan notifikasi "Presensi Berhasil" yang diterima oleh antarmuka Guru hingga mencapai titik akhir proses (*final state*).

c. *Activity Diagram Kelola Data Master dan Kehadiran*



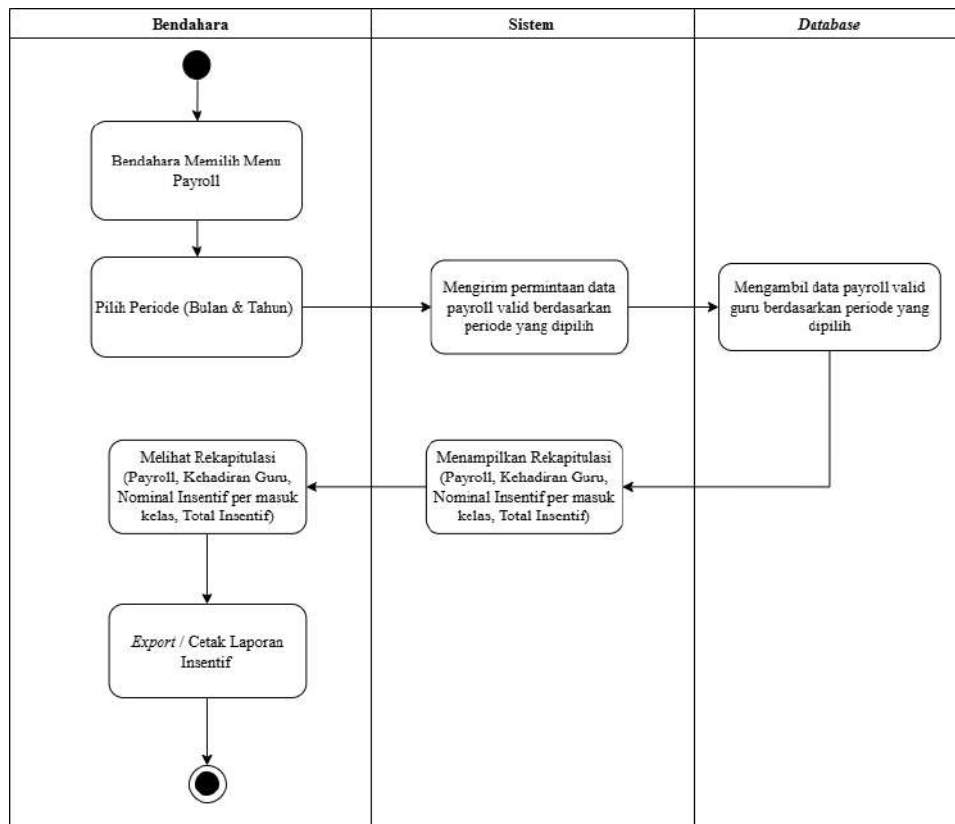
Gambar 3. 8 Activity Diagram Kelola Data Master

Berdasarkan Gambar 3.8 Perancangan *Activity Diagram* Kelola Data Master dan Kehadiran menggambarkan interaksi operasional antara Staff TU (Admin), Sistem, dan Database dalam memelihara basis data utama sekolah serta mengawasi log presensi. Diagram ini dirancang untuk menjamin integritas data master (guru, mata pelajaran, kelas, dan jadwal) melalui mekanisme validasi ganda sebelum perubahan data disimpan secara permanen pada sistem.

Alur dimulai dari tahap otentikasi awal, di mana Staff TU melakukan Input *Username* dan *Password*. Sistem memproses Validasi akun dengan meminta *Database* menjalankan instruksi mencocokkan data akun. Melalui titik keputusan Akun Valid?, jika kueri mengembalikan nilai Tidak, Sistem menampilkan pesan kesalahan dan mengembalikan alur ke formulir login. Apabila akun terverifikasi (kondisi Ya), Sistem akan Menampilkan menu sistem pada antarmuka admin. Selanjutnya, Staff TU melakukan Pilih salah satu menu sistem (Guru, Mapel, Kelas, Jadwal, atau Log Kehadiran Guru), yang direspons Sistem dengan Mengirim permintaan data ke database untuk menjalankan fungsi Mengambil data dan menyajikannya dalam bentuk antarmuka tabel (Menampilkan data/form).

Tahap berikutnya berfokus pada manipulasi data operasional. Staff TU mengeksekusi aksi Mengelola Data (tambah, ubah, atau hapus), yang memicu Sistem untuk mengeksekusi sistem memvalidasi data (kelengkapan form dan duplikasi data). Pada titik keputusan Apakah Data Valid?, jika ditemukan ketidaksesuaian atau duplikasi data (kondisi Tidak), Sistem Menampilkan pesan : Error dan meminta admin memperbaiki entri pada formulir. Sebaliknya, jika data dinyatakan valid (kondisi Ya), perintah diteruskan ke entitas Database untuk mengeksekusi operasi *insert / update / delete* data. Setelah basis data memproses instruksi dan mengembalikan status hasil, Sistem secara otomatis Memperbarui tampilan form (tabel) & Menampilkan notifikasi "Berhasil", hingga akhirnya pesan notifikasi diterima oleh antarmuka Staff TU dan aliran proses dinyatakan selesai (*final state*).

d. *Activity Diagram* Pengelolaan Insentif



Gambar 3. 9 *Activity Diagram* Pengelolaan Insentif

Berdasarkan Gambar 3.9 Perancangan *Activity Diagram* Pengolahan *Payroll* dan Laporan Insentif menggambarkan alur kerja (*workflow*) yang melibatkan Bendahara, Sistem, dan *Database* dalam memproses rekapitulasi gaji guru berdasarkan akumulasi jam masuk kelas. Diagram ini berfokus pada transparansi penarikan data finansial secara otomatis untuk meminimalisir risiko kekeliruan kalkulasi insentif bulanan.

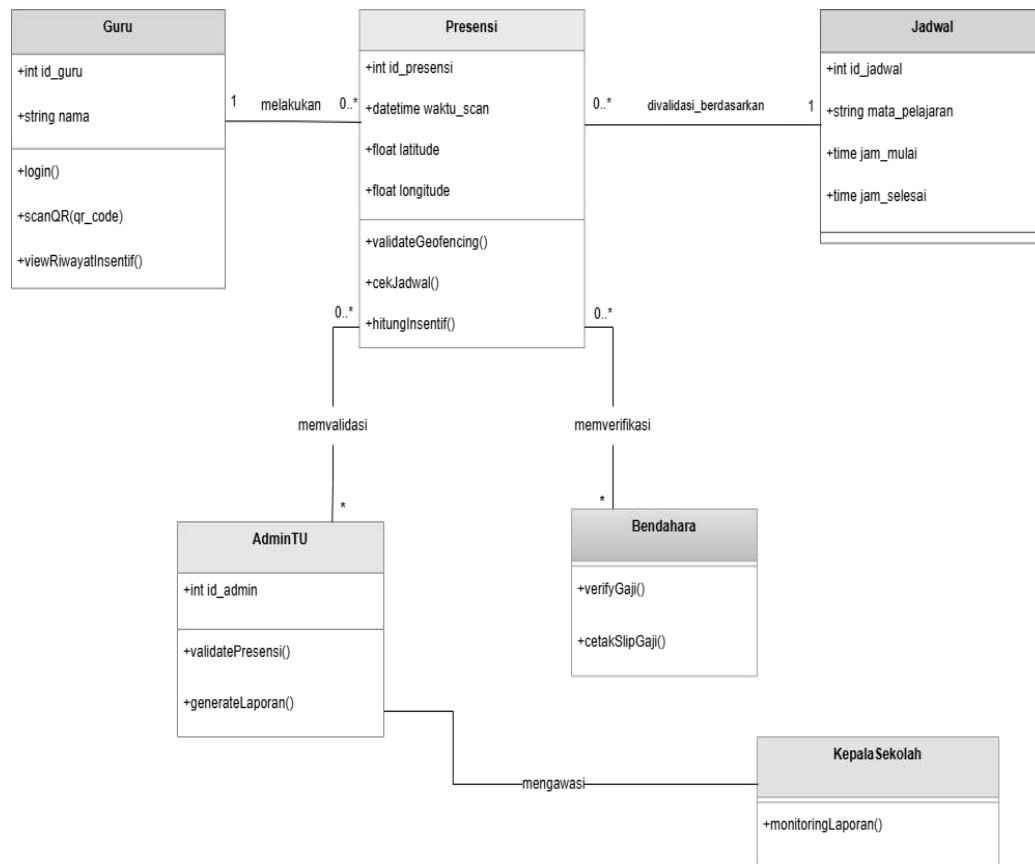
Alur diawali dari aksi Bendahara Memilih Menu *Payroll* pada antarmuka utama sistem penggajian. Selanjutnya, Bendahara mengeksekusi langkah Pilih Periode (Bulan & Tahun) untuk menentukan rentang waktu pelaporan yang ingin diproses. Masukan rentang waktu tersebut memicu sistem untuk Mengirim permintaan data *payroll* valid berdasarkan periode yang dipilih ke entitas *Database*. Lapisan basis data kemudian merespons instruksi tersebut dengan melakukan Mengambil data *payroll* valid guru berdasarkan periode yang dipilih, yang

mencakup kalkulasi total jam masuk kelas serta perhitungan akumulasi nilai insentifnya.

Setelah kueri berhasil dieksekusi, Sistem menerima data tersebut dan melakukan Menampilkan Rekapitulasi (*Payroll*, Kehadiran Guru, Nominal Insentif per masuk kelas, Total Insentif) pada halaman antarmuka Bendahara. Tahap ini memungkinkan Bendahara untuk Melihat Rekapitulasi (*Payroll*, Kehadiran Guru, Nominal Insentif per masuk kelas, Total Insentif) guna memverifikasi kebenaran rincian data sebelum dokumen resmi diterbitkan. Alur diakhiri dengan aksi Bendahara yang mengeksekusi perintah *Export* / Cetak Laporan Insentif untuk menghasilkan luaran berupa berkas laporan cetak atau slip gaji digital, hingga akhirnya alur proses dinyatakan selesai (*final state*).

3. Class Diagram

Class diagram menggambarkan struktur kelas dalam sistem penggajian guru berbasis jam berdiri yang dikembangkan. Kelas Guru berperan sebagai pengguna utama yang melakukan proses *login*, *scan QR code*, dan melihat riwayat insentif. Data presensi yang dihasilkan akan diproses oleh kelas Presensi, yang memiliki fungsi validasi *geofencing*, pengecekan jadwal, serta perhitungan insentif secara otomatis.



Gambar 3. 10 Class Diagram Sitem Penggajian SMA Asy-Syuja`iyah

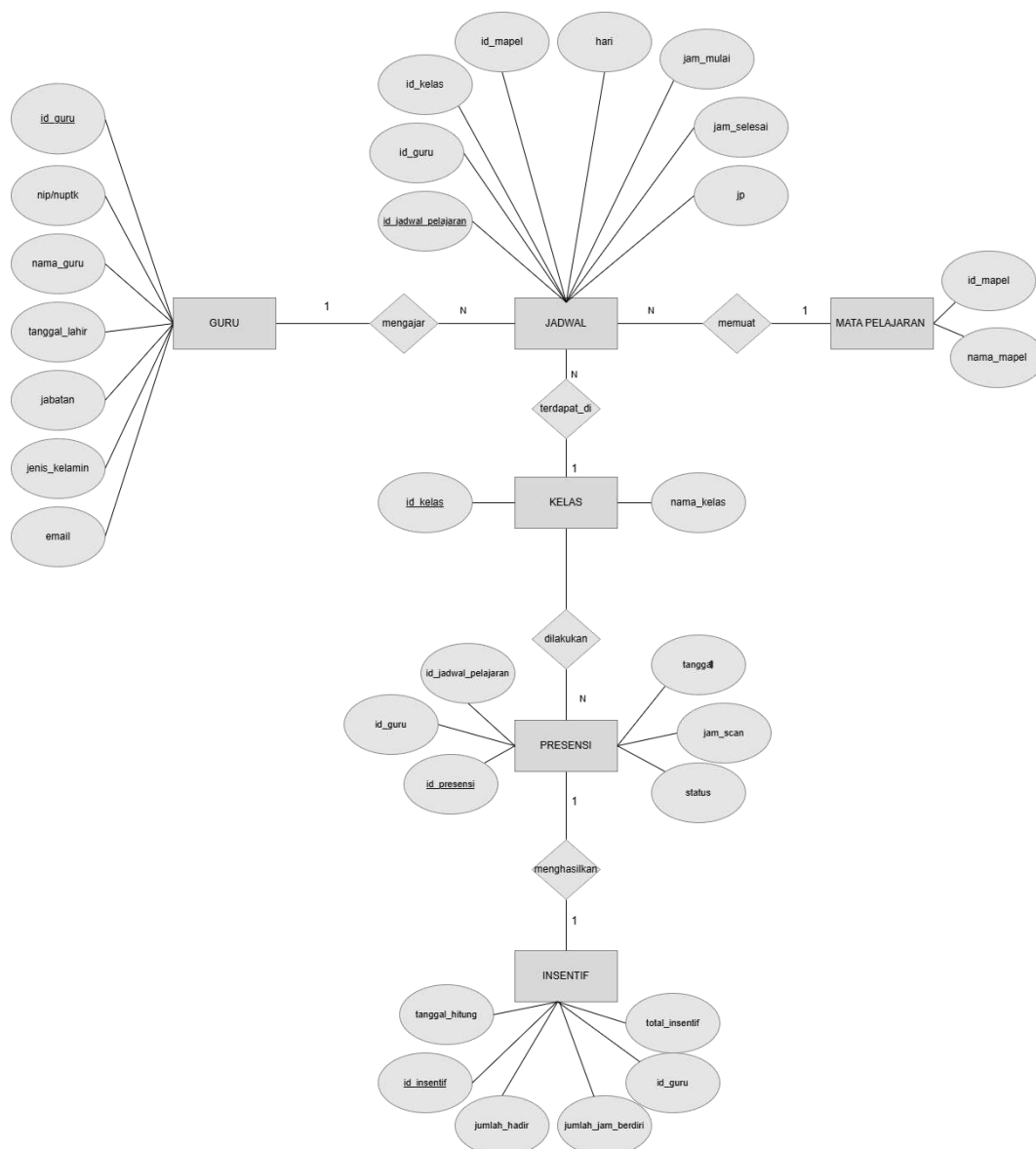
Selanjutnya, kelas Jadwal berfungsi sebagai acuan dalam memvalidasi apakah guru benar-benar mengajar sesuai waktu dan kelas yang telah ditentukan. Kelas AdminTU bertugas melakukan validasi terhadap data presensi serta menghasilkan laporan yang dibutuhkan. Setelah itu, kelas Bendahara memiliki peran dalam melakukan verifikasi gaji serta mencetak slip gaji berdasarkan data presensi yang telah divalidasi.

Sementara itu, kelas Kepala Sekolah berfungsi sebagai pihak yang melakukan monitoring terhadap laporan yang dihasilkan oleh sistem, sehingga dapat memastikan transparansi dan akurasi dalam proses penggajian. Relasi antar kelas menunjukkan bahwa satu guru dapat memiliki banyak data presensi, dan setiap presensi akan divalidasi berdasarkan satu jadwal yang sesuai.

4. Entity Relationship Diagram (ERD)

Entity Relationship Diagram (ERD) digunakan untuk menggambarkan struktur data serta hubungan antar entitas yang terdapat pada Sistem Presensi Guru Berbasis

QR Code dan Geofencing. Diagram ini disusun menggunakan notasi *Chen* yang terdiri atas entitas, atribut, dan relasi untuk menunjukkan keterkaitan data yang digunakan dalam sistem. Terdapat enam entitas utama dalam sistem, yaitu guru, jadwal, mata pelajaran, kelas, presensi, dan insentif.



Gambar 3. 11 ERD Sistem Penggajian SMA Asy-Syuja`iyyah.

Berdasarkan Gambar 3.12 ERD di atas memodelkan struktur penyimpanan data yang dirancang untuk mendukung transparansi dan otomatisasi sistem penggajian. Inti dari keandalan sistem ini terletak pada relasi antara entitas Jadwal, Presensi, dan Insentif.

a. Tabel Guru

Tabel 3. 5 Database Guru

No	Field	Type	Size	Keterangan
1	id_guru	<i>integer</i>	11	<i>Primary Key</i>
2	nip	<i>varchar</i>	20	Nomor Induk Pegawai (NIP) guru
3	nama	<i>varchar</i>	100	Nama lengkap guru
4	tanggal_lahir	<i>date</i>	-	Tanggal lahir guru
5	jabatan	<i>varchar</i>	50	Jabatan guru di sekolah
6	jenis_kelamin	<i>enum</i>	1	Jenis kelamin guru (L/P)
7	email	<i>varchar</i>	100	Alamat email guru

Entitas Guru menyimpan informasi identitas guru yang terdiri dari id_guru, nip/nuptk, nama_guru, tanggal_lahir, jabatan, jenis_kelamin, dan email. Data guru digunakan sebagai dasar dalam pengelolaan jadwal mengajar dan pencatatan kehadiran.

b. Tabel Jadwal Pelajaran

Tabel 3. 6 Database Jadwal Pelajaran

No	Field	Type	Size	Keterangan
1	id_jadwal_pelajaran	<i>integer</i>	11	<i>Primary Key</i>
2	id_guru	<i>integer</i>	11	Foreign Key yang mengacu pada table guru

No	Field	Type	Size	Keterangan
3	id_kelas	<i>integer</i>	11	Foreign Key yang mengacu pada table kelas
4	id_mapel	<i>integer</i>	11	Foreign Key yang mengacu pada table mata pelajaran
5	hari	<i>varchar</i>	20	Hari pelaksanaan pembelajaran
6	jam_mulai	<i>enum</i>	-	Waktu mulai pembelajaran
7	jam_selesai	<i>varchar</i>	-	Waktu selesai pembelajaran
8	jp	<i>int</i>	2	Jumlah jam pelajaran

Entitas Jadwal digunakan untuk menyimpan informasi jadwal pembelajaran yang meliputi id_jadwal_pelajaran, hari, jam_mulai, jam_selesai, dan jp (jam pelajaran). Entitas ini berfungsi sebagai penghubung antara guru, mata pelajaran, dan kelas yang diajar.

c. Tabel Mata Pelajaran

Tabel 3. 7 Database Mata Pelajaran

No	Field	Type	Size	Keterangan
1	id_mapel	<i>integer</i>	11	<i>Primary Key</i>
2	kode_mapel	<i>varchar</i>	10	Kode mata pelajaran
3	nama_mapel	<i>varchar</i>	100	Nama mata pelajaran

Entitas Mata Pelajaran menyimpan data mata pelajaran yang diajarkan oleh guru. Entitas ini memiliki atribut id_mapel dan nama_mapel. Data mata pelajaran

digunakan untuk mengidentifikasi materi pembelajaran yang terdapat pada jadwal mengajar.

d. Tabel Kelas

Tabel 3. 8 Database Kelas

No	Field	Type	Size	Keterangan
1	id_kelas	integer	11	Primary Key
2	Nama_kelas	varchar	20	Nama kelas

Entitas Kelas digunakan untuk menyimpan data kelas yang terdapat di sekolah. Entitas ini memiliki atribut id_kelas dan nama_kelas. Data kelas digunakan sebagai lokasi pelaksanaan kegiatan belajar mengajar yang terhubung dengan jadwal pembelajaran.

e. Tabel Presensi

Tabel 3. 9 Database Presensi

No	Field	Type	Size	Keterangan
1	id_presensi	integer	11	Primary Key
2	id_guru	integer	11	Foreign Key yang mengacu pada tabel guru
3	id_jadwal_pelajaran	integer	11	Foreign Key yang mengacu pada tabel jadwal pelajaran
4	tanggal	date	-	Tanggal pelaksanaan presensi
5	Jam_scan	time	-	Waktu guru melakukan pemindaian QR Code
6	status	enum	20	Status kehadiran guru

Entitas Presensi digunakan untuk mencatat kehadiran guru pada saat proses pembelajaran berlangsung. Entitas ini memiliki atribut id_presensi, tanggal,

jam_scan, dan status. Data presensi diperoleh setelah guru berhasil melakukan pemindaian *QR Code* dan lolos proses validasi lokasi berdasarkan *geofencing*.

f. Tabel Insentif (Pengaturan Gaji)

Tabel 3. 10 Database Pengaturan Gaji

No	Field	Type	Size	Keterangan
1	id_pengaturan	integer	11	Primary Key
2	Gaji_pokok	varchar	10,2	Besaran gaji pokok guru
3	Insentif_hadir	varchar	10,2	Besaran insentif kehadiran guru
4	status	enum	10	Status pengaturan gaji (aktif/tidak aktif)

Entitas Insentif digunakan untuk menyimpan hasil perhitungan insentif guru berdasarkan data kehadiran yang tercatat dalam sistem. Entitas ini memiliki atribut *id_insentif*, *tanggal_hitung*, *jumlah_hadir*, *jumlah_jam_berdiri*, dan *total_insentif*. Data tersebut digunakan sebagai dasar perhitungan estimasi penggajian guru.

Hubungan antar entitas pada ERD menunjukkan bahwa Guru mengajar Jadwal, Jadwal memuat Mata Pelajaran, Jadwal terdapat pada Kelas, Presensi dilakukan berdasarkan Jadwal, serta Presensi menghasilkan Insentif. Hubungan tersebut menggambarkan aliran data dalam sistem yang dimulai dari proses pengaturan jadwal mengajar, pencatatan kehadiran guru, hingga perhitungan insentif secara otomatis berdasarkan jumlah kehadiran dan jam berdiri yang diperoleh guru.

5. Perancangan Antarmuka (*Mockup/User Interface*)

Menurut Wikipedia, *mockup* (model peraga/pirsarupa) adalah model desain yang digunakan untuk pengajaran, demonstrasi, evaluasi desain, promosi dan tujuan lainnya. *Mockup* sering kali menyajikan visualisasi realistis dari sebuah rancangan/produk sebelum direalisasikan (diproduksi) untuk mendapatkan umpan balik pengguna, sering kali menyerupai bentuk akhir produk namun belum tentu memiliki fungsi penuh.

Dalam hal ini, mockup merupakan tahapan untuk menerjemahkan hasil analisis kebutuhan dan perancangan sistem ke dalam bentuk visual sebelum masuk ke tahap

pengkodean (*coding*). Desain antarmuka ini dirancang dengan mengutamakan prinsip *User Experience (UX)* yang sederhana, intuitif, dan responsif, agar seluruh aktor dapat mengoperasikan sistem dengan mudah baik melalui perangkat mobile maupun desktop.

a. Halaman Login

Perancangan dimulai dari halaman *login* yang dibuat dengan konsep minimalis guna mereduksi ambiguitas pengguna. Perancangan antarmuka halaman *login* menjadi gerbang awal keamanan sistem yang berfungsi untuk memverifikasi identitas sekaligus membatasi hak akses pengguna berdasarkan peran (*role*) masing-masing. Untuk menyesuaikan kebutuhan operasional dan struktur organisasi di sekolah, rancangan antarmuka login dibedakan menjadi 2 (dua) varian utama.



The mockup shows a login form for a school management system. At the top is a placeholder for a school logo labeled 'LOGO SEKOLAH'. Below it is the heading 'SELAMAT DATANG' followed by the instruction 'Masukkan username, pilih hak akses, dan password untuk masuk'. The form includes a 'Login sebagai' section with a dropdown menu labeled 'Pilih akses login' and a hint '(Guru (login sebagai guru) atau Bendahara (login sebagai bendahara))'. Below this are input fields for 'Username' (with a hint 'Contoh: guru123') and 'Password' (with a hint 'Masukkan password' and a toggle icon). A 'MASUK KE DASHBOARD' button with a right arrow is positioned below the password field. At the bottom, there is a small icon and the copyright notice '© 2026 Sistem Manajemen Sekolah'.

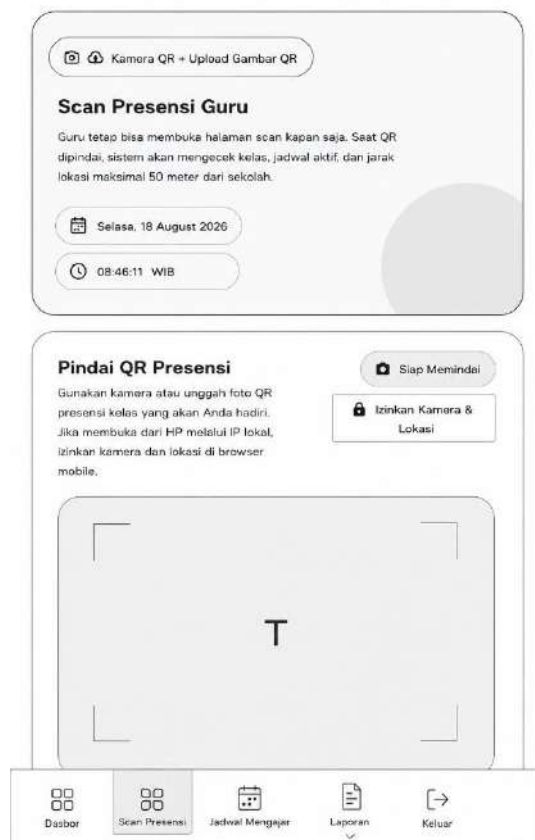
Gambar 3. 12 Mockup Form Login Bendahara

Mekanisme pemilihan peran pada tahap awal ini dirancang untuk menetapkan *session* dan *state* otorisasi pada sistem sejak proses autentikasi dimulai. Apabila Bendahara memilih akses sebagai Guru, sistem akan menampilkan antarmuka beserta fitur presensi berbasis *QR Code/Geofencing*. Sebaliknya, jika dipilih akses sebagai Bendahara, sistem akan memberikan akses ke modul *Payroll*, konfigurasi gaji, serta pengolahan laporan finansial. Penambahan elemen *combobox* ini

ditampilkan secara terstruktur dan membantu pengguna dalam memperoleh gambaran umum mengenai data administrasi sekolah.

c. Halaman Presensi *Mobile* (Scan QR Code & Geofencing)

Perancangan antarmuka halaman *Scan Presensi Guru* versi perangkat *mobile* dibuat dalam bentuk *wireframe* untuk menggambarkan struktur awal tampilan presensi yang dapat diakses melalui telepon seluler. Halaman ini mencakup bagian informasi proses pemindaian *QR Code*, informasi tanggal dan waktu, area pemindaian *QR Code*, fasilitas penggunaan kamera atau unggah gambar *QR Code*, serta permintaan izin akses kamera dan lokasi. Selain itu, terdapat navigasi pada bagian bawah halaman yang digunakan untuk berpindah ke fitur utama lainnya. *Wireframe* ini dibuat secara sederhana untuk menunjukkan susunan dan pembagian setiap komponen sebelum diterapkan ke dalam tampilan aplikasi pada perangkat *mobile*.

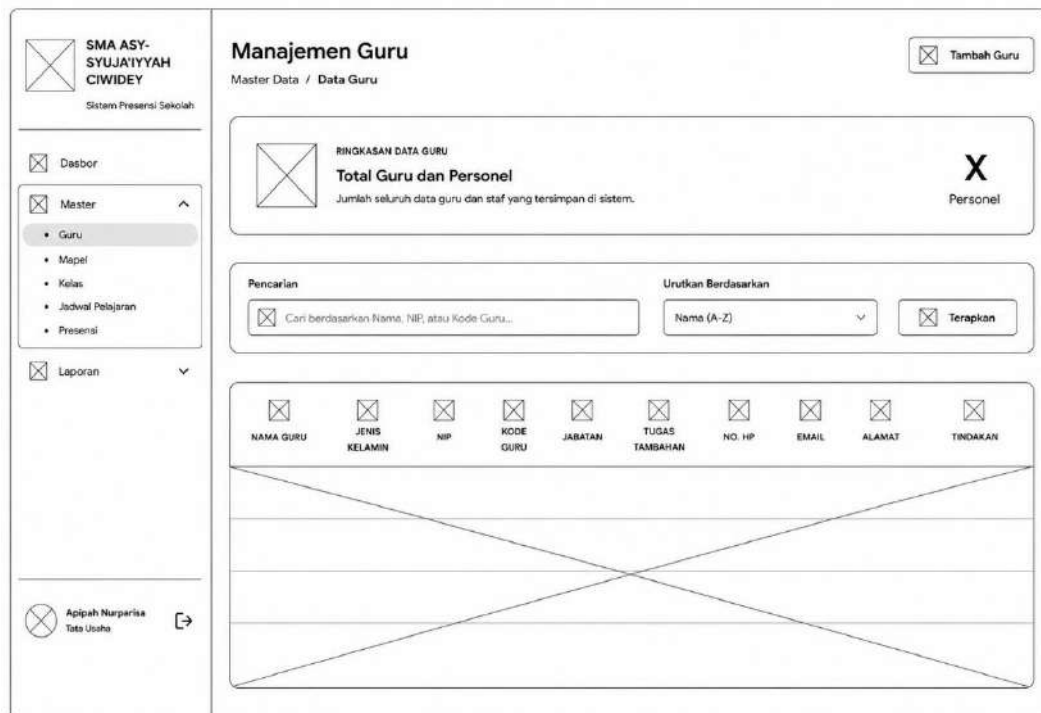


Gambar 3. 14 *Wireframe* Halaman Presensi Mobile

Berdasarkan rancangan *wireframe* tersebut, halaman *Scan Presensi Guru* versi mobile dirancang untuk memudahkan guru melakukan presensi menggunakan perangkat seluler. Pengguna dapat mengakses kamera atau mengunggah gambar *QR Code* presensi melalui fasilitas yang tersedia, kemudian melakukan pemindaian pada area yang telah disediakan. Sistem juga menampilkan informasi tanggal dan waktu serta menyediakan mekanisme izin kamera dan lokasi sebagai bagian dari proses validasi presensi. Navigasi bagian bawah memungkinkan pengguna berpindah antara dasbor, scan presensi, jadwal mengajar, laporan, dan keluar dari sistem. Rancangan ini menjadi acuan dalam pengembangan tampilan mobile agar proses presensi dapat dilakukan secara praktis dan tetap terintegrasi dengan fungsi sistem lainnya.

d. Halaman Data Guru

Perancangan antarmuka halaman manajemen guru dibuat dalam bentuk *wireframe* sebagai rancangan awal untuk menggambarkan struktur dan tata letak halaman pengelolaan data guru. Halaman ini mencakup bagian navigasi sistem, informasi ringkasan jumlah guru dan personel, fasilitas pencarian dan pengurutan data, serta tabel sebagai area utama untuk menampilkan data guru. Pada tahap ini, data pada tabel belum ditampilkan secara spesifik dan menggunakan tanda silang sebagai *placeholder*, sehingga rancangan difokuskan pada pembagian area, susunan kolom, dan fungsi yang akan tersedia pada halaman manajemen guru.



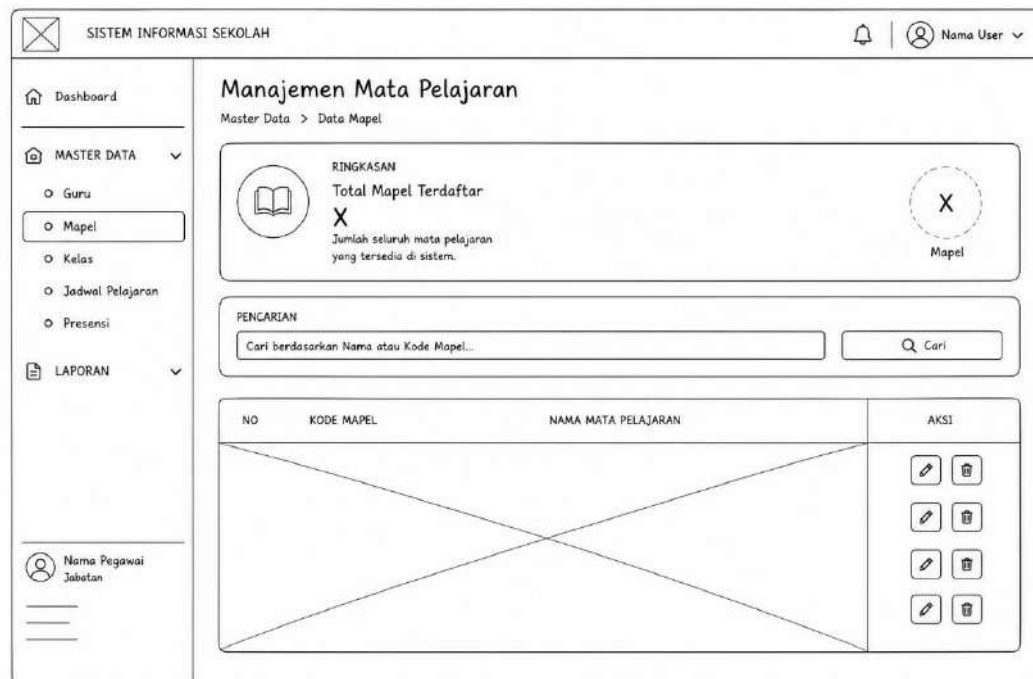
Gambar 3. 15 Wireframe Halaman Data Guru

Berdasarkan rancangan *wireframe* tersebut, halaman manajemen guru dirancang untuk menyediakan fasilitas pengelolaan data guru dan personel secara terstruktur. Pengguna dapat melakukan pencarian berdasarkan nama, NIP, atau kode guru serta mengurutkan data berdasarkan kriteria yang tersedia. Pada bagian tabel disediakan beberapa kolom untuk menampilkan informasi nama guru, jenis kelamin, NIP, kode guru, jabatan, tugas tambahan, nomor telepon, email, alamat, dan tindakan pengelolaan data. Tanda silang pada area tabel menunjukkan bagian yang nantinya akan diisi dengan data dari sistem setelah proses implementasi dilakukan.

e. Halaman Data Mata Pelajaran

Perancangan antarmuka halaman manajemen mata pelajaran dilakukan sebagai rancangan awal untuk menggambarkan struktur dan susunan komponen yang akan digunakan pada sistem. Pada tahap ini, rancangan dibuat dalam bentuk *wireframe* sederhana yang berfokus pada penempatan elemen utama, seperti navigasi, judul halaman, informasi jumlah mata pelajaran, fitur pencarian, serta tabel data mata pelajaran. Rancangan ini belum menampilkan detail visual dan data sebenarnya

karena digunakan sebagai acuan awal sebelum dilakukan proses pengembangan antarmuka ke dalam sistem.



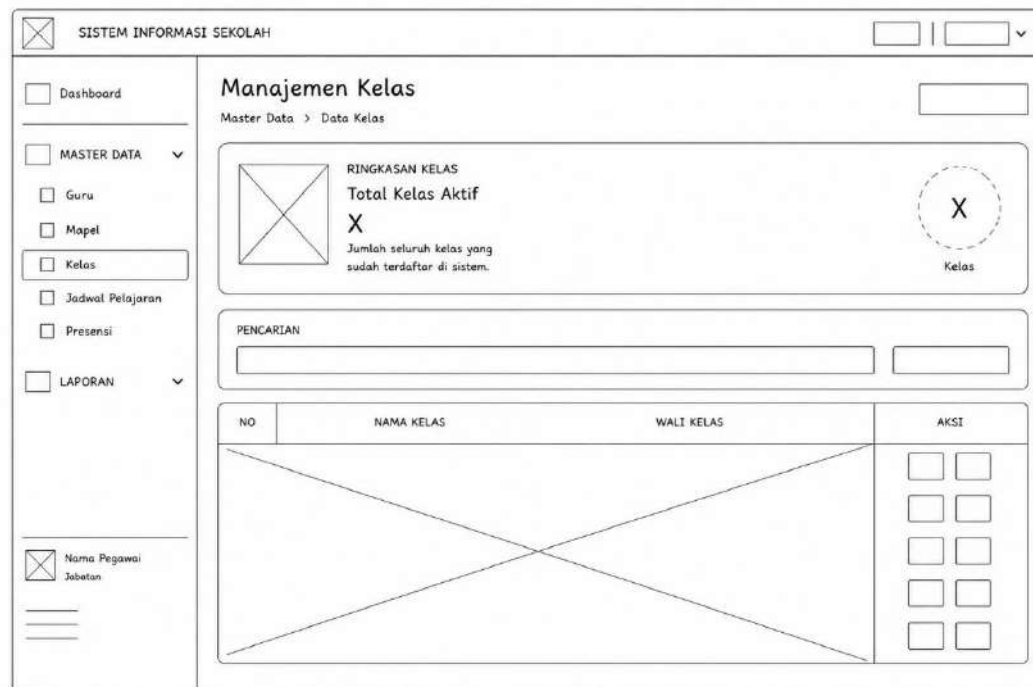
Gambar 3. 16 Wireframe Halaman Data Mata Pelajaran

Berdasarkan rancangan awal tersebut, halaman manajemen mata pelajaran dirancang untuk memudahkan pengguna dalam melihat dan mengelola data mata pelajaran yang tersimpan pada sistem. Halaman terdiri atas beberapa bagian utama, yaitu navigasi sistem, informasi ringkasan jumlah mata pelajaran, kolom pencarian, serta tabel yang digunakan untuk menampilkan data mata pelajaran beserta fungsi pengelolaannya. Rancangan *wireframe* ini selanjutnya menjadi dasar dalam proses implementasi antarmuka sehingga struktur halaman yang dikembangkan tetap sesuai dengan kebutuhan fungsional sistem.

f. Halaman Data Kelas

Perancangan antarmuka halaman manajemen kelas dibuat dalam bentuk *wireframe* sebagai gambaran awal struktur halaman yang akan dikembangkan pada sistem. Rancangan ini memuat beberapa komponen utama, yaitu navigasi sistem, judul dan identitas halaman, informasi ringkasan jumlah kelas, fitur pencarian data, serta tabel untuk menampilkan data kelas dan wali kelas. Pada tahap *wireframe*, elemen visual dan data belum ditampilkan secara lengkap sehingga digunakan

bentuk sederhana dan tanda silang sebagai placeholder untuk menunjukkan area yang nantinya akan diisi pada tahap perancangan antarmuka berikutnya.



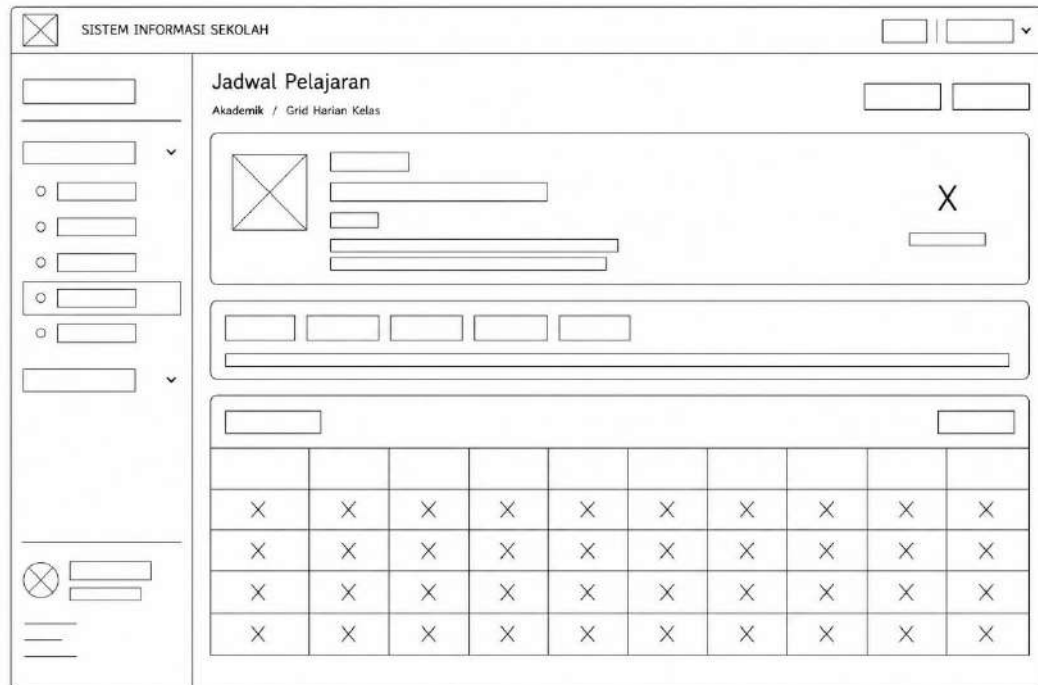
Gambar 3. 17 Wireframe Halaman Data Kelas

Berdasarkan rancangan *wireframe* tersebut, halaman manajemen kelas dirancang untuk menyediakan fasilitas pengelolaan data kelas yang telah terdaftar dalam sistem. Struktur halaman mencakup informasi jumlah kelas, fasilitas pencarian untuk mempermudah pengguna menemukan data kelas, serta tabel yang digunakan untuk menampilkan nama kelas, wali kelas, dan fungsi pengelolaan data. *Wireframe* ini menjadi acuan awal dalam proses pengembangan antarmuka sehingga setiap komponen dapat diimplementasikan sesuai dengan kebutuhan fungsional sistem.

g. Halaman Data Jadwal Pelajaran

Perancangan antarmuka halaman jadwal pelajaran dibuat dalam bentuk *wireframe* untuk menggambarkan struktur awal halaman sebelum masuk ke tahap implementasi sistem. Rancangan ini mencakup bagian navigasi, judul dan identitas halaman, informasi ringkasan jadwal, pilihan hari, serta area tabel yang digunakan untuk menyusun jadwal pelajaran berdasarkan slot waktu dan kelas. Pada tahap ini, komponen antarmuka masih dibuat secara sederhana menggunakan bentuk kotak

dan tanda silang sebagai *placeholder*, sehingga rancangan lebih berfokus pada susunan dan pembagian area informasi daripada tampilan visual akhir sistem.



Gambar 3. 18 Wireframe Halaman Jadwal Pelajaran

Berdasarkan rancangan *wireframe* tersebut, halaman jadwal pelajaran dirancang untuk mengelola dan menampilkan jadwal pembelajaran berdasarkan hari, slot waktu, dan kelas. Halaman menyediakan bagian ringkasan jadwal, pilihan hari untuk menampilkan jadwal pada hari tertentu, serta tabel utama yang memuat pembagian slot waktu dan kelas. Rancangan ini juga menyediakan area untuk fungsi pengaturan waktu dan pencetakan jadwal, yang selanjutnya dapat dikembangkan sesuai kebutuhan sistem. *Wireframe* tersebut menjadi acuan awal dalam proses perancangan antarmuka sebelum diterapkan menjadi tampilan sistem yang lebih lengkap dan interaktif.

h. Halaman Data Presensi Harian

Perancangan antarmuka halaman manajemen presensi harian dibuat dalam bentuk *wireframe* sebagai gambaran awal struktur halaman yang akan digunakan dalam sistem. Rancangan ini mencakup bagian navigasi, judul halaman, filter berdasarkan tanggal, kelas, dan guru, serta tabel yang digunakan untuk menampilkan jadwal pembelajaran dan data presensi. Pada tahap ini, rancangan

dibuat secara sederhana dengan menggunakan kotak dan tanda silang sebagai placeholder untuk menunjukkan posisi setiap komponen tanpa menampilkan data maupun tampilan visual akhir sistem.

Gambar 3. 19 *Wireframe* Halaman Data Presensi Harian

Berdasarkan rancangan *wireframe* tersebut, halaman manajemen presensi harian dirancang untuk memudahkan pengguna dalam melihat dan mengelola data kehadiran berdasarkan jadwal pembelajaran yang berlangsung. Pengguna dapat menentukan tanggal serta melakukan penyaringan berdasarkan kelas dan guru, kemudian sistem menampilkan daftar jadwal yang terdiri atas waktu dan kelas, guru dan mata pelajaran, status presensi, serta tindakan manual untuk pengelolaan kehadiran. *Wireframe* ini selanjutnya digunakan sebagai acuan dalam proses implementasi antarmuka agar setiap komponen dapat dikembangkan sesuai dengan kebutuhan fungsional sistem.

i. Halaman Jadwal Mengajar

Perancangan antarmuka halaman Jadwal Mengajar Individu dibuat dalam bentuk *wireframe* sebagai rancangan awal untuk menggambarkan struktur halaman yang digunakan oleh guru dalam melihat jadwal mengajar. Rancangan ini terdiri atas bagian navigasi, judul halaman, fasilitas penyaringan berdasarkan kelas, mata

pelajaran, dan hari, serta tabel agenda mingguan yang menampilkan informasi jadwal mengajar. Pada tahap ini, setiap komponen masih disajikan secara sederhana menggunakan bentuk kotak dan *placeholder* sehingga fokus perancangan berada pada tata letak dan hubungan antarbagian sebelum dikembangkan menjadi antarmuka sistem secara keseluruhan.

Gambar 3. 20 Wireframe Halaman Jadwal Mengajar Individu

Berdasarkan rancangan *wireframe* tersebut, halaman Jadwal Mengajar Individu dirancang untuk memberikan informasi mengenai jadwal pembelajaran yang menjadi tanggung jawab guru dalam satu minggu. Pengguna dapat melakukan penyaringan jadwal berdasarkan kelas, mata pelajaran, dan hari tertentu melalui fasilitas filter yang tersedia. Selanjutnya, sistem menampilkan agenda mingguan dalam bentuk tabel yang memuat hari, waktu mengajar, mata pelajaran, kelas, dan durasi pembelajaran. Rancangan ini menjadi acuan awal dalam pengembangan antarmuka agar informasi jadwal mengajar dapat disajikan secara terstruktur dan mudah dipahami oleh pengguna.

j. Halaman Data *Payroll*

Perancangan antarmuka halaman *payroll* dibuat dalam bentuk *wireframe* sebagai gambaran awal struktur halaman pengelolaan estimasi gaji guru.

Rancangan ini mencakup navigasi sistem, pemilihan periode penggajian, informasi rumus perhitungan, ringkasan total gaji pokok, insentif kehadiran, dan estimasi penggajian, serta tabel yang digunakan untuk menampilkan hasil perhitungan setiap guru. Pada tahap ini, komponen data pada tabel tidak ditampilkan secara spesifik dan digantikan dengan tanda silang sebagai *placeholder*, sehingga rancangan berfokus pada struktur, tata letak, dan hubungan antarbagian sebelum dikembangkan menjadi antarmuka sistem secara keseluruhan.

Gambar 3. 21 Wireframe Halaman Data Payroll

Berdasarkan rancangan *wireframe* tersebut, halaman *payroll* dirancang untuk membantu bendahara dalam melakukan pengelolaan dan perhitungan estimasi penggajian guru berdasarkan periode yang dipilih. Sistem menyediakan fasilitas pemilihan bulan dan tahun, penampilan rumus perhitungan yang digunakan, serta ringkasan nilai gaji pokok, insentif kehadiran, dan estimasi total penggajian. Hasil perhitungan selanjutnya disajikan dalam tabel berdasarkan guru pengampu, total jam pelajaran yang dijadwalkan, honor pokok, kehadiran, insentif, estimasi total, dan tindakan pengelolaan. *Wireframe* ini menjadi acuan awal dalam pengembangan antarmuka *payroll* agar proses perhitungan dan pengelolaan penggajian dapat dilakukan secara terstruktur sesuai dengan kebutuhan sistem.

k. Halaman Laporan Absensi

Perancangan antarmuka halaman laporan presensi dibuat dalam bentuk *wireframe* sebagai gambaran awal struktur halaman yang digunakan untuk menyajikan rekapitulasi kehadiran guru. Rancangan ini mencakup bagian navigasi sistem, judul dan informasi halaman, fasilitas penyaringan berdasarkan bulan, tahun, dan guru, serta tabel rekapitulasi data presensi. Pada tahap ini, komponen antarmuka masih disajikan secara sederhana menggunakan bentuk kotak dan *placeholder* sehingga perancangan difokuskan pada tata letak, pembagian informasi, dan struktur data yang akan ditampilkan pada halaman laporan.

SISTEM INFORMASI SEKOLAH

Laporan Presensi
Rekapitulasi kehadiran guru dan seluruh presensi di sekolah.

Pilih Bulan: Tahun: Cari Guru:

REKAPITULASI PRESENSI GURU
Periode AGUSTUS 2026

NO	NAMA GURU	JUMLAH HADIR (KALI)	TOTAL JAM PELAJARAN (JP)
1			
2			
3			
4			
5			

Nama Pegawai: Jabatan:

Gambar 3. 22 Wireframe Halaman Laporan Presensi

Berdasarkan rancangan *wireframe* tersebut, halaman laporan presensi dirancang untuk memberikan informasi rekapitulasi kehadiran guru dalam periode tertentu. Pengguna dapat menentukan bulan dan tahun serta melakukan pencarian berdasarkan nama guru untuk memperoleh data yang lebih spesifik. Hasil penyaringan kemudian ditampilkan dalam tabel yang memuat nomor, nama guru, jumlah kehadiran, dan total jam pelajaran. Rancangan ini menjadi acuan awal dalam pengembangan antarmuka laporan sehingga informasi presensi dapat disajikan

secara terstruktur dan memudahkan pengguna dalam melakukan pemantauan serta rekapitulasi data kehadiran.

1. Halaman Laporan Jam Masuk Kelas

Perancangan antarmuka halaman monitoring kehadiran guru dibuat dalam bentuk *wireframe* sebagai rancangan awal untuk menggambarkan struktur halaman laporan rekapitulasi kehadiran guru. Rancangan ini mencakup bagian navigasi sistem, judul dan identitas laporan, fasilitas penyaringan berdasarkan periode bulan, tahun, dan guru, serta tabel monitoring yang digunakan untuk menampilkan data kehadiran berdasarkan guru, mata pelajaran, total sesi, dan tanggal. Pada tahap *wireframe*, data pada tabel belum ditampilkan secara nyata dan digantikan dengan tanda silang sebagai placeholder untuk memperjelas pembagian kolom dan baris, sehingga fokus perancangan berada pada struktur dan tata letak halaman.

Gambar 3. 23 *Wireframe* Halaman Laporan Jam Masuk Kelas

Berdasarkan rancangan *wireframe* tersebut, halaman monitoring kehadiran guru dirancang untuk memberikan gambaran rekapitulasi kehadiran guru dalam suatu periode tertentu. Pengguna dapat menentukan bulan, tahun, dan guru yang ingin ditampilkan melalui fasilitas filter yang tersedia. Data hasil penyaringan selanjutnya dirancang dalam bentuk tabel yang memuat informasi guru dan mata

pelajaran, kode gabungan, total sesi, serta kolom tanggal sebagai dasar pemantauan kehadiran harian. Tanda silang pada bagian tabel menunjukkan area data yang nantinya akan diisi oleh sistem, sehingga *wireframe* ini menjadi acuan awal dalam pengembangan antarmuka laporan monitoring kehadiran guru.

3.8.4 Evaluasi Prototype (Prototype Evaluation)

Tahap evaluasi prototipe dilaksanakan untuk memastikan bahwa rancangan awal (*Quick Design*) yang meliputi rancangan tampilan antarmuka dan penyusunan diagram UML telah sesuai sebelum sistem memasuki tahap pengodean (*Construction*). Melalui evaluasi terhadap alur kerja (*workflow*), fungsionalitas utama sistem presensi berbasis *QR Code* dan *Geofencing* serta pemrosesan *payroll* otomatis dinyatakan telah logis serta selaras dengan kebutuhan operasional sekolah. Evaluasi ini diarahkan pada penyempurnaan rancangan logika agar tidak muncul kendala pada alur kerja ketika implementasi program mulai dilakukan.

Walaupun alur utama telah sesuai, evaluasi secara kritis mengidentifikasi adanya penyesuaian penting pada rancangan antarmuka *login*. Penambahan elemen *combobox* untuk pemilihan peran dilakukan guna memisahkan otorisasi Actor Bendahara yang dalam pelaksanaannya juga merangkap tugas sebagai Guru, sehingga menghindari benturan hak akses (*privilege overlap*). Seluruh catatan perbaikan tersebut telah dimasukkan ke dalam iterasi mockup dan diagram alur final, yang kemudian ditetapkan sebagai acuan dasar (*baseline*) utama pada tahap pengodean sistem.

3.8.5 Tahapan Pengkodean Sistem (Construction Of Prototype)

Tahap akhir dari perancangan sistem pada bab ini adalah fase transformasi cetak biru (*blueprint*) desain arsitektur logika ke dalam baris kode program fungsional (*source code*). Pengodean ini dilakukan secara kritis menggunakan bahasa pemrograman *PHP* tanpa bantuan *framework* pihak ketiga (*PHP Native*) guna membangun sistem berbasis web yang dinamis dan terintegrasi. Meskipun seluruh arsitektur sistem bermuara pada satu basis kode web di server, fungsionalitas antarmuka dirancang secara responsif (*responsive web design*) menggunakan kombinasi *CSS* dan *JavaScript*. Pendekatan ini memastikan bahwa

sistem dapat beradaptasi secara optimal ketika diakses melalui perangkat personal komputer oleh jajaran manajemen, maupun ketika diakses via perangkat *mobile* (*smartphone*) menggunakan peramban *Google Chrome* oleh aktor Guru di lapangan. Sebagai contoh pengkodean penulis melampirkan algoritma *geofencing* untuk validasi lokasi serta tahap pengkodean titik koordinat sekolah.



```

81 $lat = isset($_POST['lat']) ? (float) $_POST['lat'] : 0;
82 $lng = isset($_POST['lng']) ? (float) $_POST['lng'] : 0;
83 $accuracy = isset($_POST['accuracy']) ? (float) $_POST['accuracy'] : 0;
84
85 //Lokasi SMA Asy-Syujalyah Ciuddey
86 // -7.0737147, 107.648654
87
88 // Yang harus diedit
89 $schoolLat = -7.0737147;
90 $schooling = 107.648654;
91 $maxDistanceMeters = 50;
92
93 if (empty($id_kelas) && empty($id_jadwal_qr)) {
94     redirect_with_alert('Gagal! QR code tidak valid atau tidak berisi ID Kelas maupun ID Jadwal.');

```

Gambar 3. 24 Tahap Pengodean fitur geofencing.

Pada fungsi presensi Guru yang diakses melalui *Google Chrome* di *smartphone*, pengodean difokuskan pada pemanfaatan fitur bawaan peramban (*browser built-in features*) untuk menangkap data spasial secara real-time. Penulisan kode program memanfaatkan *Geolocation API* standar *HTML5* untuk meminta hak akses koordinat garis lintang (*latitude*) dan garis bujur (*longitude*) langsung dari perangkat keras *GPS smartphone* melalui peramban. Logika penentuan radius perimeter sekolah dikodekan di sisi klien menggunakan *JavaScript*, di mana sistem mengeksekusi rumus perhitungan jarak fisik terhadap titik koordinat jangkar SMA Asy-Syuja'iyyah yang telah dikunci di database. Jika koordinat peramban Guru berada di luar radius, skrip *JavaScript* secara otomatis memblokir aktivasi pustaka instascan atau *html5-qrcode* yang bertugas mengaktifkan kamera *smartphone* untuk memindai *QR Code*. Interparabilitas ini memastikan bahwa sistem keamanan spasial tetap berjalan ketat meskipun berjalan di atas platform web murni.

```

1  <?php
2  // Data Statistik TU
3  $total_guru = $conn->query("SELECT COUNT(id_guru) as t FROM guru")->fetch_assoc()['t'];
4  $total_kelas = $conn->query("SELECT COUNT(id_kelas) as t FROM kelas")->fetch_assoc()['t'];
5  $total_mapel = $conn->query("SELECT COUNT(id_mapel) as t FROM mata_pelajaran")->fetch_assoc()['t'];
6
7  // Data untuk tabel jadwal hari ini
8  $daftar_hari = ['Sunday'-'>'Minggu', 'Monday'-'>'Senin', 'Tuesday'-'>'Selasa', 'Wednesday'-'>'Rabu', 'Thursday'-'>'K'];
9  $hari_ini_indo = $daftar_hari[date('l')];
10 $jam_sekarang = date('H:i:s');
11
12 // Ambil filter dari GET
13 $filter_guru_id = isset($_GET['filter_guru']) ? (int)$_GET['filter_guru'] : 0;
14 $filter_kelas_id = isset($_GET['filter_kelas']) ? (int)$_GET['filter_kelas'] : 0;
15
16 // Data untuk dropdown filter
17 $list_guru_filter = $conn->query("SELECT id_guru, nama FROM guru ORDER BY nama ASC");
18 $list_kelas_filter = $conn->query("SELECT id_kelas, nama_kelas FROM kelas ORDER BY nama_kelas ASC");
19 $selected_year = isset($_GET['year']) ? (int)$_GET['year'] : date('Y');
20 $tahun_ini = $selected_year;
21
22 $q_kehadiran_bulanan = "SELECT MONTH(tanggal) as bulan, COUNT(*) as total_hadir FROM presensi WHERE status";
23 $res_kehadiran_bulanan = $conn->query($q_kehadiran_bulanan);
24 $kehadiran_per_bulan = array_fill(1, 12, 0);
25 if ($res_kehadiran_bulanan) {
26     while ($row = $res_kehadiran_bulanan->fetch_assoc()) {
27         $kehadiran_per_bulan[(int)$row['bulan']] = (int)$row['total_hadir'];
28     }
29 }
30
31 // Ambil insentif per hadir
32 $q_cfg = $conn->query("SELECT insentif_hadir FROM pengaturan_gaji LIMIT 1");

```

Gambar 3. 25 Tahap Pengodean Dashboard

Sementara itu, pengodean pada sisi dasbor manajemen sekolah (Staf TU, Bendahara, dan Kepala Sekolah) difokuskan pada pengolahan logika bisnis di sisi pelayan (*server-side scripting*). Proses manipulasi data ke basis data MySQL diimplementasikan melalui penulisan fungsi kueri dasar *SQL* (*Create, Read, Update, Delete*) menggunakan ekstensi *PHP Data Objects (PDO)* atau *MySQLi* untuk menjamin keamanan dari celah kerentanan injeksi data (*SQL Injection*).

```

1  <?php
2  include '../Template/header.php';
3
4  // Proteksi: Hanya Tata Usaha yang bisa mengakses
5  if ($jabatan_user != 'Bendahara') {
6      echo "<script>window.location.href='../dashboard/dashboard.php';</script>";
7      exit;
8  }
9
10 // Inisialisasi Tabel & Data Default (Jika belum ada)
11 $conn->query("CREATE TABLE IF NOT EXISTS pengaturan_gaji (id_pengaturan INT PRIMARY KEY AUTO_INCREMENT, gaji
12
13 // Cek apakah data sudah ada, jika belum masukkan default
14 $check = $conn->query("SELECT * FROM pengaturan_gaji");
15 if ($check->num_rows == 0) {
16     $conn->query("INSERT INTO pengaturan_gaji (gaji_pokok, insentif_hadir) VALUES (25000, 7500)");
17 }
18
19 $swal = "";
20
21 // Proses Update Pengaturan
22 if ($_SERVER['REQUEST_METHOD'] == 'POST' && isset($_POST['update_pengaturan'])) {
23     // Membersihkan input dari format Rupiah (menghapus titik)
24     $gaji_pokok = (int)str_replace('.', '', $_POST['gaji_pokok']);
25     $insentif_hadir = (int)str_replace('.', '', $_POST['insentif_hadir']);
26
27     $conn->query("UPDATE pengaturan_gaji SET gaji_pokok = $gaji_pokok, insentif_hadir = $insentif_hadir");
28
29     $swal = "success|Berhasil|Konfigurasi gaji telah diperbarui!";
30 }
31

```

Gambar 3. 26 Tahap Pengodean Insentif

Untuk modul keuangan Bendahara, fungsi komputasi matematika diletakkan secara terisolasi pada lapis logika *back-end PHP*. Sistem diprogram untuk mengeksekusi operasi aritmatika perkalian otomatis antara hasil kueri penjumlahan (*SUM*) dari data kehadiran valid pada tabel presensi dengan parameter variabel tarif Rp7.500.00,- yang statis pada tabel *pengaturan_gaji*. Melalui standarisasi penulisan kode *PHP Native* yang bersih (*clean code*) dan terstruktur ini, fungsionalitas sistem yang utuh dapat direalisasikan secara mandiri dengan performa yang ringan saat memasuki tahapan pengujian.

3.8.6 Metode Pengujian Sistem

Pengujian perangkat lunak dilakukan agar dapat memastikan bahwa semua fungsi dan logika antarmuka sistem penggajian dan presensi SMA Asy-Syuja'iyah berjalan sesuai dengan kebutuhan dan spesifikasi yang telah direncanakan. Metode pengujian yang digunakan adalah pengujian *black box*, di mana penilaian dilakukan dengan memeriksa masukan dan keluaran antarmuka tanpa melihat struktur kode internal secara langsung.

Pengujian mencakup berbagai skenario utama sistem, seperti memverifikasi proses login dengan autentikasi hak akses, penggunaan QR Code berbasis radius

Geofencing (jarak maksimal 50 meter), ke lengkapan formulir data master yang diisi oleh Staff TU, hingga perhitungan gaji secara otomatis dan cetak slip gaji dalam format PDF oleh Bendahara.

3.9 Deployment, Delivery, & Feedback

Tahap ini merupakan fase akhir dalam siklus pengembangan sistem menurut Pressman (2015), yang berfokus pada rencana penyerahan (*delivery*) perangkat lunak dari lingkungan pengembangan (*development environment*) ke lingkungan operasional sebenarnya (*production environment*). Pada penelitian ini, tahap deployment dirancang untuk dilaksanakan secara penuh di SMA Asy-Syuja'iyah pada bulan September 2026.

Pelaksanaan tahap ini diawali dengan migrasi basis data serta pengunggahan kode program ke *server web hosting* sekolah guna memastikan modul presensi berbasis *Geolocation API* dapat diakses secara stabil oleh perangkat mobile guru. Selanjutnya, proses penyerahan dilakukan melalui penyerahan hak akses sistem, penyediaan dokumen petunjuk penggunaan (*user manual*), serta sosialisasi operasional kepada Staff TU, Bendahara, Guru, dan Kepala Sekolah.

3.10 Jadwal Penelitian

Jadwal penelitian disusun sebagai acuan dalam pelaksanaan setiap tahapan penelitian agar seluruh kegiatan dapat berjalan secara terarah dan sesuai dengan target waktu yang telah ditetapkan. Penyajian jadwal penelitian dilakukan dalam bentuk tabel atau *Gantt Chart* yang memuat rencana pelaksanaan kegiatan secara bulanan.

Tabel 3. 11 Jadwal Penelitian

No	Kegiatan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul
1.	Observasi						
2.	Penyusunan Proposal						
3.	Seminar Proposal						
4.	Pengumpulan Data						
5.	Pengolahan & Analisis Data						
6.	Penyusunan Laporan TA						
7.	Seminar Hasil Penelitian						
8.	Sidang Tugas Akhir						