

Terbit : 28 November 2024

# Model UML Sistem Informasi Monitoring Pembayaran SPP Siswa SMA Negeri 1 Binjai

<sup>1</sup>Jodi Hendrawan, <sup>2</sup>Ika Devi Perwitasari, <sup>3</sup>Zata Hasyati, <sup>4</sup>Deby Safitri Hasanah  
<sup>1,2,3,4</sup>Universitas Pembangunan Panca Budi, Indonesia

[jodihendrawan@dosen.pancabudi.ac.id](mailto:jodihendrawan@dosen.pancabudi.ac.id), [ikadeviperwitasari@dosen.pancabudi.ac.id](mailto:ikadeviperwitasari@dosen.pancabudi.ac.id)

## ABSTRAK

Penelitian ini merancang model sistem informasi monitoring pembayaran SPP berbasis UML untuk SMA Negeri 1 Binjai guna meningkatkan efisiensi dan akurasi pengelolaan administrasi keuangan sekolah. Model UML yang digunakan meliputi diagram use case, kelas, aktivitas, dan sekuens untuk memvisualisasikan komponen utama dan interaksi sistem, sehingga mempermudah pengembangan dan pemeliharaan sistem. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model ini efektif dalam membantu pencatatan dan pelaporan pembayaran SPP secara akurat, memungkinkan akses yang mudah bagi siswa dan orang tua, serta meningkatkan transparansi administrasi. Tantangan seperti keamanan dan manajemen data diidentifikasi, dengan rekomendasi integrasi ke platform pembayaran digital dan penambahan fitur notifikasi otomatis.

**Kata Kunci:** sistem informasi, monitoring SPP, UML, SMA, administrasi sekolah

## PENDAHULUAN

Manajemen administrasi keuangan sekolah merupakan salah satu aspek penting dalam menunjang kelancaran operasional pendidikan. Pembayaran Sumbangan Pembinaan Pendidikan (SPP) adalah salah satu bentuk penggalangan dana yang digunakan untuk mendukung kebutuhan operasional sekolah. Namun, pengelolaan dan monitoring pembayaran SPP di sekolah-sekolah sering kali menemui kendala, terutama ketika masih dilakukan secara manual atau semi-digital. Di SMA Negeri 1 Binjai, misalnya, monitoring pembayaran SPP dilakukan dengan mencatat transaksi secara manual dan menggunakan spreadsheet sederhana. Metode ini rentan terhadap kesalahan pencatatan, kesulitan dalam pengecekan data pembayaran yang sudah dilakukan, dan ketidakmampuan untuk memberikan notifikasi secara real-time kepada pihak-pihak terkait, seperti wali siswa dan bagian administrasi sekolah.

Beberapa penelitian terdahulu telah menunjukkan bahwa penerapan sistem informasi berbasis web dalam pengelolaan data keuangan sekolah dapat meningkatkan efisiensi dan akurasi. Setiyadi (2019), dalam penelitiannya mengenai sistem informasi pembayaran sekolah di SMA Negeri 3 Medan, menemukan bahwa penggunaan sistem berbasis web dapat membantu staf administrasi dalam melakukan pencatatan yang lebih akurat dan mempercepat proses verifikasi data pembayaran, sehingga meminimalisasi risiko human error. Studi ini juga menunjukkan bahwa akses real-time terhadap data pembayaran siswa dapat meningkatkan transparansi pengelolaan keuangan sekolah (Setiyadi, 2019).

Penelitian lain yang dilakukan oleh Rochman di SMK Al-Manah menunjukkan bahwa sistem informasi berbasis web untuk manajemen pembayaran dapat mengurangi waktu yang diperlukan untuk mengecek status pembayaran setiap siswa. Dengan fitur notifikasi otomatis, sistem ini berhasil mengingatkan siswa dan orang tua yang memiliki tunggakan pembayaran, sehingga dapat meningkatkan efisiensi pengumpulan dana sekolah (Rochman et al., 2018). Selain itu, Wahyudi (2018) juga mengembangkan sistem serupa di SMA Negeri 2 Surabaya dan

menyimpulkan bahwa sistem berbasis web membantu sekolah dalam memonitor pembayaran secara menyeluruh, baik untuk siswa, orang tua, maupun staf administrasi. Sistem ini tidak hanya memudahkan pencatatan transaksi tetapi juga menyediakan laporan keuangan yang dapat diakses kapan saja oleh pihak-pihak terkait (Wahyudi & Rhinaldi, 2018).

Berdasarkan latar belakang dan temuan dari penelitian terdahulu tersebut, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem informasi monitoring pembayaran SPP berbasis web di SMA Negeri 1 Binjai. Sistem ini diharapkan dapat memberikan kemudahan bagi pihak administrasi sekolah dalam melakukan pencatatan dan pengecekan pembayaran, serta menyediakan fitur notifikasi yang memudahkan wali siswa untuk memantau status pembayaran secara berkala. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas sistem yang dikembangkan dalam meningkatkan efisiensi dan akurasi proses monitoring pembayaran SPP di SMA Negeri 1 Binjai.

## TINJAUAN PUSTAKA

### Sistem Informasi Monitoring

Sistem informasi monitoring (Wijaya et al., 2019) pembayaran SPP (Sumbangan Pembinaan Pendidikan) merupakan alat penting dalam pengelolaan keuangan di institusi pendidikan, khususnya di tingkat SMA. Dalam konteks SMA Negeri 1 Binjai, perancangan dan evaluasi sistem informasi ini bertujuan untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas dalam proses administrasi pembayaran SPP. Berbagai penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa penerapan sistem informasi berbasis web dapat mengatasi masalah yang sering muncul dalam pengelolaan pembayaran SPP, seperti kesalahan pencatatan dan keterlambatan dalam pelaporan keuangan.

Salah satu pendekatan yang sering digunakan dalam pengembangan sistem informasi adalah model prototyping. Purnomo (Purnomo, 2017) menjelaskan bahwa model ini memungkinkan pengembang untuk menghasilkan prototype awal yang dapat diuji dan dievaluasi oleh pengguna. Hal ini penting untuk memastikan bahwa sistem yang dikembangkan sesuai dengan kebutuhan pengguna dan dapat berfungsi dengan baik. Dalam konteks sistem informasi pembayaran SPP, penggunaan model prototyping dapat membantu dalam merancang antarmuka pengguna yang intuitif dan mudah digunakan, sehingga memudahkan siswa dan orang tua dalam melakukan pembayaran.

Selain itu, penelitian oleh Nurhayati (Julisawati et al., 2023) menunjukkan bahwa sistem informasi pembayaran elektronik dapat memberikan kemudahan dalam transaksi keuangan. Dengan memanfaatkan teknologi informasi (Dhany et al., 2024), sistem ini tidak hanya mempercepat proses pembayaran, tetapi juga meningkatkan akurasi data yang dicatat. Predyono et al. (Predyono et al., 2022) menekankan pentingnya sistem informasi yang dapat mengotomatisasi proses pembayaran, sehingga mengurangi beban kerja administrasi dan meminimalisir kesalahan yang terjadi dalam pencatatan manual. Hal ini sejalan dengan tujuan dari sistem informasi monitoring pembayaran SPP di SMA Negeri 1 Binjai, yang diharapkan dapat memberikan laporan keuangan yang akurat dan tepat waktu.

Rochman et al. (Rochman et al., 2018) dan Apriansyah et al. (Apriansyah et al., 2019) juga menyoroti pentingnya penggunaan teknologi dalam pengelolaan pembayaran SPP. Mereka menjelaskan bahwa sistem informasi berbasis web dapat memfasilitasi penginputan data dan menghasilkan laporan yang diperlukan oleh pihak sekolah. Dengan menggunakan bahasa pemrograman seperti PHP dan database MySQL, sistem ini dapat diakses oleh berbagai pihak, termasuk siswa, orang tua, dan staf administrasi, sehingga transparansi dalam pengelolaan keuangan dapat terjaga. Lebih lanjut, penelitian oleh Rusman dan Angraini (Rusman & Angraini, 2019) menunjukkan bahwa penerapan metode pengembangan perangkat lunak seperti Extreme Programming dapat meningkatkan kualitas sistem informasi pembayaran. Metode ini memungkinkan pengembang untuk beradaptasi dengan perubahan kebutuhan pengguna secara cepat, sehingga sistem yang dihasilkan lebih responsif terhadap kebutuhan yang ada. Hal ini sangat relevan dalam konteks pengembangan sistem informasi di SMA Negeri 1 Binjai, di mana kebutuhan pengguna dapat berubah seiring waktu.

Dalam evaluasi sistem, penting untuk melakukan pengujian terhadap fungsionalitas dan kinerja system (Putra et al., 2022). Wahid (Wahid, 2023) menyatakan bahwa pengujian yang baik dapat memastikan bahwa sistem informasi dapat beroperasi dengan optimal dan memenuhi kebutuhan pengguna. Oleh karena itu, evaluasi sistem informasi monitoring pembayaran SPP di SMA Negeri 1 Binjai harus mencakup aspek-aspek seperti kecepatan pemrosesan data, kemudahan akses, dan akurasi informasi yang disajikan.

Secara keseluruhan, pengembangan sistem informasi monitoring pembayaran SPP berbasis web di SMA Negeri 1 Binjai diharapkan dapat memberikan solusi yang efektif dalam pengelolaan keuangan sekolah. Dengan memanfaatkan teknologi informasi dan metode pengembangan yang tepat, sistem ini tidak hanya akan meningkatkan efisiensi administrasi, tetapi juga memberikan kemudahan bagi siswa dan orang tua dalam melakukan pembayaran SPP.

## Unified Modelling Language

Unified Modeling Language (UML) adalah bahasa pemodelan standar yang digunakan dalam pengembangan perangkat lunak untuk menggambarkan, merancang, dan mendokumentasikan sistem perangkat lunak. UML menyediakan berbagai notasi (Putri et al., 2022) dan diagram yang memungkinkan pengembang untuk memvisualisasikan berbagai aspek dari sistem yang sedang dikembangkan, termasuk struktur, perilaku, dan interaksi antar komponen. Sejak diperkenalkan pada tahun 1997, UML telah menjadi bahasa pemodelan yang paling banyak digunakan dalam industri perangkat lunak, berfungsi sebagai alat komunikasi yang efektif antara pengembang, analis, dan pemangku kepentingan lainnya (Neto et al., 2021).

Salah satu keunggulan utama UML adalah kemampuannya untuk mendukung Model-Driven Development (MDD), di mana pengembangan sistem dilakukan dengan menggunakan model sebagai artefak utama. Aziz dan Rashid (Aziz & Rashid, 2016) menjelaskan bahwa MDD memungkinkan pengembang untuk mengurangi kompleksitas desain dengan menggunakan bahasa pemodelan umum seperti UML atau melalui domain-specific modeling language (DSML). Dengan pendekatan ini, pengembang dapat lebih fokus pada aspek konseptual dari sistem sebelum beralih ke implementasi teknis.

UML terdiri dari berbagai jenis diagram yang masing-masing memiliki tujuan dan fokus yang berbeda. Diagram struktur, seperti class diagram dan component diagram, digunakan untuk menggambarkan struktur statis dari sistem, sedangkan diagram perilaku, seperti use case diagram dan sequence diagram, digunakan untuk menggambarkan interaksi dan alur kerja dalam sistem. Melo dan Soares (Melo & Soares, 2014) menunjukkan bahwa UML telah diterapkan secara luas dalam desain perangkat lunak, termasuk dalam pengembangan sistem yang kompleks.

Dalam konteks pengembangan sistem yang lebih kompleks, seperti sistem cyber-physical, UML dapat diintegrasikan dengan bahasa pemodelan lainnya untuk meningkatkan interoperabilitas dan efektivitas desain. Herrera et al. (Herrera et al., 2014) mengemukakan bahwa metodologi UML/MARTE dapat digunakan untuk pemodelan dan eksplorasi ruang desain sistem embedded, yang menunjukkan fleksibilitas UML dalam berbagai domain aplikasi. Selain itu, Guizzardi et al. (Herrera et al., 2014) menekankan pentingnya fondasi ontologis untuk model konseptual UML, yang membantu dalam memastikan bahwa model yang dihasilkan memiliki konsistensi dan akurasi dalam merepresentasikan domain yang dimodelkan.

UML juga berperan penting (Perwitasari et al., 2022) dalam pendidikan dan pelatihan pengembang perangkat lunak. Neto et al. (Neto et al., 2021) melakukan survei untuk mengevaluasi apakah pengajaran UML di institusi pendidikan sesuai dengan kebutuhan industri TI. Hasil survei menunjukkan bahwa meskipun UML telah menjadi bahasa pemodelan yang dominan, masih ada kesenjangan antara kurikulum pendidikan dan kebutuhan nyata di lapangan, yang menunjukkan perlunya pembaruan dalam metode pengajaran UML.

Secara keseluruhan, UML merupakan alat yang sangat berharga dalam pengembangan perangkat lunak modern. Dengan kemampuannya untuk mendukung berbagai jenis pemodelan dan integrasi dengan metodologi lain, UML tetap relevan dalam menghadapi tantangan desain sistem yang semakin kompleks. Penggunaan UML yang tepat dapat meningkatkan komunikasi antara tim pengembang dan pemangku kepentingan, serta menghasilkan sistem yang lebih berkualitas dan

sesuai dengan kebutuhan pengguna.

## METODE PENELITIAN

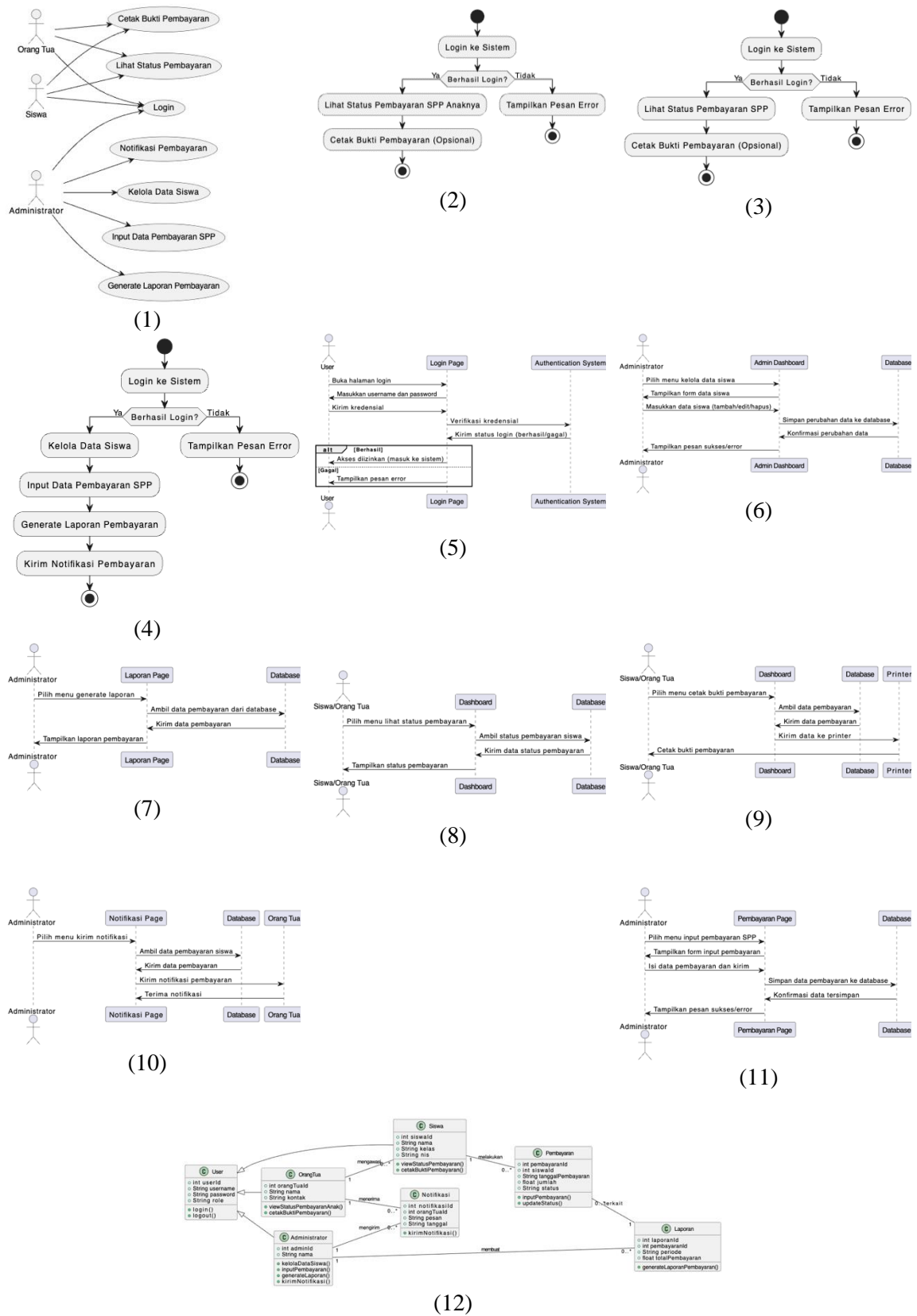
Penelitian ini menggunakan pendekatan Research and Development (R&D) dengan metode pengembangan perangkat lunak System Development Life Cycle (SDLC) model Waterfall. Model ini dipilih karena tahapan yang terstruktur, mulai dari analisis kebutuhan hingga implementasi dan evaluasi, yang sesuai untuk proyek pengembangan sistem berbasis web yang memerlukan tahapan yang jelas dan terukur. Proses penelitian ini terdiri dari beberapa tahapan sebagai berikut:

1. Analisis Kebutuhan Sistem Pada tahap ini, dilakukan pengumpulan data dan analisis kebutuhan sistem untuk memahami kebutuhan pengguna, yang mencakup pihak administrasi sekolah, wali siswa, dan siswa. Pengumpulan data dilakukan melalui observasi langsung terhadap sistem pencatatan pembayaran SPP yang sudah ada, serta wawancara dengan staf administrasi di SMA Negeri 1 Binjai. Tahap ini bertujuan untuk mengidentifikasi fitur-fitur yang diperlukan dalam sistem, seperti pencatatan pembayaran, pelaporan tunggakan, dan notifikasi.
2. Perancangan Sistem Berdasarkan hasil analisis kebutuhan, tahap ini melibatkan pembuatan rancangan sistem secara rinci. Diagram Unified Modeling Language (UML), menggunakan Use Case Diagram, Activity Diagram, Sequence Diagram, dan Class Diagram, digunakan untuk menggambarkan alur data dan fungsionalitas sistem.
3. Implementasi Sistem Setelah desain sistem selesai, dilakukan implementasi menggunakan bahasa pemrograman berbasis web seperti PHP dengan database MySQL sebagai basis data. Implementasi sistem mencakup pembuatan fitur-fitur utama, seperti pencatatan pembayaran, pengecekan status pembayaran, pengiriman notifikasi kepada orang tua, serta pembuatan laporan keuangan. Sistem ini dihosting pada server lokal untuk diuji dan diakses oleh pengguna terkait dalam lingkungan sekolah.
4. Pengujian Sistem Pengujian sistem dilakukan untuk memastikan bahwa sistem bekerja sesuai dengan spesifikasi yang telah dirancang. Metode pengujian yang digunakan adalah Black Box Testing, yang fokus pada pengujian fungsi-fungsi utama sistem tanpa melihat kode internal. Selain itu, dilakukan User Acceptance Testing (UAT) dengan melibatkan staf administrasi dan beberapa perwakilan wali siswa untuk menguji kemudahan penggunaan dan kesesuaian sistem dengan kebutuhan pengguna. Hasil pengujian ini menjadi dasar untuk perbaikan atau penyempurnaan sistem sebelum diterapkan secara penuh.
5. Evaluasi Sistem Evaluasi dilakukan dengan menganalisis kinerja dan manfaat sistem setelah diuji. Evaluasi ini mencakup aspek efektivitas, efisiensi, dan kepuasan pengguna dalam penggunaan sistem. Kuesioner disebarikan kepada pengguna utama untuk mengukur persepsi mereka terhadap sistem baru, termasuk apakah sistem membantu memudahkan monitoring pembayaran dan meningkatkan akurasi pencatatan keuangan. Data dari kuesioner ini kemudian dianalisis untuk menilai keberhasilan sistem dalam memenuhi tujuan penelitian.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Perancangan Sistem

Perancangan sistem merupakan tahap krusial dalam pengembangan perangkat lunak yang bertujuan untuk mengkonversi kebutuhan pengguna yang telah dianalisis menjadi spesifikasi teknis yang dapat diimplementasikan. Dalam konteks ini, penggunaan Unified Modeling Language (UML) sangat penting karena UML menyediakan berbagai diagram yang dapat digunakan untuk menggambarkan struktur, perilaku, dan interaksi dalam sistem yang akan dibangun. Berikut adalah diagram UML Sistem Monitoring Pembayaran SPP di SMA Negeri 1 Binjai.



Gambar 1. Model UML System Monitoring Pembayaran SPP SMAN 1 Binjai

Keterangan :

- |  |  |
|--|--|
| (1) Use Case Diagram                                 | (7) Sequence Diagram Administrator Generate Laporan            |
| (2) Activity Diagram Orang Tua                       | (8) Sequence Diagram Orang Tua/Siswa Melihat Status Pembayaran |
| (3) Activity Diagram Siswa                           | (9) Sequence Diagram Orang Tua/Siswa Mencetak Bukti Pembayaran |
| (4) Activity Diagram Administrator                   | (10) Sequence Diagram Administrator mengirim Notifikasi        |
| (5) Sequence Diagram User Login                      | (11) Sequence Diagram Administrator Input Pembayaran SPP       |
| (6) Sequence Diagram Administrator Kelola data siswa | (12) Class Diagram   |

Aktor:

- Administrator (Admin): Mengelola data siswa, mencatat pembayaran SPP, menghasilkan laporan, dan mengirimkan notifikasi.
- Siswa: Melihat status pembayaran SPP dan mencetak bukti pembayaran.
- Orang Tua: Melihat status pembayaran anaknya dan mencetak bukti pembayaran.

Use Cases:

- Login: Semua aktor perlu login ke dalam sistem untuk mengakses fitur lainnya.
- Kelola Data Siswa: Admin mengelola informasi siswa.
- Input Data Pembayaran SPP: Admin mencatat status pembayaran SPP tiap siswa.
- Generate Laporan Pembayaran: Admin membuat laporan pembayaran SPP.
- Notifikasi Pembayaran: Admin mengirimkan notifikasi tentang status pembayaran kepada orang tua.
- Lihat Status Pembayaran: Siswa dan orang tua dapat melihat status pembayaran SPP.
- Cetak Bukti Pembayaran: Siswa dan orang tua dapat mencetak bukti pembayaran.

Diagram (2) menggambarkan aktivitas Orang Tua yang login ke dalam sistem, melihat status pembayaran SPP anaknya, dan mencetak bukti pembayaran jika diinginkan. Diagram (3) menunjukkan aktivitas Siswa yang login ke sistem, kemudian dapat melihat status pembayaran SPP dan mencetak bukti pembayaran jika diperlukan. Diagram (4) menggambarkan proses utama yang dilakukan oleh Administrator, yang mencakup login, mengelola data siswa, mencatat pembayaran, menghasilkan laporan, dan mengirimkan notifikasi pembayaran.

Diagram (12) merupakan diagram class. Diagram kelas adalah salah satu komponen utama dalam UML yang digunakan untuk menggambarkan struktur statis dari sistem. Diagram ini menunjukkan kelas-kelas dalam sistem, atribut, metode, serta hubungan antar kelas. Menurut Modi et al. (Modi et al., 2021), diagram kelas merupakan inti dari analisis dan desain sistem berorientasi objek, di mana sebagian besar model lainnya diturunkan dari diagram ini. Dengan menggunakan diagram kelas, pengembang dapat mengidentifikasi entitas utama dalam sistem dan bagaimana mereka saling berinteraksi. Diagram class terdiri dari beberapa class berikut:

Tabel 1. Deskripsi Class

Nama Class	Deskripsi
User	<ul style="list-style-type: none"> <li>o Kelas dasar (superclass) yang mencakup atribut umum seperti userId, username, password, dan role.</li> <li>o Metode login() dan logout() untuk autentikasi.</li> <li>o Kelas ini memiliki tiga subclass: Siswa, OrangTua, dan Administrator.</li> </ul>
Siswa	<ul style="list-style-type: none"> <li>o Memiliki atribut siswaId, nama, kelas, dan nis.</li> <li>o Metode viewStatusPembayaran() dan cetakBuktiPembayaran() untuk melihat dan mencetak status pembayaran.</li> </ul>
OrangTua	<ul style="list-style-type: none"> <li>o Atribut orangTuaId, nama, dan kontak.</li> <li>o Metode viewStatusPembayaranAnak() dan cetakBuktiPembayaran() untuk memantau status pembayaran anak dan mencetak bukti pembayaran.</li> </ul>

Nama Class	Deskripsi
Administrator	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Atribut adminId dan nama.</li> <li>○ Metode kelolaDataSiswa(), inputPembayaran(), generateLaporan(), dan kirimNotifikasi() untuk mengelola data siswa, pembayaran, laporan, dan notifikasi.</li> </ul>
Pembayaran	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Atribut pembayaranId, siswaId, tanggalPembayaran, jumlah, dan status.</li> <li>○ Metode inputPembayaran() dan updateStatus() untuk mengelola transaksi pembayaran SPP.</li> </ul>
Laporan	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Atribut laporanId, pembayaranId, periode, dan totalPembayaran.</li> <li>○ Metode generateLaporanPembayaran() untuk menghasilkan laporan pembayaran.</li> </ul>
Notifikasi	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Atribut notifikasiId, orangTuaId, pesan, dan tanggal.</li> <li>○ Metode kirimNotifikasi() untuk mengirim notifikasi pembayaran.</li> </ul>

Inheritance: Kelas Siswa, OrangTua, dan Administrator mewarisi kelas User.

Association:

- a. Siswa melakukan beberapa Pembayaran.
- b. OrangTua mengawasi Siswa.
- c. Administrator membuat beberapa Laporan dan mengirim beberapa Notifikasi.
- d. Pembayaran terkait dengan Laporan.

## Pembahasan

Dalam pengembangan sistem informasi monitoring pembayaran SPP di SMA Negeri 1 Binjai, Model UML (Unified Modeling Language) digunakan untuk memodelkan komponen-komponen yang relevan dan interaksi antar aktor di dalam sistem. Pemodelan UML sangat efektif karena memungkinkan representasi visual yang jelas, yang mempermudah pemahaman terhadap arsitektur dan alur kerja sistem baik untuk pengembang maupun pemangku kepentingan lainnya.

Pada tahap awal, dilakukan identifikasi kebutuhan fungsional dan non-fungsional sistem yang bertujuan untuk memastikan bahwa sistem ini mampu mendukung kegiatan monitoring dan manajemen pembayaran SPP siswa dengan lebih efisien dan akurat. Kebutuhan fungsional utama meliputi:

1. Pencatatan data pembayaran SPP siswa secara terstruktur,
2. Pengelolaan informasi siswa yang meliputi identitas dan status pembayaran,
3. Pemberitahuan kepada siswa dan orang tua terkait status pembayaran,
4. Pelaporan yang terperinci kepada pihak administrasi sekolah.
5. Kebutuhan non-fungsionalnya mencakup aspek keandalan, kemudahan akses, keamanan data, serta performa yang stabil mengingat jumlah siswa yang cukup besar di SMA Negeri 1 Binjai.

Model UML digunakan untuk memberikan gambaran visual yang mendalam mengenai struktur dan alur interaksi dalam sistem ini. Diagram UML yang diterapkan di antaranya adalah:

Diagram Use Case: Diagram ini digunakan untuk mengidentifikasi aktor dan fungsi utama sistem. Aktor dalam sistem ini meliputi siswa, orang tua, petugas administrasi, dan bendahara. Setiap aktor memiliki peran berbeda dalam mengakses atau memproses informasi pembayaran SPP. Diagram use case memudahkan pemetaan interaksi antara sistem dengan pengguna, sehingga semua skenario penggunaan dapat ditangani dalam sistem.

Diagram Kelas (Class Diagram): Diagram kelas berfungsi untuk mengidentifikasi kelas-kelas utama dalam sistem beserta atribut dan metode yang dimiliki. Kelas utama meliputi Siswa, Orang Tua, Pembayaran, dan Admin. Setiap kelas mewakili entitas yang ada dalam sistem, sedangkan relasi antar kelas merepresentasikan asosiasi antar objek dalam database. Contohnya, kelas Pembayaran memiliki relasi dengan kelas Siswa yang menunjukkan pembayaran yang dilakukan oleh siswa terkait.

Diagram Aktivitas (Activity Diagram): Diagram ini menunjukkan alur kerja proses mulai dari siswa melakukan pembayaran, konfirmasi oleh petugas administrasi, hingga pembaruan status

pembayaran dalam sistem. Diagram aktivitas membantu mengidentifikasi langkah-langkah proses dan kondisi yang memungkinkan pemrosesan lebih lanjut, misalnya ketika pembayaran sudah diverifikasi atau terdapat tunggakan.

Diagram Sekuens (Sequence Diagram): Sequence diagram digunakan untuk menggambarkan alur interaksi dinamis antara objek dalam skenario tertentu. Pada sistem monitoring SPP ini, sequence diagram menjelaskan urutan interaksi mulai dari saat siswa melakukan pembayaran hingga pemberitahuan ke orang tua. Diagram ini bermanfaat untuk memvisualisasikan alur pesan antar objek dalam waktu yang berurutan.

Dengan menggunakan model UML, pengembang dapat memastikan bahwa desain sistem telah mencakup seluruh kebutuhan fungsional dan sesuai dengan alur proses yang diharapkan. Model UML juga memfasilitasi pengujian dan pemeliharaan sistem karena dokumentasi yang baik dapat membantu pengembang dalam melacak dan memahami alur kerja sistem dengan lebih efisien. Dalam proses implementasi, pengembang mengikuti alur yang telah ditetapkan dalam diagram UML, sehingga potensi kesalahan dapat diminimalisir.

Implementasi sistem monitoring pembayaran SPP ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi proses pencatatan dan pengecekan pembayaran SPP siswa di SMA Negeri 1 Binjai. Sistem ini memungkinkan pelaporan yang cepat dan akurat serta meminimalisir risiko kesalahan manusia dalam proses pencatatan. Selain itu, sistem juga memberikan kemudahan akses kepada siswa dan orang tua untuk memantau status pembayaran SPP, sehingga dapat mengurangi kasus keterlambatan pembayaran.

Meskipun model UML dapat mempermudah proses pengembangan, ada beberapa keterbatasan yang ditemukan dalam penelitian ini. Tantangan utama adalah memastikan bahwa sistem memiliki kapabilitas untuk menampung dan mengelola data dalam jumlah besar secara efisien. Selain itu, faktor keamanan data menjadi perhatian penting, terutama karena sistem ini menangani informasi pribadi siswa dan informasi keuangan. Upaya peningkatan keamanan dan pemeliharaan sistem secara berkala sangat dibutuhkan untuk menjamin stabilitas dan keandalan sistem dalam jangka panjang..

## KESIMPULAN

Penggunaan model UML dalam perancangan Sistem Informasi Monitoring Pembayaran SPP di SMA Negeri 1 Binjai terbukti efektif dalam memodelkan komponen-komponen sistem dan interaksi antar aktor, yang memudahkan pengembang dalam memahami alur kerja dan struktur sistem. Dengan memanfaatkan diagram UML seperti diagram use case, kelas, aktivitas, dan sekuens, sistem ini mampu memenuhi kebutuhan fungsional untuk pencatatan, pengelolaan, serta pelaporan pembayaran SPP secara terstruktur dan efisien. Implementasi sistem ini membawa dampak positif bagi sekolah, terutama dalam meningkatkan efisiensi proses administrasi pembayaran SPP, mengurangi risiko kesalahan dalam pencatatan, dan menyediakan akses yang lebih mudah bagi siswa dan orang tua dalam memantau status pembayaran. Meskipun demikian, beberapa tantangan, seperti keamanan data dan pengelolaan data dalam jumlah besar, perlu terus diperhatikan. Sebagai rekomendasi, pengembangan lebih lanjut disarankan untuk mengintegrasikan sistem ini dengan platform pembayaran digital dan fitur notifikasi otomatis untuk meningkatkan kenyamanan pengguna. Dengan demikian, sistem monitoring pembayaran SPP ini dapat lebih optimal dan mendukung proses administrasi di SMA Negeri 1 Binjai secara berkelanjutan.

## REFERENSI

- Apriansyah, Z., Usman, U., & Ilyas, I. (2019). Sistem Informasi Pembayaran Sumbangan Pembinaan Pendidikan (Spp) Pada Sma Negeri 1 Gaung Berbasis Web. *Sistemasi*, 8(1), 153. <https://doi.org/10.32520/stmsi.v8i1.444>
- Aziz, M. W., & Rashid, M. (2016). *Domain Specific Modeling Language for Cyber Physical Systems*. 29–33. <https://doi.org/10.1109/icise.2016.12>

- Dhany, H. W., Aritonang, D. A., & Mhd Rifqi Aditya. (2024). Menerapkan Web Design Dan Development Pada Siswa Dalam MBKM Asistensi Mengajar. *Journal Of Indonesian Social Society (JISS)*, 2(2). <https://doi.org/10.59435/jiss.v2i2.229>
- Herrera, F., Posadas, H., Peñil, P., Villar, E., Ferrero, F., Valencia, R., & Palermo, G. (2014). The COMPLEX Methodology for UML/MARTE Modeling and Design Space Exploration of Embedded Systems. *Journal of Systems Architecture*, 60(1), 55–78. <https://doi.org/10.1016/j.sysarc.2013.10.003>
- Julisawati, E. A., Nurhayati, M., & Mardiyati, S. (2023). SISTEM INFORMASI KEGIATAN BELAJAR MENGAJAR SEKOLAH MENENGAH ATAS 4 PSKD. *Prosiding Seminar SeNTIK*, 7(1), 220–223.
- Melo, M. d. S., & Soares, M. S. (2014). *Model-Driven Structural Design of Software-Intensive Systems Using SysML Blocks and UML Classes*. <https://doi.org/10.5220/0004871301930200>
- Modi, S., Taher, H. A., & Mahmud, H. (2021). A Tool to Automate Student UML Diagram Evaluation. *Academic Journal of Nawroz University*, 10(2), 189–198. <https://doi.org/10.25007/ajnu.v10n2a1035>
- Neto, J. C., Bento, L. H. T. C., Oliveira Jr, E., & Souza, S. do R. S. de. (2021). *Are We Teaching UML According to What IT Companies Need? A Survey on the São Carlos-Sp Region*. <https://doi.org/10.5753/educomp.2021.14469>
- Perwitasari, I. D., Hendrawan, J., & Sitompul, A. A. (2022). Sistem Informasi Inventory Berbasis Web Pada Pt. Salttek Dumpang Jaya. *Jurnal Jaringan Sistem Informasi Robotik (JSR)*, 6(1).
- Predyono, M., Assidiq, M., & Khairat, U. (2022). Sistem Informasi Pembayaran SPP Dan SKS Mahasiswa Berbasis Web. *Journal Pegguruang Conference Series*, 4(2), 900. <https://doi.org/10.35329/jp.v4i2.2092>
- Purnomo, D. (2017). Model Prototyping Pada Pengembangan Sistem Informasi. *J I M P - Jurnal Informatika Merdeka Pasuruan*, 2(2). <https://doi.org/10.37438/jimp.v2i2.67>
- Putra, E., Putra, R. R., & Fahri, B. (2022). Sistem Pengolahan Data Pemerintah Desa Kelambir V Berbasis Website. *INTECOMS: Journal of Information Technology and Computer Science*, 5(2). <https://doi.org/10.31539/intecom.v5i2.4918>
- Putri, R. E., Yusman, Y., & Sari, I. P. (2022). Perancangan Sistem Informasi Bimbingan dan Konseling Berbasis Website. *KOMIK (Konferensi Nasional Teknologi Informasi Dan Komputer)*, 6(1).
- Rochman, A., Sidik, A., & Nazahah, N. (2018). Perancangan Sistem Informasi Administrasi Pembayaran SPP Siswa Berbasis Web Di SMK Al-Amanah. *Jurnal Sisfotek Global*, 8(1). <https://doi.org/10.38101/sisfotek.v8i1.170>
- Rusman, A., & Angraini, S. L. (2019). Penerapan Extreme Programming Pada Sistem Informasi Pembayaran Sumbangan Pembinaan Pendidikan (SPP). *Paradigma - Jurnal Komputer Dan Informatika*, 21(1), 17–22. <https://doi.org/10.31294/p.v21i1.4631>
- Setiyadi, D. (2019). Structured Query Language (SQL) untuk Purchase Order (PO) menggunakan SQL Server. *Bina Insani ICT Journal*, 6(1).
- Wahid, M. S. N. (2023). Sistem Informasi Manajemen Buku Kas Elektronik Untuk Pembayaran SPP. *J. Of Security, Computer, Inf., Embedded, Netw., and Intelligen*, 16–23. <https://doi.org/10.61220/scientist.v1i1.233>
- Wahyudi, R., & Rhinaldi, K. (2018). Aplikasi pembayaran administrasi santri terintegrasi sms gateway. *Register: Jurnal Ilmiah Teknologi Sistem Informasi*, 4(2). <https://doi.org/10.26594/register.v4i2.1146>
- Wijaya, R. F., Utomo, R. B., Niska, D. Y., & Khairul, K. (2019). APLIKASI PETANI PINTAR DALAM MONITORING DAN PEMBELAJARAN BUDIDAYA PADI BERBASIS ANDROID. *Rang Teknik Journal*, 2(1). <https://doi.org/10.31869/rtj.v2i1.1093>