

Pemodelan Sistem Absensi Siswa Berbasis QR Code Dinamis Menggunakan Unified Modeling Language (UML)

Modeling a Student Attendance System Based on Dynamic QR Codes Using the Unified Modeling Language (UML)

Ranti Eka Putri^{*1}, Winda Erika², Eka Putra³, Yasmin Aisah⁴, Maulana Hafiz Ritonga⁵,
Romanus Opi Darma Jaya Ndraha⁶

^{1,3,4,6} Fakultas Sains Komputasi dan Kecerdasan Digital, Program Studi Sistem Informasi,

² Fakultas Sains Komputasi dan Kecerdasan Digital, Program Studi Sains Data,

⁵ Fakultas Sains Komputasi dan Kecerdasan Digital, Program Studi Kecerdasan Buatan,
Universitas Pembangunan Panca Budi, Medan, Indonesia

E-mail: *¹rantiekaputri@dosen.pancabudi.ac.id, ²windaerika@dosen.pancabudi.ac.id,

³ekaputra@dosen.pancabudi.ac.id, ⁴yasminaisah88@gmail.com,

⁵maulana.rtg15@gmail.com, ⁶opy85136@gmail.com

Abstrak

Pencatatan kehadiran siswa secara manual membutuhkan waktu dan berpotensi menimbulkan kesalahan dalam rekapitulasi data serta praktik titip absen. Penggunaan QR Code statis dapat mempercepat proses absensi, tetapi kode yang sama dapat dibagikan kepada siswa lain sehingga kehadiran aktual siswa sulit dipastikan. Penelitian ini bertujuan memodelkan sistem absensi siswa berbasis QR Code dinamis di SMA Swasta IT Al-Fityah menggunakan Unified Modeling Language (UML). Pengumpulan data dilakukan melalui observasi dan wawancara semi-terstruktur dengan guru atau wali kelas, operator atau petugas piket, serta siswa. Data yang diperoleh digunakan sebagai dasar penyusunan lima diagram UML, yaitu use case diagram, activity diagram, sequence diagram, state machine diagram, dan class diagram. Model sistem mencakup mekanisme pergantian QR Code setiap 20 detik atau setelah dipindai oleh satu siswa. Selain itu, model mempertimbangkan kebijakan penitipan telepon seluler di sekolah dengan menyediakan mekanisme pencatatan kehadiran pada pagi dan sore hari. Pada class diagram, data absensi setiap mata pelajaran dibedakan dari data kehadiran harian, sedangkan hak akses sistem disesuaikan dengan tiga kelompok pengguna yaitu siswa, operator/petugas piket, dan walikelas/guru. Matriks keterlacakan disusun untuk memastikan bahwa setiap kebutuhan fungsional telah terhubung dengan use case, kelas, dan diagram UML yang relevan. Hasil penelitian berupa model UML yang dapat dijadikan acuan dalam pengembangan sistem absensi siswa berbasis QR Code dinamis, khususnya pada jenjang sekolah menengah.

Kata kunci: Absensi Siswa, QR Code Dinamis, Sistem Informasi, Unified Modeling Language

Abstract

Manual student attendance recording is time-consuming and may lead to errors in data recapitulation as well as proxy attendance. Static QR Codes can speed up the attendance process, but the same code can be shared with other students, making it difficult to verify students' actual presence. This study aims to model a dynamic QR Code-based student attendance system at SMA Swasta IT Al-Fityah using the Unified Modeling Language (UML). Data were collected through observations and semi-structured interviews with teachers or homeroom teachers, operators or duty officers, and students. The collected data served as the basis for developing five UML diagrams: use case, activity, sequence, state machine, and class

diagrams. The system model includes a mechanism in which the QR Code is renewed every 20 seconds or after it has been scanned by one student. In addition, the model accommodates the school's mobile phone deposit policy by providing morning and afternoon attendance recording. In the class diagram, subject attendance data are separated from daily attendance data, while system access rights are assigned to three user groups: students, operators/duty officers, and homeroom teachers/teachers. A traceability matrix was developed to ensure that each functional requirement is linked to the relevant use cases, classes, and UML diagrams. The result of this study is a UML model that can serve as a reference for developing dynamic QR Code-based student attendance systems, particularly at the secondary school level.

Keywords: *Student Attendance; Dynamic QR Code; Information System; Unified Modeling Language*

1. PENDAHULUAN

Kehadiran siswa merupakan salah satu indikator penting dalam pengelolaan pembelajaran di sekolah. Data kehadiran digunakan guru untuk memantau keterlibatan siswa, mendeteksi siswa yang sering tidak hadir, serta menjadi bahan penilaian dan pelaporan administrasi sekolah. Namun, di banyak sekolah pencatatan kehadiran masih dilakukan secara manual melalui daftar hadir kertas. Cara ini memerlukan waktu, rentan terhadap kesalahan pencatatan dan rekapitulasi, tidak menyediakan data secara real-time, serta membuka peluang manipulasi seperti titip absen [1], [2].

Berbagai penelitian telah mengembangkan sistem absensi digital untuk mengatasi kelemahan tersebut. Di lingkungan Universitas Pembangunan Panca Budi, penelitian sebelumnya telah membangun sistem absensi siswa berbasis web yang dipadukan dengan RFID [3], sistem absensi daring berbasis GPS [1], aplikasi kehadiran staf berbasis web [4], serta aplikasi presensi pegawai berbasis pembaca QR Code pada perangkat Android [5]. Teknologi QR Code banyak dipilih karena mudah dibaca menggunakan kamera telepon seluler, mampu menyimpan data dalam dua dimensi, dan memiliki kemampuan koreksi kesalahan sehingga tetap dapat dipindai meskipun sebagian kode rusak [6]. Pemanfaatan QR Code juga telah diterapkan pada layanan lain, seperti peminjaman buku perpustakaan dan layanan operasional kolam renang [7], [8].

Pada jenjang sekolah menengah atas, sistem absensi berbasis QR Code telah diterapkan untuk mencatat kehadiran siswa secara otomatis dan mengurangi kesalahan pencatatan manual [9], [10]. Akan tetapi, sebagian besar implementasi tersebut masih menggunakan QR Code statis, yaitu satu kode yang sama digunakan berulang kali. QR Code statis mudah diterapkan, tetapi kode dapat difoto, dicetak ulang, atau dibagikan kepada siswa lain sehingga absensi dapat dilakukan tanpa kehadiran fisik [11], [12]. Untuk mengatasinya, penelitian di perguruan tinggi mengusulkan QR Code dinamis yang hanya berlaku dalam waktu tertentu dan dipadukan dengan verifikasi lokasi melalui geofencing [13]. QR Code dinamis menghasilkan kode yang terus berganti sehingga lebih aman, meskipun memerlukan infrastruktur yang lebih kompleks dibandingkan QR Code statis [11].

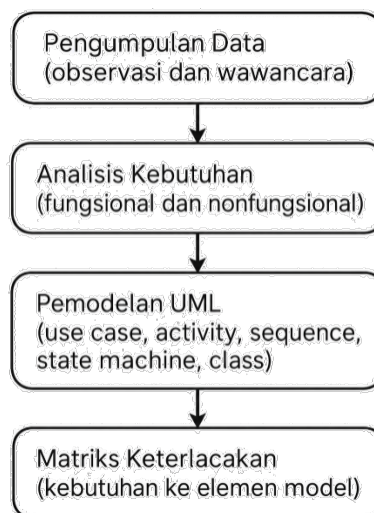
Penerapan QR Code dinamis pada jenjang SMA memiliki tantangan tersendiri. Jadwal pelajaran melibatkan banyak guru dan kelas secara paralel, dan sebagian sekolah menerapkan kebijakan pembatasan penggunaan telepon seluler selama kegiatan belajar mengajar. Kondisi ini terjadi di SMA Swasta IT Al-Fityah, yang mewajibkan siswa menitipkan telepon seluler kepada petugas piket. Oleh karena itu, sistem tidak cukup hanya menghasilkan QR Code, tetapi juga harus memiliki aturan perilaku yang jelas yaitu kapan kode dibuat, berapa lama kode berlaku, dan bagaimana absensi disesuaikan dengan kebijakan sekolah.

Aturan perilaku seperti itu perlu dirancang dan didokumentasikan sebelum sistem dibangun. *Unified Modeling Language* (UML) merupakan bahasa pemodelan standar untuk menspesifikasikan, memvisualisasikan, dan mendokumentasikan sistem perangkat lunak [14]. UML telah digunakan secara luas dalam penelitian sistem informasi, antara lain untuk merancang sistem bimbingan dan konseling [15], sistem perpustakaan digital [16], sistem informasi rantai pasok produk pertanian [17], dan aplikasi *augmented reality* pengenalan desa [18]. Namun, pada penelitian absensi QR Code yang telah disebutkan, pemodelan umumnya berfokus pada *use case*, *activity*, *sequence*, dan *class* diagram, sementara perubahan status QR Code terhadap waktu dan penggunaannya belum dimodelkan secara eksplisit melalui *state machine* diagram.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan memodelkan sistem absensi siswa berbasis QR Code dinamis pada SMA Swasta IT Al-Fityah menggunakan UML. Kontribusi penelitian ini adalah: (1) model kebutuhan dan interaksi untuk tiga kelompok pengguna, yaitu guru/wali kelas, operator/petugas piket, dan siswa; (2) pemodelan eksplisit siklus hidup QR Code dinamis yang berlaku 20 detik dan hanya dapat digunakan oleh satu siswa melalui *sequence* diagram dan *state machine* diagram; (3) model yang mengakomodasi kebijakan penitipan telepon seluler melalui absensi kehadiran pagi dan sore; serta (4) matriks keterlacakan antara kebutuhan fungsional dan elemen model sebagai dasar pengembangan sistem.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di SMA Swasta IT Al-Fityah dengan melibatkan tiga kelompok pengguna, yaitu guru/wali kelas, operator/petugas piket, dan siswa. Fokus penelitian adalah analisis kebutuhan dan pemodelan sistem absensi menggunakan *Unified Modeling Language* (UML), dengan tahapan sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

1. Pengumpulan Data. Data dikumpulkan melalui observasi langsung terhadap proses absensi di sekolah dan wawancara semi-terstruktur dengan guru atau wali kelas, operator atau petugas piket, serta siswa. Observasi dilakukan untuk memahami alur pencatatan dan rekapitulasi kehadiran, ketersediaan sarana teknologi informasi, serta kebijakan sekolah terkait penggunaan telepon seluler. Wawancara dilakukan untuk mengidentifikasi kebutuhan setiap kelompok pengguna dan kendala yang dihadapi dalam pelaksanaan absensi manual.
2. Analisis Kebutuhan. Data hasil observasi dan wawancara dianalisis untuk mengidentifikasi kebutuhan fungsional dan nonfungsional sistem. Setiap kebutuhan fungsional diberi kode KF-01 hingga KF-07 untuk memudahkan identifikasi dan penelusuran kebutuhan pada tahap pemodelan UML serta pemeriksaan keterlacakan model.
3. Pemodelan UML. Berdasarkan hasil analisis kebutuhan, sistem dimodelkan menggunakan lima jenis diagram UML [14], [19]. *Use case* diagram digunakan untuk menggambarkan interaksi aktor dengan fungsi sistem. *Activity* diagram menggambarkan alur aktivitas dalam proses absensi yang melibatkan berbagai aktor. *Sequence* diagram menjelaskan urutan interaksi antarobjek dalam proses pembuatan dan pemindaian QR Code. *State machine* diagram menggambarkan perubahan status QR Code berdasarkan interval waktu dan kondisi pemindaian yang ditentukan. Sementara itu, *class* diagram menggambarkan struktur kelas, atribut, dan hubungan antarkelas sebagai dasar perancangan struktur data sistem.
4. Keterlacakan Model. Kesesuaian antara kebutuhan sistem dan hasil pemodelan diperiksa menggunakan matriks keterlacakan (traceability matrix). Matriks ini memetakan setiap kebutuhan fungsional ke diagram UML, meliputi use case diagram, class diagram, dan diagram UML yang relevan. Pemetaan tersebut digunakan untuk memastikan bahwa seluruh kebutuhan fungsional telah direpresentasikan dalam model UML yang dikembangkan dalam penelitian [19].

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Analisis Kebutuhan

Hasil observasi menunjukkan bahwa proses absensi di SMA Swasta IT Al-Fityah masih dilakukan secara manual, termasuk dalam rekapitulasi kehadiran siswa. Selain itu, sekolah menerapkan kebijakan penitipan telepon seluler kepada petugas piket selama kegiatan belajar mengajar berlangsung. Kondisi tersebut menjadi dasar dalam merumuskan kebutuhan fungsional sistem absensi yang disajikan pada Tabel 1.

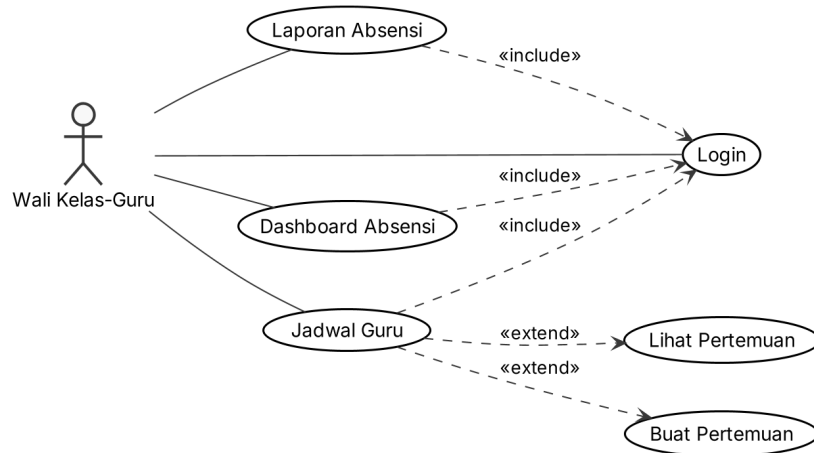
Tabel 1. Kebutuhan Fungsional Sistem

Kode	Pengguna	Kebutuhan	Fitur yang Disediakan
KF-01	Semua pengguna	Mengakses sistem sesuai peran	Login, reset password, dan hak akses berbasis level pengguna
KF-02	Guru/Wali Kelas	Menyediakan QR Code untuk setiap pertemuan	Create Pertemuan, Mulai Absen, dan halaman QR Code absensi
KF-03	Sistem	QR Code yang tidak dapat digunakan ulang	QR Code dinamis yang berganti otomatis setiap 20 detik atau setelah dipindai satu siswa
KF-04	Siswa	Melakukan absensi dengan memindai QR Code	Menu Absensi dengan akses kamera serta identitas siswa (nama, NIS, kelas)
KF-05	Siswa dan Operator	Absensi harian yang sesuai kebijakan penitipan telepon seluler	Absensi Kehadiran pagi (masuk) dan sore (pulang) yang dijadwalkan operator
KF-06	Guru dan Operator	Melihat dan merekap kehadiran tanpa pencatatan manual	Data absensi, laporan absensi, detail absensi, cetak rekap, dan laporan kehadiran
KF-07	Operator	Mengelola data induk sistem	Manage jadwal, user, validasi user, master siswa, kelas, mata pelajaran.

Kebutuhan nonfungsional yang ditetapkan adalah: (1) sistem berbasis web sehingga dapat diakses melalui telepon seluler tanpa instalasi aplikasi; (2) masa berlaku QR Code dibatasi 20 detik dan setiap QR Code hanya dapat digunakan oleh satu siswa; (3) setiap pengguna hanya dapat mengakses fungsi sesuai hak aksesnya; dan (4) beberapa guru dapat membuka sesi absensi pada kelas yang berbeda secara bersamaan.

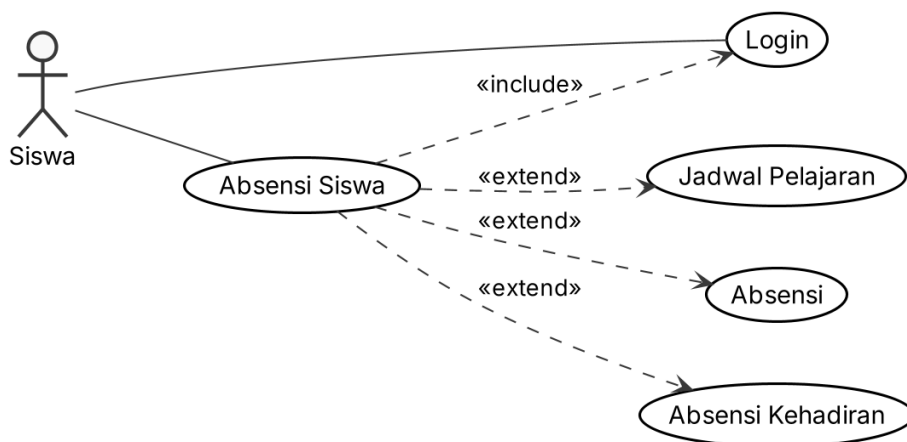
3.2 Use Case Diagram

Sistem absensi melibatkan tiga aktor, yaitu Guru/Wali Kelas, Operator/Petugas Piket, dan Siswa. Pada Gambar 2, aktor Guru/Wali Kelas berinteraksi dengan tiga fungsi utama, yaitu Dashboard Absensi, Jadwal Guru, dan Laporan Absensi. Ketiga fungsi tersebut mengharuskan pengguna melakukan login terlebih dahulu, yang dimodelkan menggunakan relasi include.



Gambar 2. Use Case Diagram Guru/Wali Kelas

Gambar 3 menunjukkan interaksi aktor Siswa dengan sistem absensi. Setelah melakukan login, siswa dapat mengakses menu Absensi Siswa untuk melihat Jadwal Pelajaran pada menu jadwal pelajaran, menu Absensi untuk mencatat kehadiran pada setiap mata pelajaran, serta menggunakan menu Absensi Kehadiran untuk mencatat kehadiran masuk dan pulang sekolah melalui pemindaian QR Code. Absensi Mata Pelajaran dilakukan sesuai dengan jadwal pelajaran yang berlangsung. Sementara itu, Absensi Kehadiran dilakukan pada pagi hari sebelum telepon seluler dititipkan kepada petugas piket dan pada sore hari setelah telepon seluler dikembalikan kepada siswa. Mekanisme Absensi Kehadiran tersebut menyesuaikan dengan kebijakan penitipan telepon seluler yang diterapkan di sekolah.



Gambar 3. Use Case Diagram Siswa

Gambar 4 menunjukkan menu yang dapat diakses oleh aktor Operator/Petugas Piket pada sistem absensi. Menu utama yang tersedia meliputi Report, Dashboard Absensi, Jadwal Guru, Absensi Siswa, dan Administrator, yang seluruhnya mensyaratkan Login melalui relasi include. Use case Report diperluas oleh Laporan Absensi dan Report Kehadiran untuk menyajikan rekap absensi per mata pelajaran dan kehadiran harian.

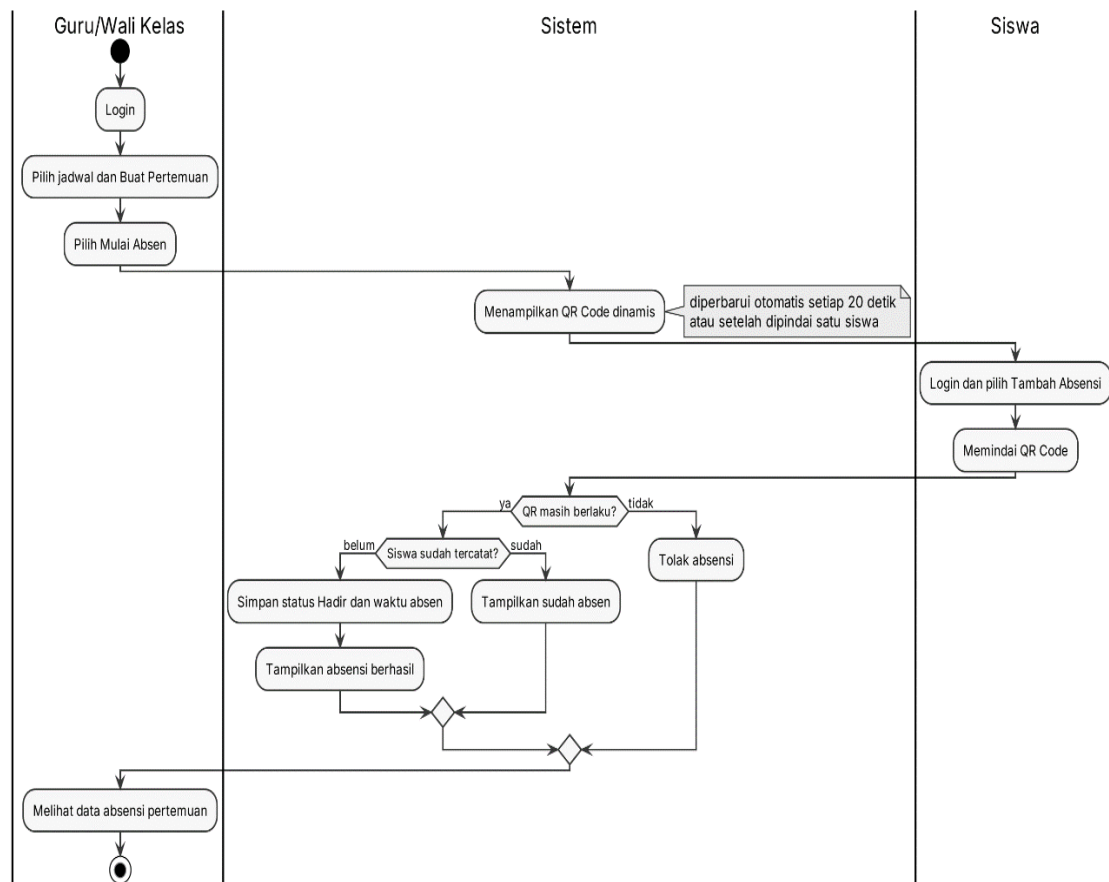


Gambar 4. Use Case Diagram Operator/Petugas Piket

3.3 Activity Diagram Proses Absensi

Gambar 5 menunjukkan activity diagram proses Absensi Mata Pelajaran yang dibagi ke dalam tiga swimlane, yaitu Guru/Wali Kelas, Sistem, dan Siswa. Proses dimulai ketika Guru/Wali Kelas melakukan login, memilih jadwal pelajaran, create pertemuan, dan memilih Mulai Absen. Sistem kemudian menampilkan QR Code dinamis yang diperbarui secara otomatis setiap 20 detik atau setelah dipindai oleh satu siswa. Selanjutnya, siswa melakukan login, memilih Tambah Absensi, dan memindai QR Code. Setelah pemindaian, sistem memeriksa apakah QR Code masih berlaku. Jika QR Code telah kedaluwarsa, sistem menolak absensi. Jika QR Code masih berlaku, sistem memeriksa apakah siswa sudah tercatat dalam absensi pada pertemuan tersebut. Apabila siswa belum tercatat, sistem menyimpan status kehadiran Hadir beserta waktu absensi dan menampilkan pemberitahuan bahwa

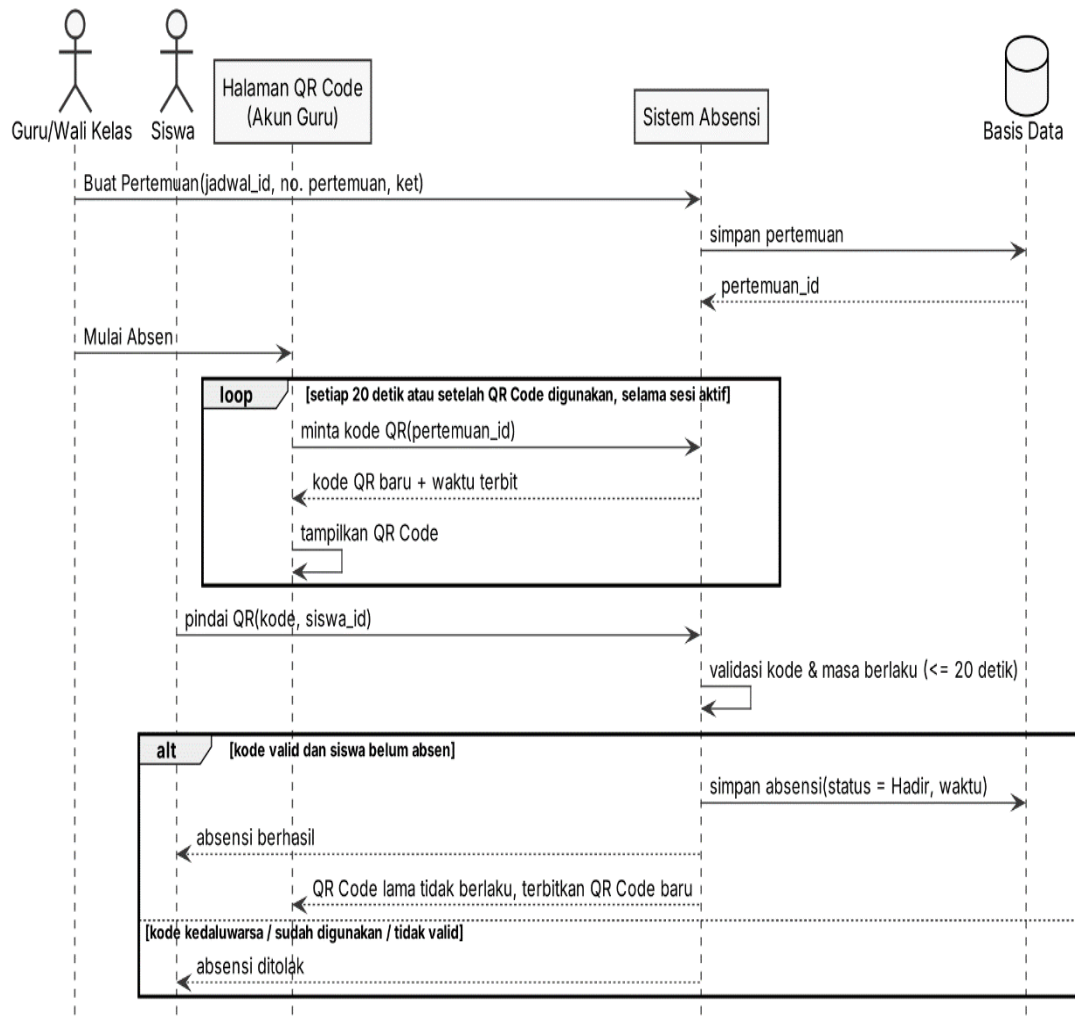
absensi berhasil. Sebaliknya, jika siswa sudah tercatat, sistem menampilkan informasi bahwa siswa telah melakukan absensi.



Gambar 5. Activity Diagram Proses Absensi Menggunakan QR Code Dinamis

3.4 Sequence Diagram Pembuatan dan Validasi QR Code

Sequence diagram pada Gambar 6 menunjukkan urutan proses Absensi Mata Pelajaran yang melibatkan aktor, halaman QR Code pada akun guru, sistem absensi, dan basis data. Proses dimulai ketika guru create pertemuan dan sistem menyimpan data pertemuan ke basis data. Setelah guru memilih menu Mulai Absen, sistem menampilkan QR Code dinamis yang berganti secara otomatis setiap 20 detik atau setelah digunakan oleh satu siswa selama sesi absensi berlangsung. Selanjutnya, siswa memindai QR Code menggunakan akunnya. Sistem kemudian memeriksa apakah QR Code masih berlaku dan apakah siswa sudah melakukan absensi pada pertemuan tersebut. Jika QR Code masih berlaku dan siswa belum melakukan absensi, data kehadiran disimpan ke basis data dan sistem menerbitkan QR Code baru. Sebaliknya, jika QR Code tidak valid, sudah kedaluwarsa, atau sudah digunakan, sistem menolak absensi. Proses ini memastikan bahwa pencatatan kehadiran dilakukan menggunakan QR Code yang masih berlaku.

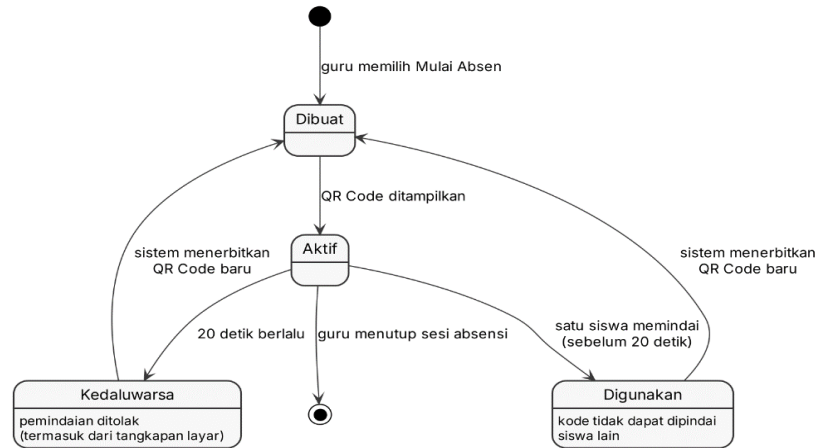


Gambar 6. Sequence Diagram Pembuatan dan Validasi QR Code Dinamis

Diagram ini menegaskan bahwa keputusan menerima atau menolak absensi ditentukan oleh sistem berdasarkan waktu terbit QR Code, bukan oleh perangkat siswa.

3.5 State Machine Diagram QR Code

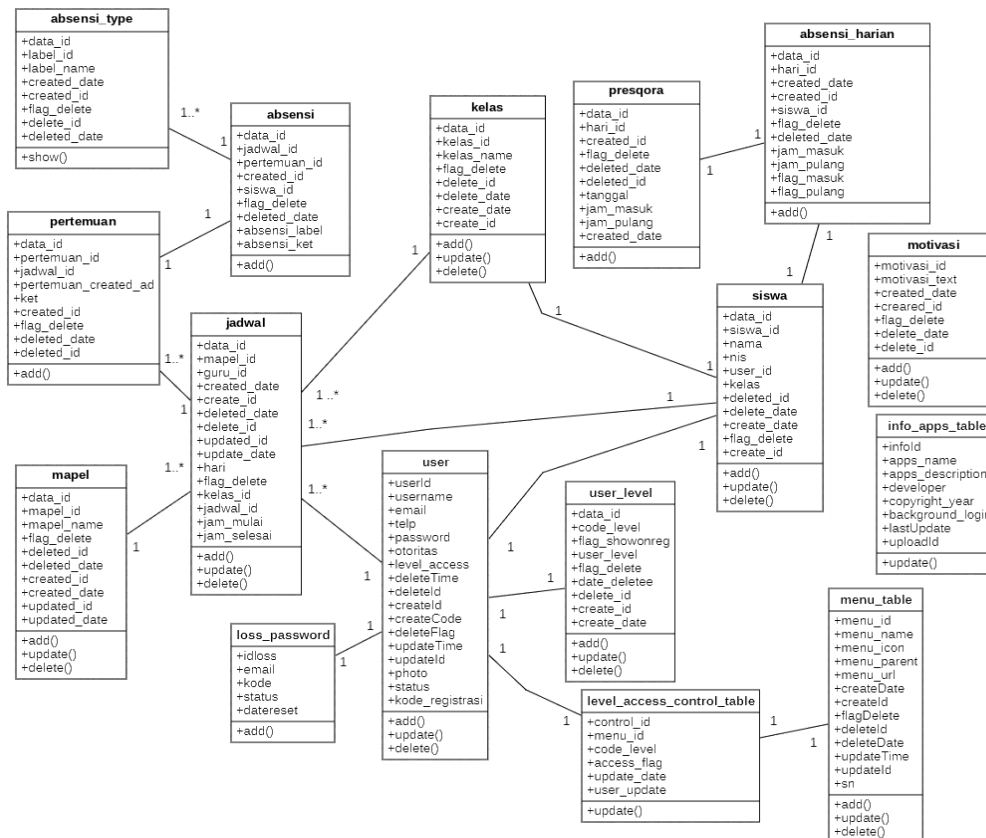
State machine diagram pada Gambar 7 menggambarkan perubahan status QR Code selama proses Absensi Mata Pelajaran berlangsung. QR Code memiliki empat status, yaitu Dibuat, Aktif, Digunakan, dan Kedaluwarsa. Status berubah dari Dibuat menjadi Aktif ketika QR Code ditampilkan oleh sistem. QR Code hanya dapat dipindai oleh satu siswa dalam kelas yang sama dan setelah digunakan otomatis QR Code berganti. Setelah 20 detik, QR Code berubah menjadi Kedaluwarsa dan tidak dapat digunakan lagi untuk melakukan absensi, termasuk melalui pemindaian tangkapan layar. Sistem kemudian menerbitkan QR Code baru dan menampilkannya kembali. Proses ini berulang selama sesi absensi masih berlangsung dan berakhir ketika guru menutup sesi absensi.



Gambar 7. State Machine Diagram Siklus Hidup QR Code Dinamis

3.6 Class Diagram

Struktur data sistem absensi digambarkan melalui class diagram pada Gambar 8. Diagram ini menunjukkan kelas-kelas yang digunakan untuk mengelola data absensi, data induk, dan hak akses pengguna. Kelas-kelas tersebut mendukung pengelolaan akun pengguna, pengaturan tingkat akses, dan pembatasan akses menu berdasarkan hak akses yang diberikan.



Gambar 8. Class Diagram Sistem Absensi Siswa Berbasis QR Code Dinamis

3.7 Matriks Keterlacakan

Matriks keterlacakan digunakan untuk memetakan setiap kebutuhan fungsional (KF-01 hingga KF-07) ke *use case*, kelas utama, dan diagram UML yang relevan, sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 2. Pemetaan ini memastikan bahwa setiap kebutuhan fungsional telah direpresentasikan dalam model sistem. Selain itu, matriks keterlacakan dapat digunakan sebagai acuan dalam pengembangan sistem dan penyusunan kasus uji pada tahap selanjutnya.

Tabel 2. Matriks Keterlacakan Kebutuhan dan Elemen Model

Kode	Use Case	Kelas Utama	Diagram UML
KF-01	Login	user, user_level, level_access_control_table	Activity Diagram
KF-02	Jadwal Guru, Buat Pertemuan	jadwal, pertemuan	Activity Diagram, Sequence Diagram
KF-03	Buat Pertemuan, Lihat Pertemuan	pertemuan	Sequence Diagram, State Machine Diagram
KF-04	Absensi	absensi, siswa	Activity Diagram, Sequence Diagram
KF-05	Absensi Kehadiran	presqora, absensi_harian	Use Case Diagram
KF-06	Laporan Absensi, Report Kehadiran	absensi, absensi_type, absensi_harian	Use Case Diagram
KF-07	Administrator	kelas, mapel, siswa, user, menu_table	Use Case Diagram

3.8 Perbandingan Dengan Penelitian Sebelumnya

Perbandingan dengan penelitian sebelumnya dilakukan untuk mengidentifikasi perbedaan fokus dan pendekatan yang digunakan dalam pengembangan sistem absensi berbasis QR Code. Perbandingan tersebut mencakup objek penelitian, teknologi QR Code, pemodelan sistem, dan fokus penelitian, sebagaimana disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Perbandingan dengan Penelitian Sebelumnya

Penelitian	Objek	Teknologi QR Code	Pemodelan Sistem	Fokus Penelitian
Perwitasari et al. [9]	SMA Negeri 1 Binjai	QR Code	Use case, activity, sequence, dan class diagram	Perancangan, implementasi, dan pengujian sistem absensi
Rubiati dan Harahap [10]	SMKIT Zunurain Aqila Zahra	QR Code	Context diagram dan DFD	Pengembangan aplikasi absensi berbasis web menggunakan PHP

Penelitian	Objek	Teknologi QR Code	Pemodelan Sistem	Fokus Penelitian
Sinaga dan Susilo [13]	Mahasiswa Jurusan Teknik Elektro, Universitas Riau	QR Code dinamis yang berganti setiap 15 detik, dengan validasi geofence	Use case diagram dan ERD	Pengembangan aplikasi absensi perkuliahan berbasis Android dan website, disertai pengujian fungsionalitas, kompatibilitas, portabilitas, dan usability.
Penelitian ini	SMA Swasta IT Al-Fityah	QR Code dinamis (20 detik)	Use case, activity, sequence, state machine, dan class diagram	Pemodelan absensi mata pelajaran dan absensi kehadiran harian sesuai kebijakan sekolah

Tabel 3 menunjukkan bahwa penelitian sebelumnya umumnya memodelkan sistem absensi QR Code melalui use case, activity, sequence, dan class diagram, atau melalui DFD dan ERD. Penelitian ini menambahkan state machine diagram untuk memodelkan siklus hidup QR Code secara eksplisit, yaitu kapan kode diterbitkan, berapa lama kode berlaku, dan kapan kode tidak dapat digunakan lagi. Aturan tersebut merupakan inti mekanisme pencegahan titip absen, sehingga perlu didokumentasikan dengan jelas agar diimplementasikan secara konsisten oleh pengembang.

Model yang dihasilkan juga menunjukkan bahwa kebijakan sekolah dapat diterjemahkan langsung ke dalam struktur sistem. Kebijakan penitipan telepon seluler dimodelkan sebagai use case Absensi Kehadiran dan dipisahkan dalam kelas presqora dan absensi_harian, sehingga sekolah dapat menerapkan absensi mata pelajaran, absensi harian pagi dan sore, atau keduanya sesuai kebijakan yang berlaku.

KESIMPULAN

Penelitian ini menghasilkan model UML untuk sistem absensi siswa berbasis QR Code dinamis di SMA Swasta IT Al-Fityah, yang mencakup *use case* diagram, *activity* diagram, *sequence* diagram, *state machine* diagram, dan *class* diagram. Model tersebut menggambarkan alur absensi, perubahan QR Code yang diperbarui setiap 20 detik atau setelah dipindai oleh satu siswa. Selain itu, rancangan sistem mengakomodasi kebijakan penitipan telepon seluler melalui pemisahan Absensi Mata Pelajaran dan Absensi Kehadiran Harian untuk pencatatan kehadiran pagi dan sore. Matriks keterlacakan menunjukkan keterkaitan antara kebutuhan fungsional dan elemen model yang dirancang. Model UML yang dihasilkan memberikan gambaran terstruktur mengenai rancangan sistem absensi yang sesuai dengan kebutuhan sekolah.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. Purwanto, R. E. Putri, Y. Fadly, and D. C. Pratiwi, "Sistem Absensi Online Berbasis Web Dengan Penggunaan Teknologi GPS," *J. Minfo Polgan*, vol. 13, no. 2, pp. 1800–1811, Nov. 2024, doi: 10.33395/jmp.v13i2.14258.
- [2] M. Zen, C. Rizal, and M. Eka, "Rancang Bangun Aplikasi Absensi Siswa (Studi Kasus Lkp Karya Prima Kursus)," *Algoritma. J. Ilmu Komput. dan Inform.*, 2021.
- [3] M. Zen and R. Farta Wijaya, "Sistem Informasi Absensi Siswa Berbasis Web Menggunakan Framework Laravel 9 dan RFID Arduino Pada SMKN 9 Medan," *Media Online*, vol. 3, no. 4, 2023.
- [4] E. Putra, R. V. Losi, and S. P. N. Harahap, "SISTEM APLIKASI KEHADIRAN STAFF DESA BERBASIS WEB DENGAN MENGGUNAKAN PHP DAN MYSQL: STUDI DESA BESILAM KECAMATAN PADANG TUALANG," *J. Inov. Pendidik. dan Teknol. Inf.*, vol. 4, no. 2, 2023, doi: 10.52060/pti.v4i2.1472.
- [5] M. Syahputra Novelan and A. I. Permana, "Employee Presence Application System Using Android-Based Qr Code Reader," *J. Mantik*, vol. 6, no. 2, pp. 2280–2285, 2022.
- [6] M. Alda, M. Juarsyah, A. Nugraha, and L. R. Alfachry, "Aplikasi Absensi Mahasiswa Kerja Praktik Menggunakan QR Code Berbasis Android," *J. Manaj. Inform.*, vol. 14, no. 1, pp. 27–41, Jan. 2024, doi: 10.34010/jamika.v14i1.11775.
- [7] I. D. Perwitasari and J. Hendrawan, "DESIGN OF A LIBRARY BOOK LENDING INFORMATION SYSTEM USING QR CODE TECHNOLOGY," *Proc. 1st Annu. Dharmawangsa Int. Conf.*, 2023.
- [8] M. R. Syahputra and I. D. Perwitasari, "Design of QR Code Technology in MC Swimming Pool Website Design to Improve User Experience and Operational Efficiency," *Int. J. Comput. Inf. Syst.*, vol. 5, no. 1, 2024, doi: 10.29040/ijcis.v5i1.154.
- [9] I. D. Perwitasari, J. Hendrawan, N. A. Putri, and Y. T. Bilqis, "QR Code Based Attendance System as an Innovation for High School Management," *J. Informatics Manag. Inf. Technol.*, vol. 4, no. 4, pp. 158–163, 2024, doi: 10.47065/jimat.v4i4.417.
- [10] N. Rubiati and S. Widya Harahap, "APLIKASI ABSENSI SISWA MENGGUNAKAN QR CODE DENGAN BAHASA PEMROGRAMAN PHP DI SMKIT ZUNURAIN AQILA ZAHRA DI PELINTUNG," *J. Inform. Manaj. dan Komput.*, vol. 11, no. 1, 2019.
- [11] A. Yanuarafi, "PERBANDINGAN QR CODE STATIS DAN QR CODE DINAMIS DALAM PENGAMBILAN ABSEN PEGAWAI DI LINGKUNGAN UNIVERSITAS BUNG HATTA," *Al-Ma'arif J. Ilmu Perpust. dan Inf. Islam*, vol. 3, no. 2, 2023.
- [12] D. Hamdani, A. Purno, W. Wibowo, and H. Heryono, "Perancangan Sistem Presensi Online dengan QR Code Menggunakan Metode Prototyping," *J. Teknol. dan Inf.*, vol. 4, no. 1, 2024.
- [13] I. P. Sinaga and E. Susilo, "Aplikasi Absensi Perkuliahan Menggunakan QR Code Dinamis Dan Metode Geofence Berbasis Android," *J. CoSciTech (Computer Sci. Inf. Technol.)*, vol. 5, no. 1, pp. 1–9, Apr. 2024, doi: 10.37859/coscitech.v5i1.6947.
- [14] O. M. Group, "OMG Unified Modeling Language (OMG UML), Version 2.5.1,"

2017. [Online]. Available: <https://www.omg.org/spec/UML/2.5.1/PDF>.
- [15] Ranti Eka Putri, Viridya Tasril, and Ayu Nadia Lestari, "Guidance And Counseling System Design With UML," *Int. Conf. Educ. Soc. Sci. Technol.*, vol. 3, no. 2, pp. 85–96, Nov. 2024, doi: 10.55606/icesst.v3i2.421.
- [16] R. E. Putri, Y. Fadly, D. Purwanto, and J. Pardede, "DESIGN OF A DIGITAL LIBRARY SYSTEM BASED ON UML," 2024. Accessed: Sep. 25, 2025. [Online]. Available: <https://proceeding.dharmawangsa.ac.id/index.php/PROSUNDHAR/article/view/367>
- [17] J. Hendrawan, I. D. Perwitasari, F. Wibowo, and F. Fahriansyah, "Pendekatan UML dalam Desain Sistem Informasi Rantai Pasok untuk Optimalisasi Produk Pertanian di Pertumbukan Wampu," *J. Minfo Polgan*, vol. 13, no. 2, pp. 1812–1822, Nov. 2024, doi: 10.33395/jmp.v13i2.14269.
- [18] I. D. Perwitasari, J. Hendrawan, F. Y. Panggabean, and M. Raihansyah, "Model UML Aplikasi Augmented Reality Pengenalan Desa Pertumbukan," *J. Minfo Polgan*, vol. 13, no. 2, pp. 1887–1896, Dec. 2024, doi: 10.33395/jmp.v13i2.14301.
- [19] R. S. Pressman and B. R. Maxim, *Software Engineering: A Practitioner's Approach*. 2020.