

**ANALISIS DAN IMPLEMENTASI *WEIGHTED SCORING*
DALAM PENGELOLAAN SISTEM PEMBAYARAN SPP PADA
SMP MUHAMMADIYAH 57**

SKRIPSI

DISUSUN OLEH

FAWWAZ BELVA CALOSA SOESILO

NPM. 2009010001



**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2025**

**ANALISIS DAN IMPLEMENTASI *WEIGHTED SCORING*
DALAM PENGELOLAAN SISTEM PEMBAYARAN SPP PADA
SMP MUHAMMADIYAH 57**

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer
(S.Kom) dalam Program Studi Sistem Informasi pada Fakultas Ilmu Komputer
dan Teknologi Informasi, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara**

FAWWAZ BELVA CALOSA SOESILO

NPM. 2009010001

**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA**

MEDAN

2025

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : ANALISIS DAN IMPLEMENTASI *WEIGHTED SCORING* DALAM PENGELOLAAN SISTEM PEMBAYARAN SPP PADA SMP MUHAMMADIYAH

57

Nama Mahasiswa : FAWWAZ BELVA CALOSA SOESILO

NPM : 2009010001

Program Studi : SISTEM INFORMASI

Menyetujui
Dosen Pembimbing

(Martiano, S.Pd., S.Kom., M.Kom.)

NIDN. 0128029302

Ketua Program Studi

(Dr. Firahmi Rizky, S.Kom., M.Kom.)

NIDN. 0116079201

Dekan

(Dr. Al-Fatih Harizmi, S.Kom., M.Kom.)

NIDN. 0127099201

PERNYATAAN ORISINALITAS

ANALISIS DAN IMPLEMENTASI *WEIGHTED SCORING* DALAM PENGELOLAAN SISTEM PEMBAYARAN SPP PADA SMP MUHAMMADIYAH 57

SKRIPSI

Saya menyatakan bahwa karya tulis ini adalah hasil karya sendiri, kecuali beberapa kutipan dan ringkasan yang masing-masing disebutkan sumbernya.

Medan, Agustus 2025

Yang membuat pernyataan



Fawwaz Belva Calosa Soesilo

NPM. 2009010001

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPNTINGAN
AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, saya bertanda tangan dibawah ini:

Nama	: Fawwaz Belva Calosa Soesilo
NPM	: 2009010001
Program Studi	: Sistem Informasi
Karya Ilmiah	: Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Hak Bedas Royalti Non-Eksekutif (*Non-Exclusive Royalty free Right*) atas penelitian skripsi saya yang berjudul:

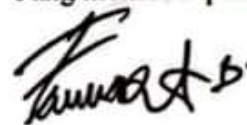
**ANALISIS DAN IMPLEMENTASI *WEIGHTED SCORING* DALAM
PENGELOLAAN SISTEM PEMBAYARAN SPP PADA SMP
MUHAMMADIYAH 57**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksekutif ini, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara berhak menyimpan, mengalih media, memformat, mengelola dalam bentuk database, merawat dan mempublikasikan Skripsi saya ini tanpa meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis dan sebagai pemegang dan atau sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya.

Medan, Agustus 2025

Yang membuat pernyataan



Fawwaz Belva Calosa Soesilo

NPM. 2009010001

RIWAYAT HIDUP

DATA PRIBADI

Nama Lengkap : Fawwaz Belva Calosa Soesilo
Tempat dan Tanggal Lahir : Medan, 05 JUNI 2002
Alamat Rumah : JL. AMPERA VIII NO. 26 GLUGUR
DARAT II, MEDAN TIMUR, KOTA
MEDAN, 20238
Telepon/Faks/HP : 082178937302
E-mail : Fawwaz250602@gmail.com
Instansi Tempat Kerja : PT. BUDI SUKSES PERKASA
Alamat Kantor : JL. KOMP. MMTC PANCING BLOK F-4

DATA PENDIDIKAN

SD : SD MUHAMMADIYAH 02 MEDAN (2008-2014)

SMP : SMP MUHAMMADIYAH 57 MEDAN (2014-2017)

SMA : SMA YAYASAN PERGURUAN GAJAH MADA MEDAN
(2017-2020)

KATA PENGANTAR



Puji syukur Alhamdulillah kehadiran Allah Subhanahu Wa Ta'ala yang telah memberikan Nikmat dan Karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal skripsi ini dengan judul “**ANALISIS DAN IMPLEMENTASI *WEIGHTED SCORING* DALAM PENGELOLAAN SISTEM PEMBAYARAN SPP PADA SMP MUHAMMADIYAH 57**”. Proposal ini disusun sebagai salah satu syarat untuk penulisan skripsi Program Studi Sistem Informasi Fakultas Ilmu Komputer Dan Teknologi Informasi Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Adapun yang perlu disampaikan penyusunan proposal ini tidak terlepas dari bantuan dan dukungan berbagai pihak.

Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada:

1. Ayahanda Prof. Dr. Agussani, M.AP. selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
2. Bapak Alkhowarizmi., S.T., M.Kom selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
3. Bapak Halim Maulana, S.T., M.Kom selaku Wakil Dekan I Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
4. Bapak Lutfi Basit, S.Sos., M.I.Kom selaku Wakil Dekan III Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

5. Ibu Dr. Firahmi Rizky. S.Kom.,M.Kom selaku Ketua Prodi Sistem Informasi Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
6. Bapak Mahardika Abdi Prawira Tanjung, S.Kom., M.Kom selaku Sekretaris Prodi Sistem Informasi Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
7. Bapak Martiano, S.Pd., S.Kom., M.Kom selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan dan bimbingan kepada penulis.
8. Bapak dan Ibu dosen Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah memberikan banyak bekal ilmu kepada penulis.
9. Bapak dan Ibu staff pegawai Biro Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi.
10. Bapak dan Ibu Pimpinan dan seluruh staff Pegawai yang ada di Sekolah SMP MUHAMMADIYAH 57 yang telah memberikan izin dan informasi yang tidak bisa penulis sebut namanya satu persatu.
11. Teristimewa Alm Ayah Susilo Joko Priyono, Amd.Kom dan Ibu RosnenI, S.E, dan Adik tercinta Daksa Wiryawan Soesilo yang telah banyak memberikan dukungan moril dan materil, serta mendoakan penulis dalam setiap langkah dan usaha dalam menyelesaikan proposal ini.
12. Teman-teman seperjuangan M. Kevin Masyaid Siregar , Nabila Amelia Siregar, Khairani lisa Nst , Afdolly Akbar Khaidir Siregar yang telah membantu dan selalu memberikan support yang tidak

bisa penulis sebutkan namanya satu persatu.

Penulis menyadari didalam penulisan proposal ini masih banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis menerima apabila ada kritik dan saran yang sifatnya dapat membantu agar penulisan ini bisa menjadi sempurna. Segala ucapan terima kasih tentunya belum cukup, semoga Allah Subhanahu Wa Ta'ala senantiasa membalas segala kebaikan Anda semua. Aamiin.

ANALISIS DAN IMPLEMENTASI *WEIGHTED SCORING* DALAM
PENGELOLAAN SISTEM PEMBAYARAN SPP PADA SMP
MUHAMMADIYAH 57

ABSTRAK

Proses pembayaran Sumbangan Pembinaan Pendidikan (SPP) secara manual di SMP Muhammadiyah 57 sering kali menimbulkan berbagai masalah, seperti keterlambatan pembayaran, kesalahan pencatatan, dan kurangnya transparansi dalam pelacakan transaksi. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan sistem pembayaran SPP berbasis hybrid yang dapat mengatasi permasalahan tersebut. Sistem ini menggunakan metode SCRUM, yang merupakan salah satu metode pengembangan perangkat lunak yang bersifat agile dan iteratif, untuk memastikan fleksibilitas dalam pengembangan sistem serta responsivitas terhadap perubahan kebutuhan pengguna.

Sistem yang dibangun mencakup fitur utama seperti registrasi siswa, pembayaran SPP online, riwayat pembayaran, dan laporan keuangan. Siswa, orang tua, dan pihak tata usaha dapat mengakses informasi pembayaran secara real-time, yang meningkatkan efisiensi dan transparansi proses keuangan di sekolah. Integrasi sistem ini juga memungkinkan penggunaan berbagai metode pembayaran, baik melalui bank maupun aplikasi e-wallet, untuk memudahkan siswa dan orang tua dalam melakukan transaksi.

Hasil pengujian sistem menunjukkan bahwa sistem ini berhasil meningkatkan efisiensi pengelolaan pembayaran SPP, mengurangi kesalahan pencatatan, serta mempermudah monitoring status pembayaran. Metode SCRUM terbukti efektif dalam proses pengembangan sistem, memungkinkan tim pengembang untuk merespons perubahan dan umpan balik pengguna dengan cepat.

Kata Kunci: Pembayaran SPP; Weighted scoring; Metode SCRUM; Administrasi Sekolah; Transparansi Keuangan.

*ANALYSIS AND IMPLEMENTATION OF WEIGHTED SCORING IN THE
MANAGEMENT OF THE SPP PAYMENT SYSTEM AT SMP MUHAMMADIYAH*

57

ABSTRACT

The manual process of paying tuition fees (SPP) at SMP Muhammadiyah 57 often results in several issues, such as payment delays, recording errors, and lack of transparency in transaction tracking. This study aims to design and develop a hybrid-based SPP payment system that can address these problems. The system employs the SCRUM method, an agile and iterative software development approach, to ensure flexibility during development and responsiveness to changes in user requirements.

The system includes key features such as student registration, online SPP payment, payment history, and financial reports. Students, parents, and administrative staff can access payment information in real-time, improving the efficiency and transparency of financial processes within the school. The system is also integrated with various payment methods, allowing transactions through both banks and e-wallet applications, thus facilitating easier payments for students and parents.

System testing results show that the system successfully improves the efficiency of SPP payment management, reduces recording errors, and simplifies monitoring of payment status. The SCRUM method proved to be effective in the system development process, enabling the development team to quickly respond to changes and user feedback.

Keywords: SPP Payment; Weighted Scoring; SCRUM Method; School Administration; Financial Transparency.

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	5
BAB II LANDASAN TEORI.....	7
2.1 Sistem Informasi	8
2.2 Sistem Pembayaran	9
2.3 SPP.....	10
2.4 SCRUM.....	12
2.5 SMP Muhammadiyah 57.....	15
2.6 Flutter.....	16
2.7 <i>SQFLite</i>	18
2.8 Pengujian Sistem.....	18
2.8.1 Black Box-Testing	18
2.8.1.3. White-Box Testing.....	20
2.8 <i>Cloud Firestore Firebase</i>	22
2.12 Studi Literatur	27
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	36
3.1 Tahapan Penelitian	36
3.1.1 Jenis Penelitian.....	37
3.1.2 Studi Pendahuluan.....	38
3.1.3 Metode Penelitian.....	38
3.1.4 Metode Perancangan	38
3.1.5 Metode Pengembangan Software.....	38
3.1.6 Perancangan Desain Sistem	43
a. Desain Halaman Login	43
3.1.7 Evaluasi	47

3.2	Lokasi Penelitian	47
3.3	Waktu Penelitian	47
3.4	Tabel Waktu Penelitian	47
3.5	Teknik Pengumpulan Data	48
3.6	Teknik Analisis Data	48
3.6.1	Analisis Sistem Berjalan	48
3.7	Analisis Perancangan Sistem	50
3.7.1	Use Case Diagram	50
3.7.2	Activity Diagram	52
3.7.3	Class Diagram	55
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	56
4.1	Hasil Penelitian	56
4.1.1	<i>Product Backlog</i> dan <i>Sprint Planning</i>	56
4.2	Implementasi Sistem	59
4.2.1	Halaman Daftar Siswa	60
4.2.2	Halaman Daftar Tata Usaha	61
4.2.3	Halaman Login	62
4.2.4	Halaman Dashboard Siswa	63
4.2.5	Halaman Pembayaran Siswa	64
4.2.6	Halaman Notifikasi Pembayaran Siswa	65
4.2.7	Halaman Profil Siswa	66
4.2.8	Halaman Riwayat Pembayaran Siswa	67
4.2.9	Halaman Struk Pembayaran Siswa	68
4.2.10	Halaman Dashboard Tata Usaha	69
4.2.11	Halaman Data Laporan Pembayaran	71
4.2.12	Halaman Data Semua Siswa	72
4.2.13	Halaman Cetak Rekap Semua Siswa	73
4.2.14	Halaman Kelola Siswa	74
4.2.15	Halaman Kelola SPP	76
4.2.16	Halaman Pembayaran SPP	78
4.2.17	Halaman Profil Tata Usaha	79
4.3	Pengujian Sistem	80
4.3.1	Pengujian <i>Black Box</i>	80
4.3.2	Pengujian <i>White Box</i>	82
4.4	Pembahasan	84
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	88
5.1	Kesimpulan	88

5.2	Saran	89
DAFTAR PUSTAKA		91
Lampiran		93

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Literatur Sejenis.	34
Tabel 3.1. Waktu Penelitian	47
Tabel 4.1. <i>Sprint Planning</i>	57
Tabel 4.2. <i>Black Box Testing</i>	67
Tabel 4.3. <i>White Box Testing</i>	69
Tabel 4.4. Sampel Data Siswa.....	71
Tabel 4.5. Skor Setiap Kriteria.....	73
Tabel 4.6. Hasil Perhitungan Akhir.....	73

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Diagram Alur Tahapan Scrum.....	20
Gambar 2.2 Alur Kerja Black Box Testing	27
Gambar 2.3 Alur diagram <i>white-box testing</i>	29
Gambar 3.1 Rancangan Penelitian.....	44
Gambar 3.2 <i>Activity Diagram</i> Sistem Berjalan	48
Gambar 3.3 <i>Use Case Diagram</i> yang diusulkan... ..	49
Gambar 3.4 <i>Activity Diagram</i> Bendahara/Tata Usaha	52
Gambar 3.5 <i>Activity Diagram</i> Siswa/Orang tua siswa	53
Gambar 3.6 <i>Class Diagram</i> Sistem Pembayaran SPP.....	54

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan dunia teknologi informasi saat ini melaju semakin pesat, berbagai macam kegiatan telah dilakukan secara terkomputerisasi. Perkembangan ini memiliki dampak besar pada cara kita bekerja, berinteraksi, dan menjalani kehidupan sehari-hari (Dahlia et al., 2023). Munculnya inovasi teknologi informasi berpotensi membentuk masa depan yang lebih terkoneksi dan canggih. Penggunaan teknologi komputer dalam suatu sistem bertujuan untuk meningkatkan efisiensi, kecepatan, dan akurasi, serta mengurangi keterlibatan manusia dalam tugas-tugas rutin. Sistem pembayaran merupakan sebuah sistem yang berhubungan dengan pemindahan sejumlah uang dari satu pihak ke pihak lainnya. Sistem pembayaran juga memiliki kelebihan dan kekurangannya masing-masing. Semua elemen lembaga pendidikan memerlukan sistem yang menghasilkan informasi cepat dan akurat, serta membantu dalam pengambilan keputusan yang berkaitan dengan peningkatan mutu lembaga pendidikan yang bersangkutan (Julio et al., 2021).

Sumbangan Pembinaan Pendidikan (SPP) merupakan suatu proses administrasi keuangan yang harus dibayar siswa setiap bulannya. SPP biasanya digunakan untuk menutupi biaya-biaya operasional sekolah, seperti pembayaran gaji guru, pemeliharaan fasilitas, dan kegiatan ekstrakurikuler. Dana SPP untuk mendukung proyek-proyek khusus yang dapat meningkatkan kualitas dan relevansi pendidikan. Ini bisa mencakup pembelian perangkat teknologi, pengadaan buku-buku baru, atau pelaksanaan program-program inovatif. SPP juga dapat berfungsi sebagai sumber pendapatan sekolah untuk mengatasi kekurangan anggaran

pendidikan yang mungkin tidak tercukupi oleh dana pemerintah. Proses pembayaran SPP di sekolah-sekolah pada umumnya masih dilakukan pencatatan secara manual, baik menggunakan buku besar atau program pengolah angka seperti *Microsoft Excel*. Masih banyak sekolah yang belum mempunyai sistem informasi berbasis teknologi yang mampu mengolah data pembayaran SPP secara lebih efektif dan efisien. SMP Muhammadiyah 57 adalah suatu lembaga pendidikan swasta yang terletak di Jln. Mustafa No.1 Glugur Darat I, Kota Medan, Sumatera Utara. Berdasarkan tahap observasi dan wawancara dapat kita ketahui bahwa proses pembayaran SPP yang terjadi di SMP Muhammadiyah 57 masih menggunakan proses manual, sehingga masih dikatakan kurang efektif dimana saat pencatatan transaksi pembayaran masih menggunakan buku besar dan data pembayaran di input menggunakan *microsoft excel*.

Dengan sistem yang berjalan saat ini akan memperlambat dalam proses pelayanan pembayaran SPP sehingga akan terjadi proses perhitungan yang tidak akurat. Untuk mengatasi masalah tersebut dibutuhkan suatu perubahan sistem yang lama ke yang lebih terbaru, dan dengan di rancang nya sistem informasi pembayaran SPP secara cepat, tepat, dan akurat. Berdasarkan permasalahan tersebut, maka penulis berencana untuk mengembangkan sebuah sistem informasi pembayaran SPP yang bertujuan untuk mempermudah pihak sekolah dalam pengelolaan data pembayaran SPP menjadi lebih baik. Sistem informasi tersebut akan dilengkapi dengan fitur Whatsapp yang akan dikirim ke orang tua siswa yang bersangkutan agar bisa mengetahui bahwa pembayaran SPP telah dilakukan. Dalam proses pembuatan sistem informasi pembayaran SPP dengan Whatsapp penulis menggunakan bahasa pemrograman *Dart* dengan *framework flutter* serta

menggunakan database *SQLite*.

Dalam perancangan sistem informasi pembayaran SPP, penggunaan metodologi *agile* telah mendapatkan perhatian yang signifikan. Salah satu metodologi tersebut adalah *SCRUM*, yang menawarkan beberapa keunggulan dalam perancangan dan pengembangan sistem informasi. *SCRUM* adalah kerangka kerja yang menekankan kolaborasi, fleksibilitas, dan pengembangan secara iterative. Keunggulan lain menggunakan *SCRUM* adalah kemampuannya untuk meningkatkan efisiensi dan produktivitas (Roji et al., 2023). Selain itu, *SCRUM* menawarkan fleksibilitas dalam menyesuaikan dengan perubahan kebutuhan dan prioritas. *SCRUM* menerima perubahan dan memungkinkan penambahan kebutuhan baru sepanjang proses pengembangan. *SCRUM* adalah salah satu metode rekayasa perangkat lunak dengan menggunakan prinsip-prinsip *agile* yang bertumpu pada kekuatan kolaborasi maupun *incremental product* dan proses iterasi untuk mewujudkan hasil akhir.

SCRUM yang digunakan pada sistem pembayaran SPP dapat membawa manfaat dalam hal waktu pengembangan yang lebih adaptif, efisien, responsif terhadap kebutuhan serta perubahan di dalam lingkungan pendidikan. Tujuan penulis melakukan penelitian di SMP Muhammadiyah 57 Medan adalah untuk mendapatkan solusi pembayaran SPP yang dapat digunakan oleh petugas bendahara dalam menginput dan membuat laporan pembayaran SPP. Berdasarkan penjelasan yang telah penulis jabarkan di atas, maka penulis mengerucutkan untuk melakukan penelitian dengan menggunakan metode kuantitatif. Dalam konteks pengembangan sistem informasi, data kuantitatif lebih relevan untuk mengukur kinerja sistem secara objektif dan memungkinkan penilaian yang terukur terhadap

keberhasilan implementasi serta pengambilan keputusan berdasarkan bukti empiris, sesuai dengan tujuan penelitian untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas sistem pembayaran SPP yang ada di SMP Muhammadiyah 57.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah tersebut, maka penulis merumuskan permasalahan tersebut yaitu :

1. Menentukan belum adanya sistem laporan pembayaran SPP sehingga pengolahan data pembayaran SPP menggunakan waktu yang lama.
2. Bagaimana Mengimplementasikan *Weighted Scoring* dengan menerapkan sistem Informasi pada Smp Muhammadiyah 57
3. Bagaimana Menguji *Weighted Scoring* dalam pengelolaan Spp Paada Smp Muhammadiyah 57

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah yang digunakan dalam sebuah pembahasan bertujuan agar dalam pembahasannya lebih terarah dan sesuai dengan tujuan yang akan dicapai. Adapun batasan masalah dalam penulisan proposal ini adalah :

1. Sistem informasi pembayaran SPP ini hanya digunakan untuk melakukan *input* data pembayaran siswa, dan membuat laporan pembayaran SPP siswa.
2. Sistem informasi pembayaran SPP ini dibangun dengan menggunakan bahasa pemrograman *Flutter* dan *SQLite* sebagai database.
3. Metode pengembangan sistem yang digunakan adalah Metode *SCRUM*.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mempermudah petugas dalam proses pengelolaan data laporan pembayaran SPP.
2. Mendesain sebuah sistem informasi pembayaran SPP pada SMP Muhammadiyah 57.
3. Menerapkan sistem SPP dengan menggunakan metode *scrum* di SMP Muhammadiyah 57 Medan.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini, diharapkan akan memberikan dampak yang positif bagi semua pihak yang berkaitan diantaranya sebagai berikut :

1. Bagi mahasiswa

Sebagai salah satu syarat kelulusan untuk meraih gelar sarjana, diharapkan mahasiswa dapat menyelesaikan skripsi dengan baik. Sehingga ilmu yang diperoleh dalam bangku kuliah bisa berguna dalam kehidupan dimasa depan.

2. Bagi SMP Muhammadiyah 57

Diharapkan dengan adanya pembuatan sistem informasi pembayaran SPP, dapat membantu dan mempermudah pihak sekolah dalam kegiatan operasional. Sehingga bisa mengurangi kesalahan data yang dimasukkan pada saat input.

3. Bagi Universitas

Universitas sebagai salah satu perguruan tinggi yang ada di Kota Medan dapat menjalin hubungan yang baik dengan berbagai instansi sekolah terutama sekolah SMP Muhammadiyah 57. Selain itu juga dari pihak kampus dapat

mengetahui kemampuan mahasiswa sejauh mana dalam menggunakan ilmu yang telah ditempuh selama ini.

BAB II

LANDASAN TEORI

Bab ini memberikan wawasan mendalam tentang berbagai teori dasar yang relevan dengan penelitian mengenai Sistem Pembayaran SPP di SMP Muhammadiyah 57. Landasan teori yang diuraikan mencakup konsep dasar tentang sistem informasi, yang merupakan kerangka kerja yang penting dalam pengembangan sistem pembayaran SPP. Sistem informasi adalah struktur yang terdiri dari komponen-komponen yang saling terkait, termasuk *hardware*, *software*, *database* dan prosedur-prosedur yang dirancang untuk mengumpulkan, memanipulasi, menyimpan dan menyebarkan informasi yang relevan bagi pengguna. Pemahaman yang kuat tentang sistem informasi sangat penting dalam merancang sistem pembayaran SPP yang efisien dan dapat diandalkan.

Selain itu, bab ini juga menggali konsep *Black-Box Testing* maupun *White-Box Testing* yang merupakan metodologi pengujian perangkat lunak yang fokus pada fungsi dan fitur eksternal tanpa memperhatikan rincian internal implementasi. Dalam konteks pengembangan sistem pembayaran SPP, penerapan *Black-Box Testing* dan *White-Box Testing* dapat membantu memastikan bahwa sistem berfungsi sesuai dengan kebutuhan pengguna dan dapat mengatasi berbagai skenario penggunaan yang mungkin terjadi.

Di samping itu, bab ini juga mencakup studi terdahulu yang relevan dengan penelitian ini. Melalui tinjauan literatur yang komprehensif, penelitian sebelumnya tentang sistem pembayaran SPP dan penggunaan metode *scrum*

dalam pengembangan perangkat lunak diidentifikasi dan dianalisis. Dengan memahami temuan-temuan dari studi-studi sebelumnya, penelitian ini dapat memperoleh wawasan yang berharga dan menemukan kesempatan-kesempatan untuk meningkatkan pendekatan pengembangan sistem pembayaran SPP di SMP Muhammadiyah 57.

2.1 Sistem Informasi

Sistem informasi adalah sekumpulan informasi dikelola dan diklasifikasikan sebaik mungkin menjadi satu kesatuan informasi yang koheren kemudian digabungkan menjadi informasi yang berharga bagi penerima informasi. Tiga faktor yang mempengaruhi keberhasilan sistem informasi adalah keselarasan dan kualitas data, organisasi informasi dan aturan penggunaannya. Tujuan dari sistem informasi adalah untuk menghasilkan informasi yang akurat, dan menciptakan keunggulan kompetitif bagi organisasi Pendidikan (Huri, 2023). Sistem informasi merupakan suatu sistem di dalam suatu organisasi yang mempertemukan kebutuhan pengolahan transaksi harian, mendukung operasi, bersifat manajerial dan kegiatan strategi dari suatu organisasi dan menyediakan pihak luar tertentu dengan laporan-laporan yang diperlukan (Frisdayanti, 2019).

Pengembangan sistem informasi memiliki metode-metode yang beragam mulai dari metode terstruktur hingga berbasis objek. Dari metode pengembangan inilah nantinya akan ditentukan perangkat sistem informasi akan berjalan. Apakah pada perangkat berbasis *web*, *mobile*, atau *desktop*. Pemilihan perangkat sistem yang akan berjalan merupakan proses yang penting karena ketersediaan sistem untuk pengguna dapat diukur dari penggunaan perangkat atau platform dimana sistem itu berjalan (Triandini et al., n.d.).

Secara umum, sistem informasi memiliki beberapa tujuan yaitu sebagai berikut :

- a. Mendukung pengambilan keputusan dalam suatu organisasi atau entitas.
- b. Meningkatkan efisiensi dan efektivitas operasi organisasi.
- c. Memberikan informasi yang akurat dan tepat waktu kepada pihak yang membutuhkan.
- d. Meningkatkan komunikasi dan kolaborasi antar anggota organisasi.

Sistem informasi memiliki beberapa komponen utama:

- a. *Data*: Fakta dan angka yang dikumpulkan dan disimpan dalam sistem.
- b. *Hardware*: Perangkat keras komputer yang digunakan untuk memproses dan menyimpan data.
- c. *Software*: Program komputer yang digunakan untuk mengolah data menjadi informasi.
- d. *People*: Orang-orang yang menggunakan sistem informasi.
- e. *Processes*: Prosedur dan aturan yang digunakan untuk mengoperasikan sistem informasi.

2.2 Sistem Pembayaran

Sistem Pembayaran adalah seperangkat ketentuan, lembaga, dan mekanisme yang digunakan dalam aktivitas pemindahan uang untuk memenuhi kewajiban dari kegiatan ekonomi. Sederhananya adalah sistem yang berhubungan dengan

pemindahan sejumlah uang dari pihak satu ke pihak lainnya. Sistem pembayaran juga memiliki jenis pembayaran yang terdiri dari beberapa jenis pembayaran yaitu pembayaran secara tunai dan *non* tunai (Bisnis et al., 2020).

Tujuan adanya sistem pembayaran adalah untuk memberikan rasa nyaman dan aman terhadap seluruh Masyarakat yang menggunakannya. Sistem pembayaran adalah sistem yang memiliki kaitan dengan pemindahan sejumlah nilai uang dari pihak satu ke pihak lainnya. Media sistem pembayaran yang digunakan dalam melakukan transaksi mulai dari penggunaan alat pembayaran sederhana hingga kompleks dan didalamnya melibatkan berbagai Lembaga dan peraturan yang dikeluarkannya. Sistem pembayaran merupakan kewenangan Bank Indonesia untuk menjaga stabilitasnya melalui Undang-Undang Bank Indonesia (Leksono Putri Handayani et al., 2022).

Sistem pembayaran di sekolah pada umumnya menggunakan proses yang masih manual dengan membawa kartu SPP ke tata usaha atau bendahara sekolah yang nantinya akan di catat di buku catatan pembayaran uang SPP oleh bendahara sekolah. Pembayaran SPP di setiap sekolah berbeda-beda cara melakukan pembayarannya.

2.3 SPP

SPP (Sumbangan Pembinaan Pendidikan) merupakan suatu proses administrasi keuangan yang harus dibayar siswa setiap bulannya. SPP biasanya digunakan untuk menutupi biaya-biaya operasional sekolah, seperti pembayaran gaji guru, pemeliharaan fasilitas, dan kegiatan ekstrakurikuler. SPP adalah sumbangan pembinaan pendidikan yang bayarkan oleh siswa di sekolah-sekolah. Tujuan SPP adalah agar sekolah dapat membiayai keperluan penyelenggaraan pendidikan

sehingga kegiatan belajar mengajar dapat berjalan dengan baik. SPP umumnya dibayarkan setiap bulan oleh siswa (Wijanarko et al., 2021).

SPP memiliki manfaat yang tidak hanya bagi siswa dan orang tua, namun juga bagi sekolah dan masyarakat secara keseluruhan. SPP memiliki beberapa fungsi utama diantaranya yaitu, pendanaan pendidikan, meningkatkan kualitas pendidikan, membantu siswa kurang mampu, meningkatkan partisipasi orang tua dan menjaga keberlanjutan lembaga.

Menurut (Vetdri et al., 2023) Dana SPP adalah untuk mendukung kapasitas sekolah yang dapat meningkatkan kualitas dan relevansi Pendidikan, bisa mencakup pembelian perangkat teknologi, pengadaan buku-buku baru, atau pelaksanaan program-program inovatif. SPP juga dapat berfungsi sebagai sumber pendapatan sekolah untuk mengatasi kekurangan anggaran Pendidikan yang mungkin tidak tercukupi oleh dana pemerintah. Adapun beberapa contoh kegunaan dari SPP adalah sebagai berikut :

1. Gaji guru
2. Perawatan fasilitas
3. Pengembangan sarana prasarana
4. Kegiatan belajar mengajar
5. Kegiatan ekstrakurikuler
6. Beasiswa bagi siswa kurang mampu.

SPP memiliki banyak kegunaan yang penting untuk kelancaran operasional sekolah, peningkatan kualitas pendidikan, pengelolaan yang transparan dan akuntabel. SPP dapat membantu sekolah memberikan pendidikan yang terbaik bagi semua siswa.

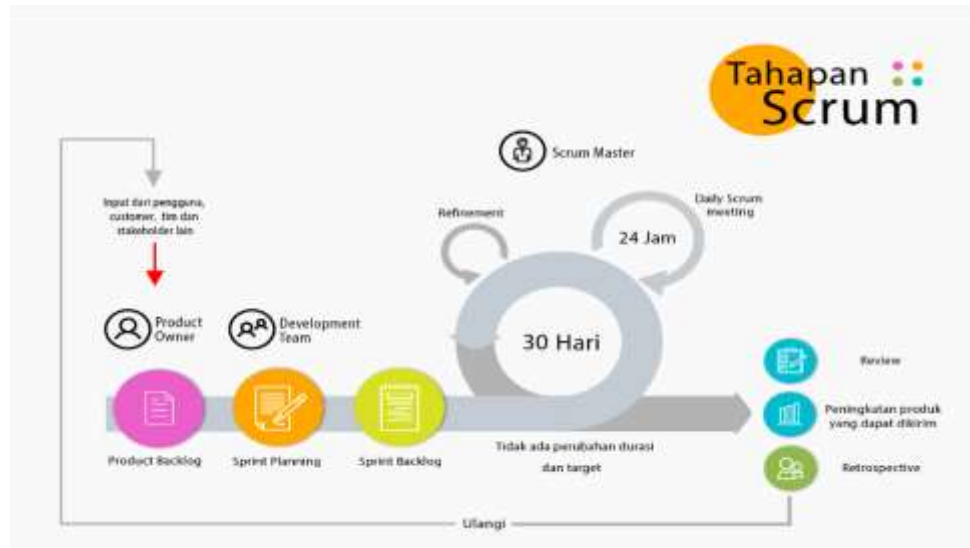
2.4 SCRUM

Scrum dikembangkan oleh Jeff Sutherland pada tahun 1993 dan yang tujuannya adalah untuk menjadi pengembangan dan manajemen metodologi yang mengikuti prinsip-prinsip metodologi *agile* (Ken Schwaber & Jeff Sutherland, 2020). *Scrum* adalah salah satu metode rekayasa perangkat lunak dengan menggunakan prinsip-prinsip *agile* yang bertumpu pada kekuatan kolaborasi tim, *incremental product* dan proses iterasi untuk mewujudkan hasil akhir.

Menurut Schwaber & Sutherland *scrum* adalah sebuah kerangka kerja yang dapat mengatasi suatu masalah kompleks yang selalu berubah, dan juga dinilai dapat memberikan kualitas produk yang baik sesuai dengan keinginan pengguna secara kreatif dan produktif (Aryanata A, 2021). *Scrum* menggunakan pendekatan yang bertahap dan berkelanjutan untuk mengoptimalkan kemampuan prediksi dan mengendalikan risiko.

2.4.1 Tahapan *Scrum*

Di dalam *Scrum* Sebelum mengetahui tahapan metode *scrum*, anggota tim harus mengetahui artefak dari metode *scrum*. Berikut adalah artefak metode *scrum*, yaitu :



Gambar 2.1 Diagram Alur Tahapan scrum Sumber: Agus Hermanto

Terdapat 3 peran atau tugas di dalam metode scrum di antaranya adalah :

1. *Scrum Master*

Tugas dari *Scrum Master* adalah sebagai fasilitator pertemuan di dalam proses scrum. kedua adalah mengatur dan manajemen tim untuk menghindari hambatan pada saat proses pengembangan. Tugas *Scrum Master* yang ketiga adalah memastikan praktik dan prinsip scrum terlaksana oleh tim pengembangan. Tugas *Scrum Master* yang terakhir yaitu memastikan tidak adanya item tambahan selama kegiatan *sprint* berlangsung.

2. *Product Owner*

Pemilik Produk adalah seseorang yang menggunakan pengetahuan bisnisnya untuk memprioritaskan item ke dalam backlog produk. Pemilik produk adalah perwakilan bisnis dan bertanggung jawab untuk mengoptimalkan nilai dari pekerjaan.

3. *Development Team*

Tim pengembangan memiliki tanggung jawab untuk membuat produk kerja. Tim ini harus bertindak cepat dalam menyelesaikan pekerjaan, oleh karena itu penyusunan tim direkomendasikan antara 3 sampai 9 anggota. Aspek penting dari tim pengembangan adalah bahwa tim ini harus dapat bekerja di lintas fungsi, mengatur diri sendiri, dan tidak memiliki hirarki.

a. *Product Backlog*

Product Backlog adalah daftar lengkap keinginan *stakeholder* terhadap produk yang akan dikembangkan. *Product Backlog* memberikan gambaran umum tentang apa yang akan dikerjakan pada *sprint* mendatang.

b. *Sprint Backlog*

Sprint backlog adalah daftar item yang akan dikembangkan selama *sprint*. *Sprint backlog* dibuat selama penyempurnaan berdasarkan item dari *product backlog*.

c. *Increment*

Increment adalah pengiriman *sprint* dan terdiri dari beberapa cerita pengguna yang bersama-sama menghasilkan produk yang berfungsi atau setengah jadi. Bagi para pemangku kepentingan, *Increment* dijadikan suatu indikator terhadap kemajuan yang telah dicapai oleh tim pengembang.

Berdasarkan artefak yang telah dijelaskan diatas metode *scrum* dibagi menjadi beberapa fase atau *event* yaitu :

a. *Sprint Planning*

Sprint di dalam proyek pengembangan perangkat lunak sering digunakan untuk aktivitas perancangan, pengembangan dan pengimplementasian perangkat lunak.

b. *Daily Scrum (daily stand up)*

Pada tahapan ini tim proyek mengadakan rapat harian sekitar 15 menit untuk merefleksikan pekerjaan yang telah disampaikan dari 24 jam terakhir dan untuk merencanakan pekerjaan untuk 24 jam berikutnya.

c. *Sprint Review*

Pada tahapan ini tim proyek mengadakan rapat untuk mempresentasikan hasil *sprint* kepada *stakeholder*. Hasil pada setiap *scrum* yang merupakan peningkatan produk yang berpotensi dapat dikirim, didemonstrasikan kepada pelanggan pada tahapan ini.

d. *Retrospective*

Pada tahapan ini tim *Scrum* merefleksikan kerja dan kolaborasi *sprint* sebelumnya. Setelah pertemuan ini, tim menentukan perbaikan proses untuk diterapkan di *sprint* mendatang.

e. *Refinement*

Pada tahapan *refinement* tim bertemu bersama untuk membahas dan memprioritaskan persyaratan yang baru. Persyaratan tersebut kemudian digabungkan untuk membuat produk dan *sprint backlog*.

2.5 SMP Muhammadiyah 57

SMP Muhammadiyah 57 adalah suatu lembaga pendidikan swasta yang terletak di Jln. Mustafa No.1 Glugur Darat I, Kota Medan, Sumatera Utara yang berdiri sejak 2005, dengan nama Kepala Sekolah Zainal Arifin. Dalam menjalankan kegiatannya, SMP Muhammadiyah 57 berada di bawah naungan kementerian pendidikan dan kebudayaan. SMP Muhammadiyah 57 memiliki 11 ruang kelas, 0 perpustakaan, 0 laboratorium IPA, 0 laboratorium bahasa, 0 laboratorium komputer dan 0 laboratorium IPS. SMP Muhammadiyah 57 Memiliki guru pengajar sebanyak 16 guru dan memiliki peserta didik yang untuk saat ini sebanyak 314 murid. Pembelajaran di SMP muhammadiyah 57 dilakukan pada sehari penuh. Dalam seminggu, pembelajaran dilakukan selama 5 hari. SMP muhammadiyah 57 memiliki akreditasi B, berdasarkan sertifikat 694/BAP- SM/LL/XI/2017.

2.6 Flutter

Flutter adalah sebuah *framework multiplatform* yang dikembangkan oleh tim di Google untuk membangun antarmuka pengguna (*UI*) yang indah, ekspresif dan kaya fitur untuk aplikasi *mobile*, *web*, dan *desktop* dari satu kode sumber. *Flutter* pertama kali diumumkan oleh Google pada tahun 2015 dan dirilis secara resmi pada tahun 2017. *Flutter* bertujuan untuk menyederhanakan pengembangan perangkat lunak *multiplatform* dengan satu *code base*. Hal ini juga berlaku untuk pemisahan *UI* dan *code* yang biasa terdapat pada bahasa- bahasa pengembangan yang lain. *Flutter* membuat satu *code base* yang cukup untuk *UI* dan *Logic*. *Flutter* mengimplementasikan kodenya dengan *widget*. *Widget* di dalam *flutter* dapat berupa komponen visual maupun sekedar penampung bagi *widget* yang lainnya. Dengan demikian, *flutter* memiliki kode yang bersifat hierarki, yang menjadi pembeda antara *flutter* dengan solusi *multiplatform* yang lain adalah karena *flutter*

tidak menggunakan penyambung seperti pendekatan *multiplatform* yang lain (Santoso et al., 2020).

Flutter adalah sebuah *framework open-source* untuk membangun aplikasi *mobile cross-platform* dengan bahasa pemrograman *Dart*. *Dart* adalah bahasa pemrograman terstruktur *open source* untuk membuat aplikasi *web* berbasis *browser* yang kompleks. *Dart* merupakan bahasa pemrograman yang dibuat oleh *Google* untuk menggantikan *Java script*. *Dart* menggunakan *static typing* yang berarti sebelum memakai variabel, variabel perlu didefinisikan terlebih dahulu. *Dart* bisa berjalan pada semua perangkat juga, pada *web*, *Dart* memakai *dart2js* yang artinya *Dart* diubah ke *Java script* agar bisa dimengerti *browser*. Pada perangkat *desktop* *Dart* memakai *dart2aot* yang mengubah *Dart* menjadi bahasa mesin. Pada perangkat *mobile* *Dart* memakai *Flutter*. *Syntax* pada bahasa *Dart* sangat mudah dipelajari, karena *Dart* memiliki kemiripan dengan *syntax-syntax* pemrograman lain, seperti *Java script* dan *Java* (Kamil et al., 2023). Berikut beberapa kegunaan pada *Flutter* yaitu:

1. Membangun aplikasi *mobile cross-platform*.
2. Performa tinggi, *UI* yang menarik, dan mudah dipelajari.

Dengan adanya *flutter*, aplikasi *android* dan *IOS* dapat dibuat menggunakan basis kode. Sebelumnya, aplikasi murni (*native*) untuk *android* perlu dibuat menggunakan bahasa *Java* atau *Kotlin*, sedangkan aplikasi *IOS* perlu dibuat menggunakan bahasa pemrograman *Objective-C* atau *swift*. *Flutter* ditujukan untuk mempermudah dan mempercepat proses pengembangan aplikasi *mobile* yang dapat berjalan di atas *android* dan *IOS*, tanpa harus mempelajari dua bahasa pemrograman secara terpisah (Munthe, 2021).

2.7 *SQFLite*

SQFLite adalah sebuah *plugin open-source* yang memungkinkan aplikasi *Flutter* untuk mengakses dan memanipulasi *database SQFLite*. *SQFLite* sendiri merupakan *database* relasional yang ringan, efisien, dan mudah digunakan, menjadikannya pilihan populer untuk penyimpanan data dalam aplikasi *mobile*. *SQFLite* adalah *plugin* yang *powerful* dan *versatile* untuk mengelola *database SQFLite* dalam aplikasi *Flutter*. *SQFLite* menawarkan banyak keuntungan seperti *cross-platform*, performa tinggi, dan kemudahan penggunaan. Berikut keuntungan menggunakan *SQFLite* adalah dengan adanya dukungan untuk berbagai jenis data, adanya fitur ekstensi, dan dengan adanya dokumentasi yang lengkap. *SQFLite* adalah *database* relasional *open-source*. *SQFLite* tidak memiliki proses *server* terpisah yang berarti bahwa pada dasarnya menyimpan data dalam file (juga dikenal sebagai mode tertanam).

SQFLite adalah *database* yang paling banyak digunakan di dunia dan digunakan di hampir setiap perangkat yang terhubung, baik *android* dan *IOS* sangat bergantung pada *SQFLite*. *SQFLite* adalah *plugin* untuk *Flutter*. Ini mendukung kedua platform asli yaitu *android* dan *IOS* (Rahul S, 2019).

2.8 Pengujian Sistem

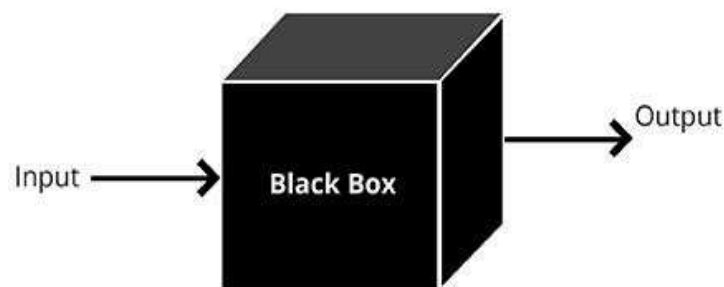
Dalam sebuah pengujian sistem yang dimana memiliki beberapa bagian tahapan pengujian yang dilakukan oleh penulis diantaranya adalah sebagai berikut:

2.8.1 Black Box-Testing

Metode *black box testing* adalah pengujian untuk menampilkan kesalahan

aplikasi sistem seperti kesalahan operasi sistem aplikasi dan menu aplikasi yang hilang. Jadi pengujian *black box* adalah untuk menguji suatu fungsionalitas sistem aplikasi. Dalam melakukan pengujian sistem memasukkan data acak untuk mendapatkan hasil yang aman. Dapat dikatakan adalah jika salah, maka akan ditolak oleh sistem informasi atau data tidak dapat dimasukkan dan disimpan dalam *database* selama data jika *entri* benar, dapat diterima atau dimasukkan *database* sistem informasi (Uminingsih *et al.*, 2022).

BLACK BOX TESTING APPROACH



Gambar 2.2 Alur black box testing Sumber: Fikrish Shobah

2.8.1.1. Fungsi dan Tujuan dari *Black-Box Testing*

Pembuatan suatu perangkat lunak harus melewati pengujian, sebelum perangkat lunak diterapkan atau digunakan untuk menjalankan tugasnya. Sistem pengujian dilakukan untuk memastikan kualitas dan keandalan sistem serta memastikan bahwa perangkat lunak yang dihasilkan sesuai dengan yang diharapkan dan sesuai dengan kebutuhan. Pengujian perangkat lunak dengan *Black Box Testing* bertujuan untuk melihat apakah program tersebut sama dengan tugas

program tanpa mengetahui kode program yang dipakai. Tujuan dari pengujian ini yaitu untuk memastikan setiap bagian sudah sesuai dengan alur proses yang ditetapkan dan memastikan semua kesalahan masukan yang dilakukan oleh pengguna dapat ditangani oleh sistem. Perangkat lunak yang dirancang sedemikian rupa harus melalui tahap pengujian untuk memastikan kualitas dari perangkat lunak itu sendiri.

2.8.1.2. Keuntungan *Black-Box Testing*

Terdapat beberapa keuntungan dari penggunaan *Black-Box Testing* yang telah dilakukan oleh penelitian (Masripah & Ramayanti, 2019).

1. Sumber daya yang dibutuhkan yang relatif lebih sedikit dibandingkan dengan pengujian *white box*.
2. Efektivitas sumber daya dapat dilakukan dengan pengujian secara otomatis maka berkontribusi pada periode pengujian yang lebih singkat.
3. Kemampuan untuk melakukan hampir semua kelompok *test case*, seperti *availability (response time) reability, load durability*, dan kelompok pengujian yang terkait dengan *operation, revision dan transition factors*.

2.8.1.3. White-Box Testing

White-Box Testing tidak bisa disebut sebagai solusi lain dari pengujian *black-box testing* begitu pula *black-box testing* tidak termasuk solusi lain dari *white-box testing* dikarenakan *white-box testing* lebih mencakup kepada kode pemrograman yang telah disusun sehingga *class* dan fungsi yang sudah digunakan dapat diuji untuk melihat

kemungkinan menemukan kesalahan pada kode program yang sedang dikembangkan (Trengginaz et al., 2020).

Cyclomatic complexity merupakan tahap untuk memberikan hasil pengukuran secara kuantitatif kompleksitas terhadap logika dari program dengan cara melakukan pengukuran terhadap aplikasi (Londjo, 2021). Hitung nilai akan menentukan dasarnya jumlah *edge-edge* secara independen dalam program yang diuji dengan memberikan informasi jumlah minimum test yang nantinya dikerjakan untuk memastikan semua kode program telah dilewati dengan minimal satu kali pengujian (Vikasari, 2023).



Gambar 2.3 Alur diagram *white-box testing*
Sumber: Vikasari, 2023.

2.8.1.4. Keuntungan *White-Box Testing*

Terdapat beberapa keuntungan dari penggunaan White-Box Testing yang telah dilakukan oleh penelitian (Arifandi et al., 2022).

1. Kesalahan pada kode yang tersembunyi dapat terlihat.
2. Memperkirakan partisi yang telah dilakukan melalui eksekusi yang setara.
3. *Developer* memberikan alasan secara detail mengenai

implementasi yang dilakukan.

2.8.1.5. Fungsi dan Tujuan *white-Box Testing*

Tujuan utama *white box testing* adalah untuk menemukan dan memperbaiki kesalahan dalam kode program sehingga dapat membantu meningkatkan keamanan perangkat lunak dan membantu meningkatkan pemahaman penguji dan pengembang tentang kode program yang kita lakukan pada tahapan pengujian (Akbar.f, 2018).

Berikut fungsi dari *White-Box Testing* adalah :

1. Memverifikasi logika internal: Dengan menganalisis kode, aliran data, dan struktur kontrol, pengujian kotak putih memastikan perangkat lunak berperilaku sebagaimana dimaksud secara internal.
2. Mengidentifikasi kesalahan kode: Metode pengujian ini mahir menemukan bug yang tersembunyi di dalam kode, termasuk kesalahan sintaksis, kesalahan logis, dan inefisiensi.
3. Meningkatkan keamanan: Dengan meneliti kode, pengujian kotak putih dapat mengungkap potensi kerentanan keamanan yang mungkin dieksploitasi oleh aktor jahat.
4. Mengoptimalkan kinerja: Memeriksa struktur kode memungkinkan penguji untuk mengidentifikasi area untuk perbaikan.

2.8 Cloud Firestore Firebase

Cloud firestore adalah database dokumen *NoSQL* yang dikelola oleh *Google*

Firebase dan *Google Cloud*. *Firebase* adalah sebagai platform *database realtime* untuk memudahkan pengembang aplikasi *android* untuk mengembangkan aplikasinya tanpa harus kesulitan. Fitur *firebase* tersedia untuk *android*, *IOS* dan *web*. Di *firebase* terdapat *Firebase Console* yang merupakan *web front end* untuk mengelola proyek pengembang *Firebase*. *Cloud Firestore* adalah solusi yang fleksibel, database yang skalabel untuk pengembangan seluler, *web*, dan *server* dari *Firebase* dan *Google Cloud Platform*. Seperti *Firebase Realtime Database* yang menjaga sinkronisasi data di seluruh aplikasi klien melalui pendengar *realtime* dan menawarkan dukungan *offline* untuk seluler dan *web* sehingga pengembang dapat membuat aplikasi responsif yang berfungsi terlepas dari latensi jaringan atau konektivitas Internet. *Cloud Firestore* mendukung struktur data yang fleksibel dan hierarkis. *Cloud Firestore* menggunakan sinkronisasi data untuk memperbarui data pada perangkat apa pun yang terhubung (Rahmanti et al., 2022).

Cloud Firestore adalah alat yang serbaguna yang dapat digunakan untuk berbagai macam aplikasi. *Cloud Firestore* juga menawarkan integrasi yang lancar dengan produk *Firebase* dan *Google Cloud* lainnya termasuk *Cloud Functions*. *Database NoSQL* yang dihosting di *cloud* dan dapat diakses langsung oleh aplikasi *apple*, *android*, dan *web* melalui *SDK native*. *Cloud Firestore* juga tersedia di *SDK native Node.js*, *Java*, *Python*, *Unity*, *C ++*, dan *Go*, selain *REST API* dan *RPC API* (firebase.google 2018).

1. Keunggulan utama dari *Cloud Firestore* meliputi:
2. Fleksibel dan skalabel: *Firestore* mendukung struktur data hierarkis yang fleksibel, sehingga dapat menyimpan data dengan cara yang sesuai dengan kebutuhan aplikasi. *Firestore* juga dapat menskalakan

dengan mudah untuk mengakomodasi pertumbuhan pengguna dan data.

3. Sinkronisasi data *realtime*: *Firestore* menggunakan sinkronisasi data untuk memperbarui data di seluruh perangkat yang terhubung secara *realtime*. berarti bahwa setiap perubahan yang dilakukan pada data di satu perangkat akan segera terlihat di perangkat lain.
4. Dukungan *offline*: *Firestore* dapat menyimpan data yang sering digunakan aplikasi secara lokal di perangkat pengguna. Ini memungkinkan aplikasi untuk terus bekerja bahkan saat perangkat sedang *offline*.

Berikut adalah beberapa fungsi utama dari *Cloud Firestore*:

1. Menyimpan data: *Firestore* dapat digunakan untuk menyimpan berbagai jenis data, termasuk teks, gambar, video, dan data *JSON*.
2. Sinkronisasi data: *Firestore* secara otomatis menyinkronkan data di seluruh perangkat yang terhubung secara *realtime*.
3. Membuat kueri data: *Firestore* menyediakan berbagai macam alat untuk membantu pengguna menemukan data yang dibutuhkan dengan cepat dan mudah.
4. Mendukung *offline*: *Firestore* memungkinkan pengguna untuk menyimpan data secara lokal di perangkat pengguna untuk akses *offline*.
5. Skalabilitas: *Firestore* dapat menskalakan dengan mudah untuk mengakomodasi pertumbuhan pengguna dan data pengguna.
6. Keamanan: *Firestore* menyediakan berbagai fitur keamanan untuk

membantu melindungi data pengguna.

Cara kerja dari *cloud firestore firebase* adalah:

1. Mengintegrasikan *Cloud Firestore SDK*: Sertakan klien dengan cepat melalui *Gradle*, *CocoaPods*, atau *script include*.
2. Melindungi Data: Gunakan Aturan Keamanan *Cloud Firestore* atau *Identity and Access Management (IAM)* guna mengamankan data pengguna untuk pengembangan seluler, *web* dan *server*.
3. Menambahkan Data: Buat dokumen dan koleksi di database pengguna.

2.10 UML (Unified Modelling Language)

Unified Modeling Language (UML) adalah sebuah bahasa pemodelan perangkat lunak yang telah distandardisasi sebagai media penulisan cetak biru (*blueprints*) perangkat lunak (Pressman). UML bisa saja digunakan untuk visualisasi, spesifikasi, konstruksi dan dokumentasi beberapa bagian-bagian dari sistem yang ada dalam perangkat lunak (Sumiati et al., n.d.).

2.11 Use Case Diagram

Use Case Diagram merupakan langkah pertama dalam memodelkan sebuah sistem.

Use Case Diagram merupakan pemodelan untuk kebutuhan sebuah sistem fungsional, setiap *Use Case* digambarkan sebagai kunci dari suatu skenario yang dilakukan oleh aktor dan diringkas dalam sebuah batas sistem, setiap *Use Case* dihubungkan dengan sebuah garis notasi.

- Simbol-Simbol *Use Case Diagram*

SIMBOL	NAMA	KETERANGAN
	<i>Actor</i>	Menspesifikasikan himpunan peran yang pengguna mainkan ketika berinteraksi dengan <i>use case</i> .
	<i>Dependency</i>	Hubungan dimana perubahan yang terjadi pada suatu elemen mandiri (<i>independent</i>) akan mempengaruhi elemen yang bergantung padanya elemen yang tidak mandiri.
	<i>Generalization</i>	Hubungan dimana objek anak (<i>descendent</i>) berbagi perilaku dan struktur data dari objek yang ada di atasnya objek induk (<i>ancestor</i>).
	<i>Include</i>	Menspesifikasikan bahwa <i>use case</i> sumber secara eksplisit.
	<i>Extend</i>	Menspesifikasikan bahwa <i>use case</i> target memperluas perilaku dari <i>use case</i> sumber pada suatu titik yang diberikan.
	<i>Association</i>	Apa yang menghubungkan antara objek satu dengan objek lainnya.
	<i>System</i>	Menspesifikasikan paket yang menampilkan sistem secara terbatas.
	<i>Use Case</i>	Deskripsi dari urutan aksi-aksi yang ditampilkan sistem yang menghasilkan suatu hasil yang terukur bagi suatu aktor.
	<i>Collaboration</i>	Interaksi aturan-aturan dan elemen lain yang bekerja sama untuk menyediakan perilaku yang lebih besar dari jumlah dan elemen-elemennya (sinergi).
	<i>Note</i>	Elemen fisik yang eksis saat aplikasi dijalankan dan mencerminkan suatu sumber daya komputasi.

2.12 Studi Literatur

Penulis menggunakan beberapa literatur sejenis sebagai acuan dalam pembuatan proposal skripsi ini dengan mempelajari metode, tujuan, dan mencari persamaan dan perbedaan dari yang akan penulis lakukan. Berikut adalah tabel literatur sejenis yang telah penulis kumpulkan.

Tabel 2.1 Literatur Sejenis

No	Judul Penelitian&Penulis	Tujuan	Kelebihan	Persamaan	Perbedaan
1.	Rancang Bangun Aplikasi Penjualan Online Berbasis Web Menggunakan Metode Scrum (Aryanata A, 2021).	Untuk memberikan wadah dan memasarkan produk UMKM secara digital, serta meningkatkan penjualan produk UMKM yang dihasilkan oleh program pelatihan kerja UPTD SPNF SKB Salatiga. Selain itu, tujuan lainnya adalah untuk menyediakan platform yang memungkinkan pengguna untuk melakukan jual beli secara online dengan lebih efisien dan	Menggunakan metode Agile Software Development dengan Scrum model adalah Fleksibilitas terhadap perubahan kebutuhan sistem yang ada. Metode ini memungkinkan tim pengembang Untuk Menyesuaikan perubahan dengan cepat sehingga dapat menghasilkan sistem yang sesuai dengan tujuan yang	Persamaan antara metode Agile software development dengan Scrum model dan metode pengembangan sistem waterfall adalah keduanya merupakan metode rekayasa perangkat lunak yang digunakan dalam pengembangan aplikasi. Namun, perbedaan utamanya terletak pada pendekatan dan proses	Fleksibilitas terhadap Perubahan, adanya Iterasi dalam Pengembangan, Keterlibatan Pengguna dan Pengelolaan Risiko.

		memperluas pangsa pasar UMKM kota Salatiga.	ditetapkan. Selain itu, penggunaan metode Agile juga memungkinkan pengembangan aplikasi dilakukan dengan anggota tim yang tidak terlalu banyak, sehingga Dapat Meningkatkan efisiensi dalam Proses pengembangan aplikasi .	pengembangan yang digunakan. Metode Agile dengan Scrum model lebih fleksibel terhadap perubahan kebutuhan sistem dan memungkinkan adanya iterasi dalam pengembangan aplikasi, sementara metode waterfall bersifat lebih linear dan tidak dapat kembali ke tahap sebelumnya setelah memasuki suatu tahap tertentu .	
2.	Pembuatan Aplikasi Absensi Berbasis Flutter untuk Meningkatkan Efisiensi Monitoring Kehadiran (Harahap et al., 2023)	1. Meningkatkan Efisiensi: Tujuan utamanya adalah untuk meningkatkan efisiensi pemantauan kehadiran dengan memanfaatkan teknologi modern. 2. Menyediakan Akses Real-Time: Aplikasi ini bertujuan untuk menyediakan akses real-time ke data kehadiran bagi siswa	Kelebihan mengembangkan aplikasi absensi berbasis Flutter, yaitu: 1. Kompatibilitas Lintas Platform. 2. Antarmuka Pengguna yang Responsif. 3. Fitur Pencatatan Kehadiran yang Beragam. 4. Dasbor	Kesamaan dalam pengembangan dan implementasi aplikasi absensi berbasis Flutter, yaitu : 1. Adanya modernisasi Teknologi. 2. fokus pada Efisiensi. 3. Pendekatan yang berpusat pada pengguna.	Perbedaan ini menyoroti fase dan tujuan yang berbeda dari proses pengembangan dan implementasi aplikasi kehadiran berbasis Flutter, yang menunjukkan transisi dari perencanaan dan pembuatan ke penyebaran dan pemanfaatan dalam lingkungan akademik yang nyata.

		dan staf administrasi. 3. Meningkatkan Akurasi: Dengan memanfaatkan teknologi, aplikasi berupaya meningkatkan akurasi pencatatan kehadiran. Tujuan ini bertujuan untuk meminimalkan kesalahan yang umumnya terkait dengan metode pelacakan kehadiran manual, memastikan bahwa data yang dikumpulkan dapat diandalkan dan tepat. 4. Meningkatkan Pengalaman Pengguna: Aplikasi ini dirancang untuk menawarkan antarmuka yang ramah pengguna bagi mahasiswa, dosen, dan staf. 5. Mengatasi Kebutuhan Khusus: Melalui studi literatur menyeluruh dan	Administratif. 5. Pengujian Kinerja. 6. Peningkatan Efisiensi Pemantauan. 7. Peluang Peningkatan Berkelanjutan.	4. Akses real-time ke data. 5. Adanya perbaikan yang berkelanjutan. 6. Mengatasi Kebutuhan Khusus.	
--	--	---	---	---	--

		analisis kebutuhan, aplikasi ini disesuaikan untuk mengatasi tantangan spesifik yang dihadapi dalam memantau kehadiran dalam pengaturan akademik. Tujuan ini memastikan bahwa aplikasi dirancang untuk memenuhi persyaratan dan tuntutan unik dari lingkungan Pendidikan.			
3.	Penerapan Metode SCRUM dalam Pengembangan Sistem Informasi Layanan Kawasan (Warkim et al., 2020).	Tujuan kajian penerapan metodologi SCRUM dalam mengembangkan Sistem Informasi Pelayanan Wilayah di LIPI adalah sebagai berikut: 1. Merancang, mengembangkan, dan membangun sistem informasi layanan karyawan berbasis wilayah dengan menggunakan metodologi SCRUM.	Kelebihan penerapan metodologi SCRUM dalam mengembangkan Sistem Informasi Pelayanan Wilayah di LIPI antara lain: 1. Keberhasilan pengembangan dan implementasi sistem informasi pelayanan wilayah di lingkungan LIPI, khususnya dalam pelayanan	Kesamaan penerapan metodologi SCRUM dalam mengembangkan Sistem Informasi Pelayanan Wilayah di LIPI antara lain: 1. Kedua studi menekankan keberhasilan pengembangan dan implementasi sistem dalam LIPI, khususnya dalam konteks layanan karyawan.	Perbedaan penerapan metodologi SCRUM dalam pengembangan Sistem Informasi Pelayanan Wilayah di LIPI adalah sebagai berikut: 1. Fokus khusus dari satu studi pada pengembangan proposal sistem e-ticketing terkait dengan karyawan di dalam LIPI, sementara studi lainnya berkonsentrasi pada desain sistem helpdesk menggunakan kerangka

		2. Membantu pekerjaan sumber daya manusia pendukung daerah dan kantor pusat sebagai pemilik layanan. 3. Untuk mengatasi dampak redistribusi karyawan dengan mengelola tugas dan fungsi terkait yang dilakukan dengan mendukung sumber daya manusia dalam kapasitas fungsional dan non-fungsional / operasional. 4. Untuk menganalisis konsep proses bisnis unit yang menyediakan layanan dalam LIPI. 5. Mengidentifikasi persyaratan setiap layanan yang diberikan oleh unit induk menggunakan Sistem Informasi Pelayanan Wilayah di LIPI.	kepegawaian. 2. Penerapan konsep SCRUM yang efektif dan efisien dalam pengembangan sistem. 3. Peningkatan layanan internal yang dibutuhkan oleh karyawan/unit di lingkungan LIPI. 4. Peningkatan penanganan permintaan layanan, mulai dari pengajuan hingga pemrosesan oleh Manajer Area dan Pusat, yang menguntungkan pemohon layanan. 5. fasilitasi permintaan layanan yang dibutuhkan oleh karyawan, merampingkan proses dan meningkatkan efektivitas secara keseluruhan.	2. Pemanfaatan metodologi SCRUM dalam pengembangan sistem disorot sebagai efektif dan efisien dalam kedua studi. 3. Fokus pada peningkatan layanan internal yang dibutuhkan oleh karyawan/unit di lingkungan LIPI merupakan tema umum. 4. Kedua studi menyebutkan fasilitasi permintaan layanan yang dibutuhkan oleh karyawan, menunjukkan manfaat dari sistem yang diterapkan.	kerja V3. 2. Studi pertama menekankan penggunaan alat seperti perangkat lunak JIRA untuk implementasi model SCRUM, sedangkan studi kedua tidak menyebutkan alat khusus yang digunakan untuk metodologi SCRUM. 3. Studi pertama membahas analisis dan penerapan pemodelan SCRUM dengan elicitation notes, backlog, dan sprint dalam membangun software, sedangkan studi kedua berfokus pada reorganisasi dan redistribusi karyawan yang berdampak pada proses layanan di LIPI. 4. Studi kedua menyoroti pengembangan sistem perangkat lunak berbasis web untuk memfasilitasi permintaan layanan bagi karyawan, sedangkan studi pertama berfokus
--	--	--	---	--	--

					pada pengembangan proposal sistem e-ticketing untuk karyawan LIPI.
4.	Sistem Informasi UMKM Bengkel Berbasis Web Menggunakan Metode SCRUM (Prabowo & Wiguna, 2021).	untuk membangun sebuah sistem informasi yang dapat membantu UMKM Bengkel, khususnya bengkel tire & rims mobil, dalam meningkatkan efektivitas dan efisiensi operasional penjualan serta pelaporan keuangan. Dengan adanya sistem informasi yang baik, diharapkan para pemilik usaha dapat memonitor kegiatan operasional penjualan dengan lebih baik, mencatat laporan transaksi penjualan secara efektif dan efisien, serta mengatasi permasalahan yang muncul selama implementasi sistem	Kelebihan dari pengembangan sistem informasi UMKM Bengkel berbasis web menggunakan metode SCRUM adalah sebagai berikut: 1. Kemampuan Penyesuaian: Metode SCRUM memungkinkan sistem untuk dapat menyesuaikan diri dengan perubahan kebutuhan product owner yang cepat dan berkelanjutan. 2. Peningkatan Kualitas: Dengan fokus pada sprint backlog, sprint, dan working increment of the software, metode SCRUM dapat menghasilkan	Persamaanya adalah dengan pengembangan sistem informasi UMKM Bengkel dengan metode SCRUM dapat memberikan solusi yang tepat untuk meningkatkan kinerja dan daya saing bisnis UMKM di era digital saat ini.	Perbedaan antara pengembangan sistem informasi UMKM Bengkel berbasis web menggunakan metode SCRUM adalah sebagai berikut: 1. Metode Pengembangan: Perbedaan utama terletak pada metode pengembangan yang digunakan. Pengembangan sistem informasi UMKM Bengkel menggunakan metode SCRUM, yang merupakan pendekatan agile dalam pengembangan perangkat lunak. SCRUM memungkinkan pengembangan sistem secara iteratif dan inkremental, dengan fokus pada kebutuhan yang dapat berubah-ubah.

		informasi UMKM Bengkel ini. Metode SCRUM digunakan dalam pengembangan sistem ini untuk memastikan bahwa kebutuhan saat ini diprioritaskan dan fokus pada pelaporan operasional penjualan dan dokumentasinya.	sistem informasi yang berkualitas tinggi dalam waktu yang singkat. 3. Pengurangan Gap Sistem Requirement: Dengan adanya SCRUM, gap antara kebutuhan sistem dan implementasi dapat Diminimalkan selama proses sprint. 4. Monitoring dan Pelaporan yang Efektif: Sistem informasi UMKM Bengkel ini dapat membantu dalam memonitor dengan baik kegiatan Operasional penjualan dan menyusun laporan penjualan serta keuangan secara terstruktur.		2. Tujuan Pengembangan: Pengembangan sistem informasi UMKM Bengkel bertujuan untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi operasional penjualan serta pelaporan keuangan dalam bisnis UMKM Bengkel. Dengan adanya sistem informasi yang baik, diharapkan dapat membantu pemilik usaha dalam mengontrol dan mengevaluasi proses bisnis dengan lebih efektif dan efisien. 3. Fokus Pengembangan: Dalam pengembangan sistem informasi UMKM Bengkel, fokus utama adalah pada monitoring operasional penjualan dan struktur pelaporan keuangan yang baik. Sistem informasi ini dirancang untuk membantu pemilik usaha dalam mengelola kegiatan operasional penjualan dengan lebih baik.
--	--	---	---	--	--

5.	Rancang Bangun Sistem Informasi Pariwisata Banjarnegara Berbasis Mobile (Yoga Utama et al., 2023).	Aplikasi ini diharapkan dapat memberikan pengalaman yang memuaskan bagi para pengguna dan mempromosikan potensi wisata di daerah tersebut secara lebih efektif.	Kemampuannya Untuk Menghadirkan antarmuka yang menarik dan responsif juga menjadi kelebihan Yang mempengaruhi Pengambilan keputusan untuk Menggunakan Flutter dalam Pembangunan aplikasi ini. Metode RAD yang digunakan dalam pengembangan aplikasi ini juga Berkontribusi dalam kesuksesan proyek.	developer akan terus melakukan proses coding aplikasi, melakukan testing sistem menggunakan black box testing dan integrasi dengan bagian-bagian lainnya. Black Box Testing adalah metode pengujian perangkat lunak yang mengamati hasil input dan output sesuai kebutuhan sistem, tanpa memeriksa struktur kode secara detail.	RAD dikembangkan untuk mengatasi kelemahan metode pengembangan tradisional seperti metode wartefall dan variannya. Metode ini diterapkan untuk pengembangan aplikasi dengan siklus yang cepat dan memberikan aplikasi berkualitas baik dibandingkan metode tradisional
----	--	---	---	---	--

6.	Android Based College App Using Flutter Dart (Aplikasi Perguruan Tinggi Berbasis Android Menggunakan Flutter Dart) (Marimuthu et al., 2023)	Tujuan utama dari aplikasi ini adalah untuk mengurangi jumlah dokumen dan waktu yang diperlukan untuk pemrosesan manual. Tujuan utama dari aplikasi yang mudah digunakan ini adalah untuk mengatasi tantangan yang dihadapi oleh siswa di perguruan tinggi dan universitas. Platform ini dapat diakses secara eksklusif dan tersedia bagi pengguna resmi yang terkait dengan institut, memastikan privasi dan keamanan.	Aplikasi ini memiliki sistem manajemen data yang kuat dan antarmuka yang ramah pengguna, sehingga mudah digunakan dan dinavigasi. Tujuan utama dari aplikasi ini adalah untuk mengurangi jumlah dokumen dan waktu yang dibutuhkan untuk Pemrosesan manual.	Aplikasi ini menggunakan teknologi terbaru, termasuk Flutter dan Dart, dengan integrasi Firebase. Selain itu, kami membuat aplikasi web yang mudah diakses melalui desktop. Situs web ini, beserta aplikasinya, terhubung ke server Firebase yang sama, memastikan akses data tersinkronisasi.	Perbedaannya adalah aplikasi ini juga menggantikan aplikasi seperti Google Classroom dan Google Forms.
----	---	---	--	--	--

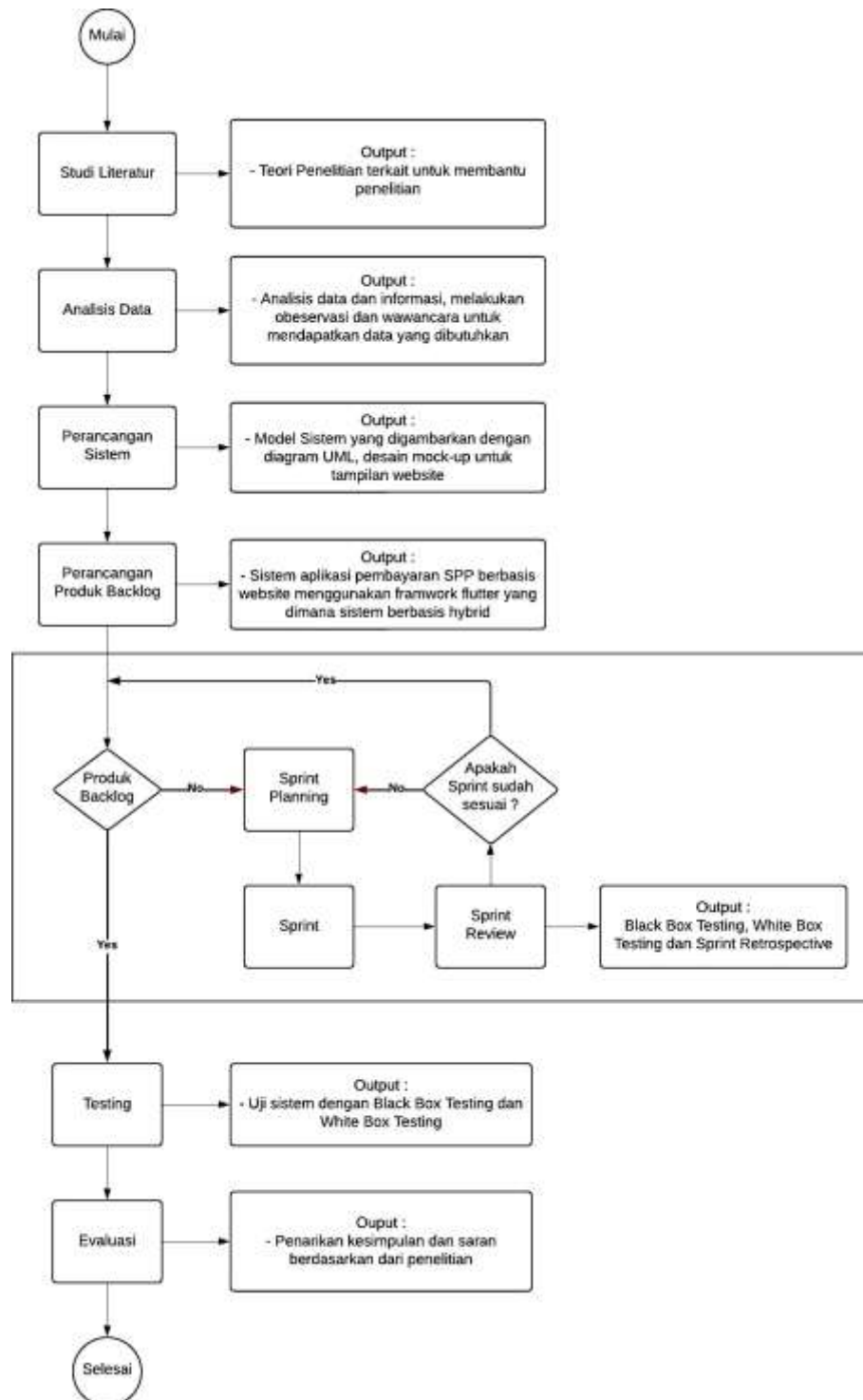
BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini membahas langkah-langkah penting dalam penelitian yang bertujuan untuk mengembangkan sistem pembayaran SPP di SMP Muhammadiyah 57. Tahapan-tahapan ini meliputi rancangan penelitian yang merinci cara-cara untuk menyelesaikan permasalahan yang ada, seperti kurangnya efisiensi dalam proses pembayaran SPP serta tantangan-tantangan teknis dalam mengintegrasikan sistem pembayaran konvensional dengan solusi pembayaran digital. Selain itu, bab ini juga membahas tahapan pengumpulan data yang melibatkan identifikasi kebutuhan pengguna, analisis kebutuhan, dan proses yang terkait dengan sistem pembayaran serta tahapan pengumpulan data maupun lingkungan pengembangan dalam proses pembuatan pembayaran SPP di SMP Muhammadiyah 57.

3.1 Tahapan Penelitian

Metode pengembangan rekayasa perangkat lunak untuk digunakan oleh peneliti adalah *scrum*, Tahapan penelitian yang digunakan untuk pengembangan aplikasi ini dapat dijelaskan seperti alur pada gambar 3.1 yang terdiri dari studi literatur, analisis kebutuhan data, pengembangan sistem metode *Agile Development Scrum*, testing aplikasi serta evaluasi.



Gambar 3.1 Rancangan Penelitian

3.1.1 Jenis Penelitian

Pengembangan sistem pada penelitian ini menggunakan model *agile development scrum* sehingga akan berfokus pada pengembangan *web*

dengan menggunakan tahapan pengembangan yang ada pada *scrum*. Data yang digunakan untuk pengembangan aplikasi *web* ini didapatkan dengan metode studi pustaka dan studi lapangan yang berupa observasi dan wawancara.

3.1.2 Studi Pendahuluan

Pada tahapan ini dilakukan studi pendahuluan untuk mendapatkan informasi dan data acuan penelitian yang dapat dijadikan untuk merumuskan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, serta penyusunan metode penelitian yang akan digunakan untuk penelitian ini.

3.1.3 Metode Penelitian

Metode penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif yang dimana data yang diperoleh dari sekolah tersebut didapatkan dalam bentuk informasi secara lisan maupun secara tertulis. Data tersebut berupa informasi yang berbentuk angka-angka dan dapat digunakan untuk pembahasan lebih lanjut.

3.1.4 Metode Perancangan

Sistem Pada tahapan ini dilakukan perancangan sistem yang akan digambarkan dengan menggunakan diagram *UML* serta gambaran sistem berbentuk desain *mock-up* yang disesuaikan dengan kebutuhan sistem yang telah didapatkan dari tahapan sebelumnya.

3.1.5 Metode Pengembangan Software

Metode pengembangan sistem yang dilakukan dalam penelitian ini adalah metode *agile development scrum*. Sehingga dilakukan tahapan pengembangan *software* sesuai dengan tahapan yang ada pada *scrum*.

a. Perancangan *Product Backlog*

Product Backlog adalah daftar fitur yang dibutuhkan sebagai bagian dari produk akhir dan merupakan satu-satunya sumber persyaratan untuk setiap perubahan yang akan dilakukan pada produk yang akan di *development*.

Tabel 3.1 Membuat Product Backlog

No	Nama Backlog	Kepentingan (1-100)	Waktu	Demo
1.	Perancangan UML	100	10	Memeriksa UML apakah sudah selesai
2.	Login	100	4	Klik Login dapat memasukan Username dan Password
3.	Halaman Dashboard	100	3	Ketika sukses login
4.	Data Siswa	100	5	Admin dan user dapat melihat, menambah, mngedit, dan menghapus
5.	Data Pembayaran	100	5	Admin dan user dapat melihat, menambah, mngedit, dan menghapus

6.	Kelola Laporan	100	5	Admin dan user dapat melihat, menambah, mngedit, dan menghapus
7.	Cek Data Pembayaran	80	5	Admin dan user dapat melihat, menambah, mngedit, dan menghapus
8.	Logout	100	2	Untuk keluar dari Web atau Aplikasi

b. *Sprint Planning*

Dalam *Scrum*, *Sprint* adalah sebuah kerangka waktu untuk mengembangkan produk yang akan untuk dirilis.

1. Waktu *Sprint*

Sprint akan dilakukan dalam 8 minggu.

2. Merencanakan Prioritas *Product Backlog Item*

Tahapan pada tahap pengembangan ini merencanakan beberapa fitur-fitur dari *Product Backlog Item* yang diletakkan di dalam *Sprint* :

- *Sprint* ke-1

Tabel 3.2 Sprint ke-1

No	Task Product Backlog Item	Task
1.	Perancangan <i>UML</i>	a. Membuat analisa kebutuhan fungsionalitas sistem b. Membuat <i>use case diagram</i>

		c. Membuat <i>activity diagram</i>
2.	Login	a. Membuat skema <i>database</i> b. Membuat <i>UI login</i> c. Implementasi desain <i>UI</i> kelola data ke <i>coding SQFLITE</i>
3.	Halaman dashboard	a. Membuat desain <i>UI</i> b. Desain Basis Data
4.	Data Siswa	a. Membuat skema database admin b. Membuat desain <i>UI</i> kelola data <i>admin</i> c. Implementasi desain <i>UI</i> data siswa ke <i>coding SQFLITE</i> d. Melakukan tes fitur data siswa
5.	Data Pembayaran	a. Membuat skema database admin b. Membuat desain <i>UI</i> kelola data <i>admin</i> c. Implementasi desain <i>UI</i> data pembayaran ke <i>coding SQFLITE</i> d. Melakukan tes fitur data pembayaran
6.	Kelola Laporan	a. Membuat skema database kelola laporan b. Membuat desain <i>UI</i> kelola data <i>admin</i> c. Implementasi desain <i>UI</i> kelola laporan ke <i>coding SQFLITE</i> d. Melakukan tes fitur kelola laporan
7.	Cek Data Pembayaran	a. Membuat skema database cek data pembayaran b. Membuat desain <i>UI</i> cek data pembayaran c. Implementasi desain <i>UI</i> cek data pembayaran ke <i>coding SQFLITE</i> d. Melakukan tes fitur cek data pembayaran
8.	Logout	a. Membuat skema database <i>logout</i> b. Membuat desain <i>UI Logout</i>

		c. Implementasi desain UI logout ke <i>coding SQFLITE</i> d. Melakukan tes fitur <i>logout</i>
--	--	--

c. *Sprint*

Sprint adalah kumpulan item Produk *Backlog* yang dipilih untuk *Sprint*, ditambah sebuah rencana untuk mengantarkan produk tersebut dan mewujudkan tujuan *sprint*. Untuk mengetahui kecepatan *sprint*, jumlahkan semua *user story* yang telah selesai dalam setiap *sprint*. Lalu, kalikan angka ini dengan jumlah poin cerita yang diperlukan untuk setiap *user story* :

$$\text{Man-days} = \text{User} \times \text{hari}$$

$$\text{Focus factor} = \frac{\text{Estimasi kecepatan sebenarnya}}{\text{Man-Days}} \times 100\%$$

$$\text{Perkiraan kecepatan tim} = \text{Man-Days} \times \text{Focus Factor}$$

d. *Daily Scrum*

Pada tahapan ini tim proyek mengadakan rapat harian sekitar 15 menit untuk merefleksikan pekerjaan yang telah disampaikan dari 24 jam terakhir dan untuk merencanakan pekerjaan untuk 24 jam berikutnya.

e. *Sprint Review*

sprint review merupakan kesempatan untuk memeriksa kemajuan pencapaian sprint dan menyetujui langkah selanjutnya untuk pengembangan produk.

f. *Sprint Retropective*

Pada tahapan ini tim scrum merefleksikan kerja dan kolaborasi sprint

sbelumnya. Setelah pertemuan ini tim menentukan perbaikan proses untuk diterapkan di sprint mendatang.

g. Pengujian

Pada pengujian ini dilakukan untuk melihat bagaimana metode scrum dapat memberikan dampak dari segi efisiensi dan efektif. Pengujian ini dilakukan dengan menggunakan *BlackBox* dan *Whitebox*.

3.1.6 Perancangan Desain Sistem

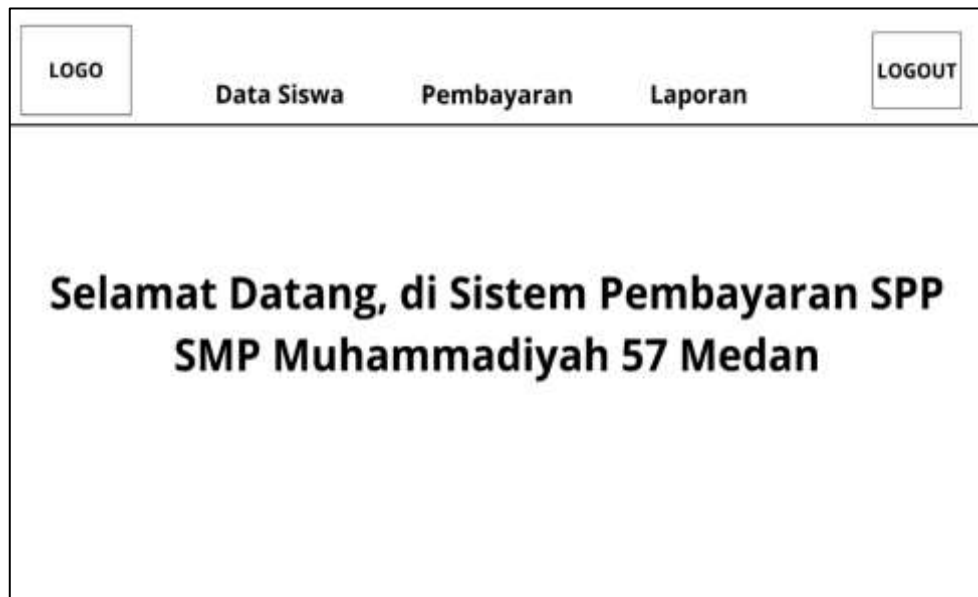
a. Desain Halaman Login



The image shows a wireframe for a login page titled "Sistem Pembayaran SPP". In the top left corner, there is a box labeled "LOGO". To the right of the logo, the title "Sistem Pembayaran SPP" is displayed in a bold font. Below the title, there are two input fields. The first field is preceded by the label "Username :" and the second field is preceded by the label "Password :". Both labels and input fields are aligned to the left. In the bottom right corner of the form area, there is a button labeled "LOGIN".

Gambar 3.2 Desain Halaman Login

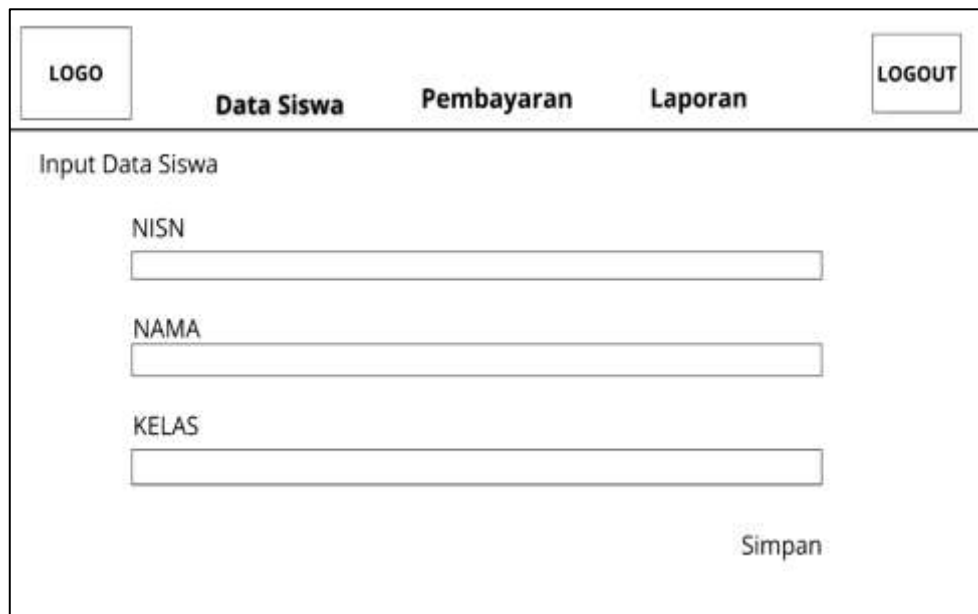
b. Desain Halaman Dashboard



The dashboard design features a header bar with a 'LOGO' placeholder on the left, three navigation links ('Data Siswa', 'Pembayaran', 'Laporan') in the center, and a 'LOGOUT' button on the right. The main content area displays a large, bold welcome message: 'Selamat Datang, di Sistem Pembayaran SPP SMP Muhammadiyah 57 Medan'.

Gambar 3.3 Desain Halaman Dashboard

c. Desain Data Siswa



The student data input form has a header bar identical to the dashboard. Below the header, the section is titled 'Input Data Siswa'. It contains three labeled input fields: 'NISN', 'NAMA', and 'KELAS'. A 'Simpan' (Save) button is positioned at the bottom right of the form area.

Gambar 3.4 Desain Input Data Siswa

NO	Nama Siswa	NISN	Kelas

Gambar 3.5 Desain Data Siswa

d. Desain Data Pembayaran

Input Pembayaran

NAMA

KELAS

INPUT PEMBAYARAN

Bayar

Gambar 3.6 Desain Input Data Pembayaran

LOGO

Data Siswa
Pembayaran
Laporan

LOGOUT

NO	Nama Siswa	NISN	Kelas	Tanggal Bayar

Gambar 3.7 Desain Data Pembayaran

e. Kelola Laporan

LOGO

Data Siswa
Pembayaran
Laporan

LOGOUT

CETAK

NO	Nama Siswa	NISN	Kelas	Tanggal Bayar	Jumlah Bayar	Status

Gambar 3.8 Desain Kelola Laporan

3.1.7 Evaluasi

Pada tahapan ini dilakukan kegiatan evaluasi untuk mengetahui apakah penelitian yang telah dilakukan mampu menjawab permasalahan yang telah ditentukan pada rumusan masalah yang telah ditentukan.

3.2 Lokasi Penelitian

Tempat pelaksanaan penelitian ini adalah di SMP Muhammadiyah 57 Medan tepatnya di Jalan. Mustafa No.1 Glugur Darat I, Kota Medan, Sumatera Utara.

3.3 Waktu Penelitian

Waktu penulis dalam melakukan penelitian ini yaitu mulai dilaksanakan pada bulan Februari 2024 sampai Mei 2024.

3.4 Tabel Waktu Penelitian

Tabel 3.1 Jadwal Penelitian

No.	Aktivitas Penelitian	Februari				Maret				April				Mei			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1.	Pengajuan Judul																
2.	Pengumpulan Data																
3.	Penyusunan Proposal																
4.	Bimbingan Proposal																
5.	Seminar Proposal																
6.	Penyusunan Skripsi																
7.	Bimbingan Skripsi																
8.	Sidang Meja Hijau																

3.5 Teknik Pengumpulan Data

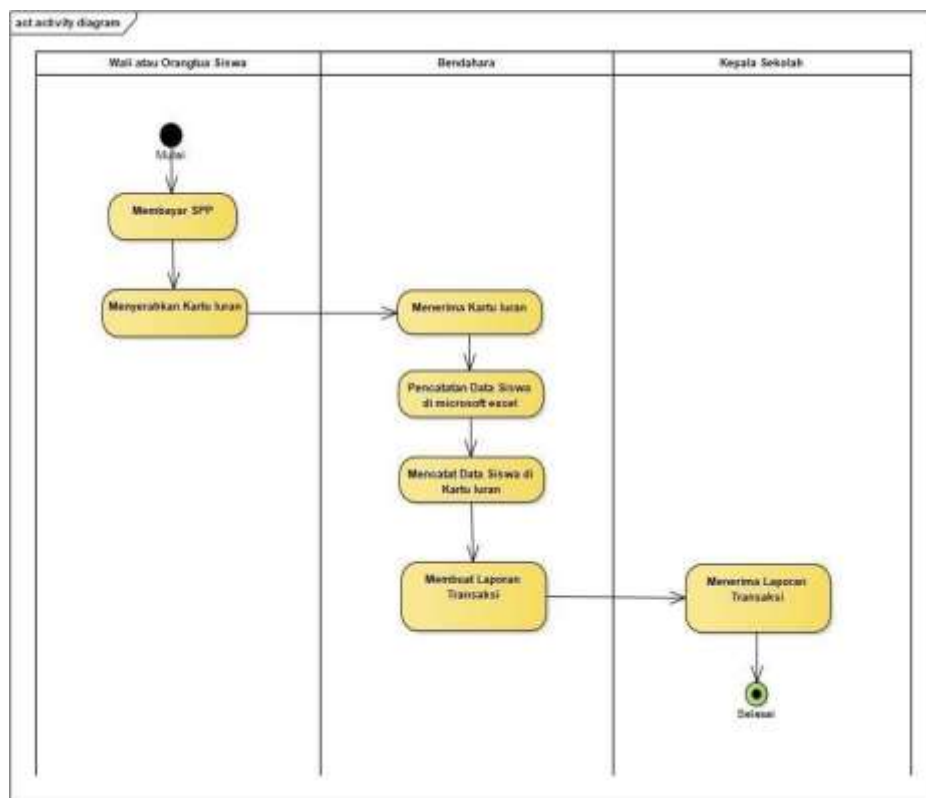
Teknik Pengumpulan Data yang digunakan peneliti untuk mengumpulkan data dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Studi Pustaka merupakan pengumpulan data yang digunakan dengan cara mengumpulkan data dan informasi yang menyangkut masalah yang diteliti dengan mempelajari dan menelaah buku ilmiah, karya tulis yang ada hubungannya dengan masalah yang diteliti dan referensi kepustakaan lainnya terkait dengan sistem pembayaran SPP.
2. Studi Lapangan merupakan pengumpulan data yang dilakukan dengan cara turun langsung ke lokasi penelitian untuk mencari bukti fakta yang berkaitan dengan subjek penelitian yakni:
 - a. Observasi merupakan mengumpulkan data mengenai data terkait pada SMP Muhammadiyah 57.
 - b. Wawancara merupakan mengumpulkan data dengan mengadakan dialog secara langsung terkait masalah dalam penelitian ini kepada pihak yang bersangkutan yaitu badan bendahara sekolah SMP Muhammadiyah 57 Medan.

3.6 Teknik Analisis Data

3.6.1 Analisis Sistem Berjalan

Analisis sistem yang dilakukan untuk mengetahui kebutuhan pada SMP Muhammadiyah 57 Medan terhadap sistem yang dibuat. Hal ini dilakukan agar sistem yang dibuat sesuai dengan kebutuhan. Berikut tampilan use case diagram analisis sistem yang berjalan pada SMP Muhammadiyah 57 Medan.

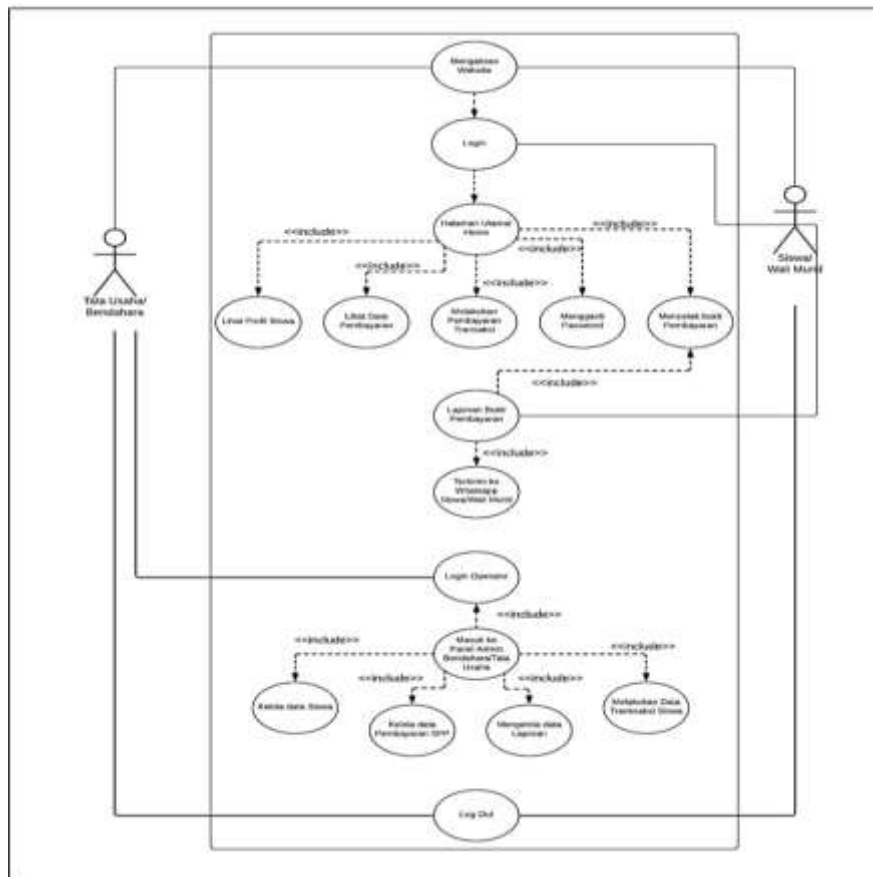


Gambar 3.9 Activity Diagram Sistem Berjalan

Wali atau orang tua siswa datang ke bendahara untuk melakukan pembayaran SPP serta menyerahkan kartu iuran. Bendahara atau tata usaha menerima kartu iuran, lalu bendahara melakukan pencatatan data siswa yang ingin melakukan pembayaran di *microsoft excel* dan data akan di *record* oleh bendahara sebagai transaksi telah lunas. Setelah itu, bendahara mencatat data siswa yang melakukan pembayaran pada sebuah kartu iuran. Selanjutnya, bendahara membuat laporan data transaksi pada saat pembayaran SPP yang akan diserahkan kepada kepala sekolah.

3.7 Analisis Perancangan Sistem

3.7.1 Use Case Diagram



Gambar 3.10 *Use Case Diagram* yang diusulkan

Definisi aktor, definisi *use case* pada sistem yang diusulkan sebagai berikut :

- a. Definisi aktor, pendefinisian aktor pada sistem yang diusulkan adalah sebagai berikut:
 1. Tata Usaha/Bendahara : Mengelola Data Siswa dan Mengelola data pembayaran SPP.
 2. Siswa/wali murid : Lihat Profil murid dan Lihat data pembayaran.

b. Definisi *Use Case*, pendefinisian *Use Case* sistem pembayaran SPP pada SMP Muhammadiyah 57 yang diusulkan adalah sebagai berikut:

1. Layanan Login dan Pengelolaan User

- Pengguna dapat memasuki sistem sebagai siswa atau wali murid, atau sebagai operator atau administrator sekolah.
- Pengguna dapat melihat dan mengedit profil mereka (untuk siswa dan wali murid), serta administrator dapat memanajemen data pengguna (untuk siswa, wali murid, dan operator).

2. Pengelolaan Transaksi Keuangan

- Pengguna dapat melihat data pembayaran mereka, dan operator dapat memanajemen transaksi keuangan seperti mengumpulkan kontribusi dan mengelola catatan pembayaran.
- Sistem dapat menghasilkan dan mencetak bukti pembayaran, dan mengirimkannya kepada siswa atau wali murid melalui *WhatsApp*.

3. Navigasi Website

- Pengguna dapat mengakses halaman utama website dan halaman lain untuk melakukan pembayaran, mengganti kata sandi, dan mencetak laporan bukti pembayaran yang akan dikirim melalui *WhatsApp*.

4. Administrasi

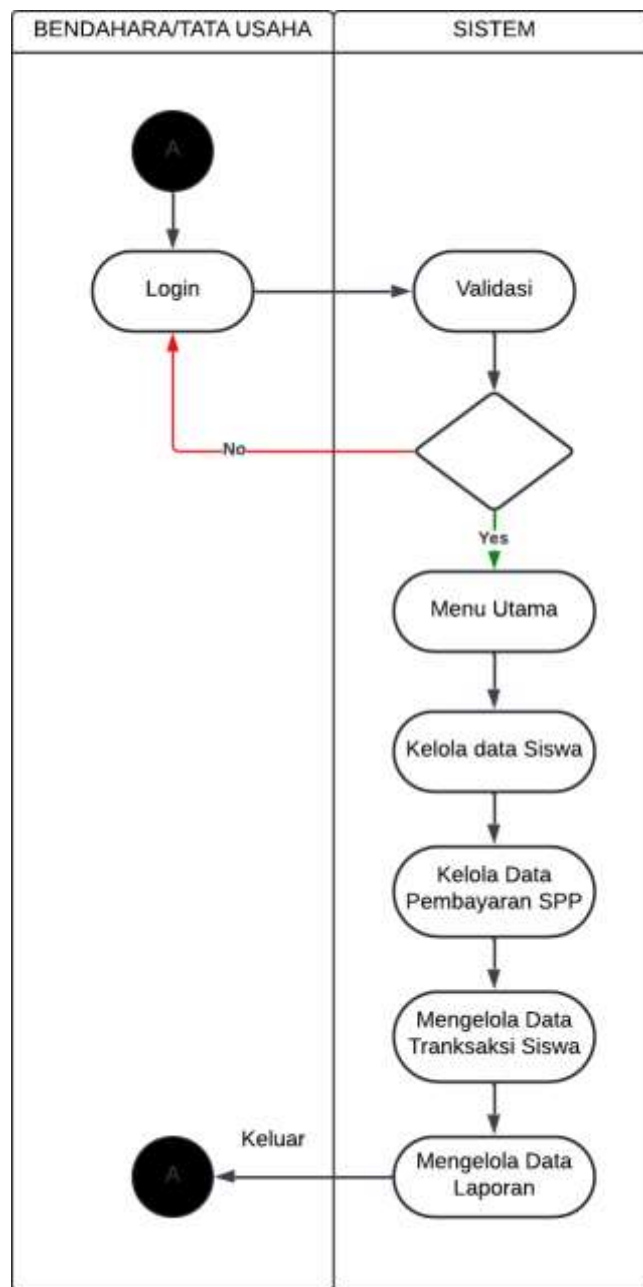
- Administrator dapat manajemen data siswa, melakukan transaksi keuangan terkait biaya Pendidikan.
- Administrator dapat juga manajemen data keuangan sekolah, seperti mengelola catatan pembayaran siswa dan mengelola laporan.

3.7.2 Activity Diagram

Activity Diagram menggambarkan berbagai alur aktivitas dalam sistem yang sedang dirancang, bagaimana masing-masing alur berawal, yang mungkin terjadi, dan decision bagaimana mereka berakhir. *Activity diagram* juga dapat menggambarkan proses paralel yang mungkin terjadi pada beberapa eksekusi. Berikut adalah rancangan activity diagram pada website sistem pembayaran SPP di SMP Muhammadiyah 57.

a. *Activity Diagram* Bendahara/Tata Usaha

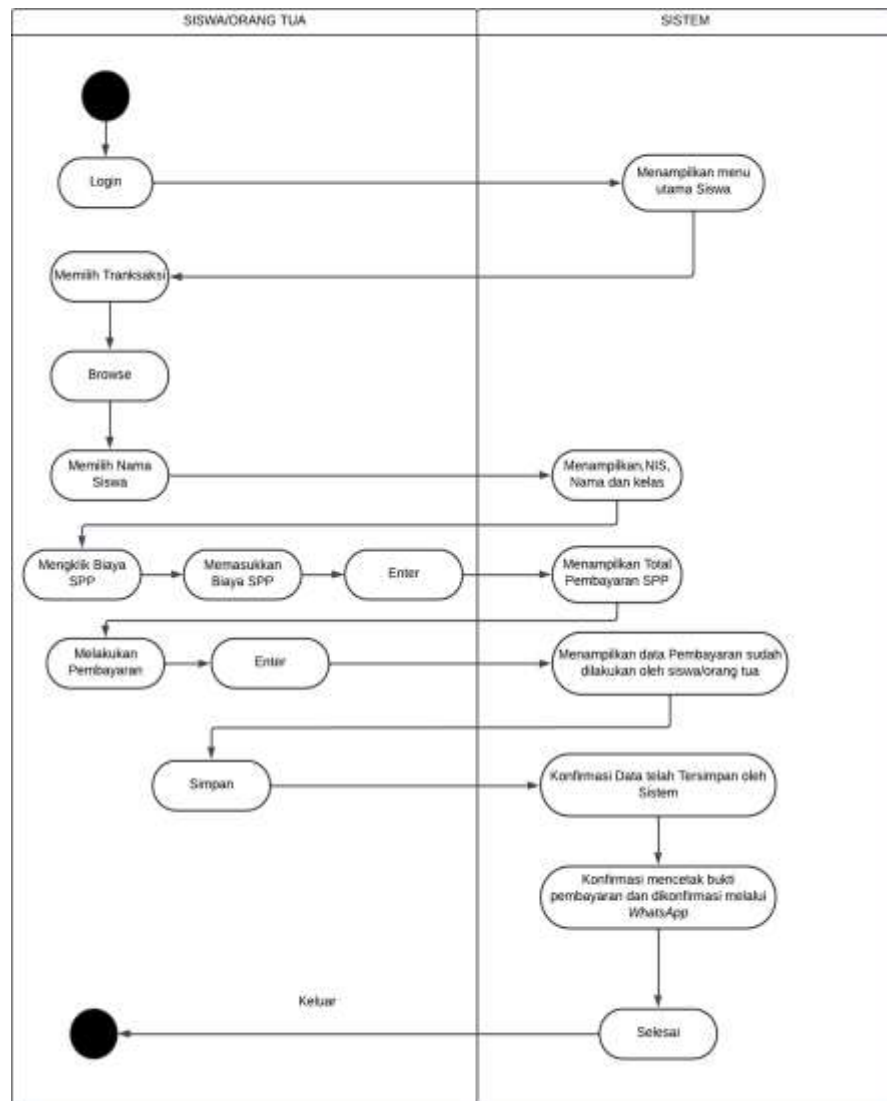
Activity Diagram Bendahara/Tata Usaha menjelaskan proses dalam melakukan proses penginputan data pembayaran SPP dapat dilihat pada gambar 3.11



Gambar 3.11 *Activity Diagram* Bendahara/Tata Usaha

b. *Activity Diagram* Siswa/Orang tua siswa

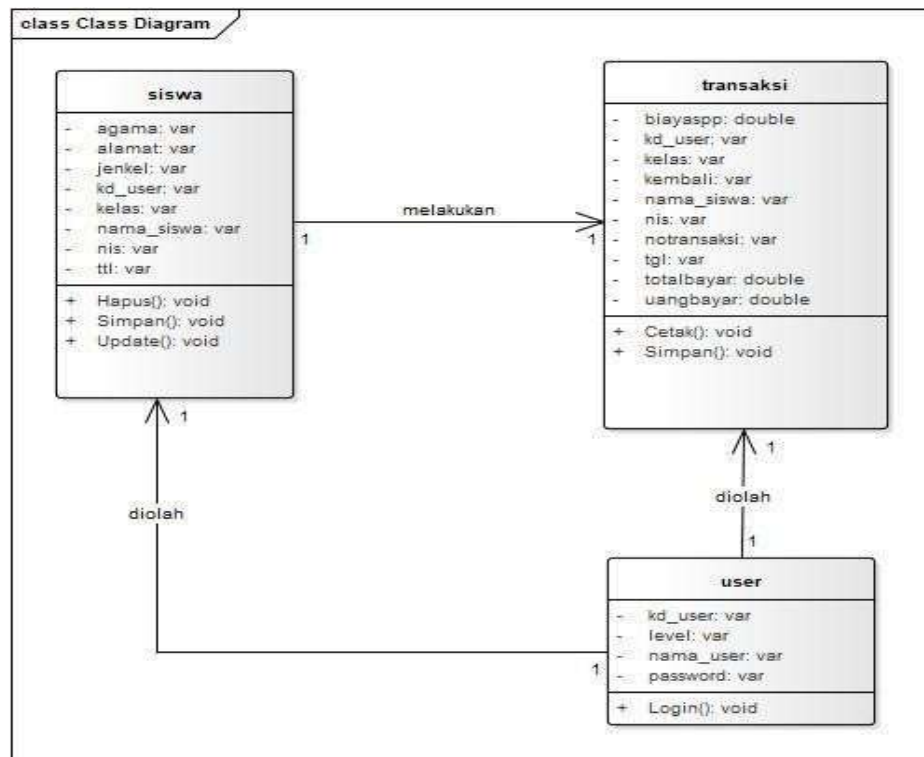
Activity Diagram Siswa/Orang tua siswa menjelaskan proses dalam melakukan pembayaran SPP dapat dilihat pada gambar 3.12



Gambar 3.12 *Activity Diagram* Siswa/Orang tua siswa

3.7.3 Class Diagram

Class diagram berfungsi untuk menggambarkan struktur sistem dengan cara mendefinisikan kelas-kelas yang akan dibuat untuk membangun sebuah sistem. Rancangan *class diagram* dapat dilihat pada gambar 3.13.



Gambar 3.13 *Class Diagram* Sistem Pembayaran SPP

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menghasilkan sebuah sistem pembayaran SPP yang dirancang dengan menggunakan metode SCRUM. Sistem ini telah melewati beberapa tahap pengembangan yang meliputi studi pendahuluan, perancangan sistem, pengujian sistem, dan implementasi. Hasil-hasil yang diperoleh dijelaskan dalam beberapa sub-bagian berikut ini:

4.1 Hasil Penelitian

Penelitian ini menghasilkan sebuah sistem pembayaran SPP yang dirancang untuk mempermudah proses pembayaran dan pengelolaan data di SMP Muhammadiyah 57. Pengembangan sistem ini dilakukan menggunakan metode SCRUM, yang memungkinkan pengembangan sistem secara fleksibel dan iterative. Tahapan pengembangan yang dijalankan mencakup *sprint planning*, *product backlog*, *sprint*, dan *review* yang disesuaikan dengan kebutuhan pihak sekolah. Hasil penelitian ini dijelaskan lebih lanjut di bawah ini:

4.1.1 *Product Backlog* dan *Sprint Planning*

Pada tahap awal pengembangan, dilakukan *product backlog* yang berisi daftar kebutuhan fitur dan prioritas dari pihak sekolah, seperti fitur *login*, pengelolaan pembayaran, notifikasi kepada orang tua, dan laporan keuangan. Berdasarkan *backlog* ini, *sprint planning* dilakukan untuk menentukan tahapan pengembangan fitur-fitur tersebut.

Tabel 4.1 *Sprint Planning*

No	Task Product Backlog Item	Task		Hasil
1.	Perancangan <i>UML</i>	a. Membuat analisa kebutuhan fungsionalitas sistem b. Membuat <i>use case diagram</i> c. Membuat <i>activity diagram</i>	10	Sesuai
2.	<i>Login</i>	a. Membuat skema <i>database</i> b. Membuat <i>UI login</i> c. Implementasi desain <i>UI</i> kelola data ke <i>coding SQLITE</i>	4	Sesuai
3.	Halaman dashboard	a. Membuat desain <i>UI</i> b. Desain Basis Data	3	Sesuai
4.	Data Siswa	a. Membuat skema <i>database</i> admin b. Membuat desain <i>UI</i> kelola data <i>admin</i> c. Implementasi desain <i>UI</i> data siswa ke <i>coding SQLITE</i> d. Melakukan tes fitur data siswa	5	Sesuai
5.	Data Pembayaran	a. Membuat skema <i>database</i> admin b. Membuat desain <i>UI</i> kelola data <i>admin</i> c. Implementasi desain <i>UI</i> data pembayaran ke <i>coding SQLITE</i> d. Melakukan tes fitur data pembayaran	5	Sesuai
6.	Kelola Laporan	a. Membuat skema <i>database</i> kelola laporan b. Membuat desain <i>UI</i> kelola data <i>admin</i> c. Implementasi desain <i>UI</i> kelola laporan ke <i>coding SQLITE</i> d. Melakukan tes fitur kelola laporan	5	Sesuai
7.	Cek Data Pembayaram	a. Membuat skema <i>database</i> cek data pembayaran b. Membuat desain <i>UI</i> cek data pembayaran c. Implementasi desain <i>UI</i> cek data pembayaran ke <i>coding SQLITE</i> d. Melakukan tes fitur cek data	5	Sesuai

		pembayaran		
8.	Logout	a. Membuat skema database <i>logout</i> b. Membuat desain <i>UI Logout</i> c. Implementasi desain UI logout ke <i>coding SQFLITE</i> d. Melakukan tes fitur <i>logout</i>	2	Sesuai
TOTAL			39	

Pada tabel 4.1 menunjukkan 8 item backlog dan 39 estimasi yang diperoleh dari perancangan sebagai berikut:

1. Waktu sprint : 51 hari
2. Hasil : Menghasilkan rancangan UML, rancangan login, rancangan dashboard, rancangan data tarif, rancangan data pelanggan dan rancangan data penggunaan.
3. Menghitung kecepatan tim untuk menghasilkan story point pada sprint 1:

Panjang sprint = 51 hari

Man-days = 1 orang x 51 hari yang dilaksanakan = 51.

Focus factor = $\frac{\text{kecepatan sebenarnya sesuai perkiraan}}{\text{man-days}} \times 100\%$

$$= \frac{39}{51} = 0,764 = 76,4\%$$

Perkiraan kecepatan = *Man-days* × *focus factor*

$$= 51 \times 76,4\% = 39$$

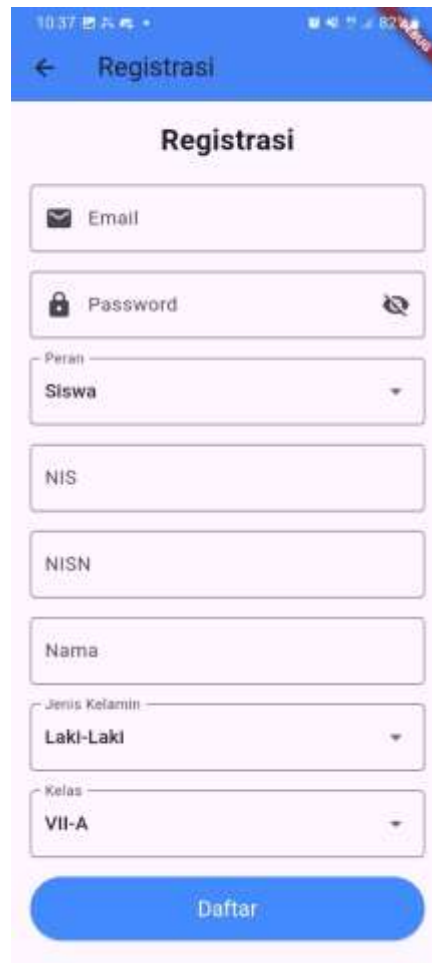
Jadi, perhitungan kecepatan tim maka story yang dihasilkan sprint 1 berjumlah 39 story point.

4.2 Implementasi Sistem

Bab ini memaparkan proses implementasi rancangan sistem yang telah dijabarkan pada bab sebelumnya. Tujuannya adalah untuk mengevaluasi kinerja sistem dan memastikan kesesuaiannya dengan harapan dan tujuan awal. Sistem pembayaran SPP yang dikembangkan menggunakan Flutter sebagai framework untuk memastikan sistem dapat diakses melalui berbagai *platform* (*web* dan *mobile*). Sistem ini terintegrasi dengan *database* SQFLite, yang memungkinkan penyimpanan data secara lokal dan pengelolaan data transaksi dengan cepat. Selain itu, sistem ini dilengkapi dengan fitur notifikasi pembayaran via WhatsApp, yang memudahkan orang tua mengetahui status pembayaran anak mereka secara langsung.

1. Antarmuka pengguna yang sederhana dan mudah digunakan untuk pengguna sekolah (bendahara, siswa, dan orang tua) berperan penting dalam meminimalkan kesalahan input.
2. Pengelolaan laporan keuangan menjadi lebih cepat dan akurat, di mana sistem dapat secara otomatis menghasilkan laporan bulanan yang dapat langsung diakses oleh kepala sekolah.

4.2.1 Halaman Daftar Siswa

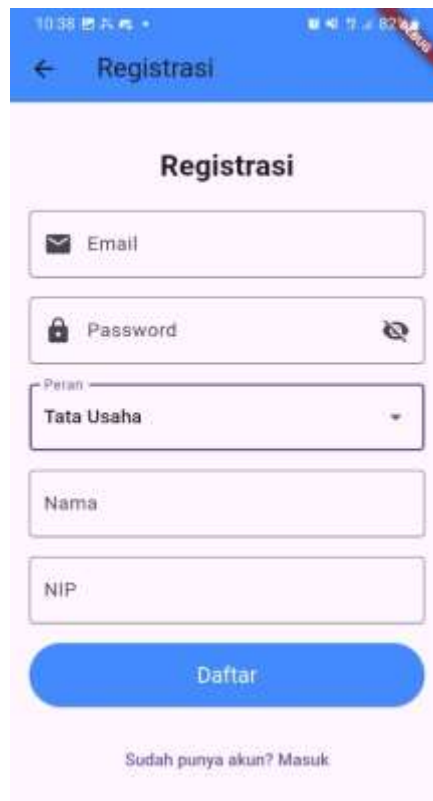


Gambar 4.1 Halaman Daftar Siswa

Halaman di atas adalah formulir registrasi untuk mendaftarkan pengguna baru sebagai siswa dalam sistem pembayaran SPP berbasis *hybrid*. Formulir ini terdiri dari beberapa kolom input yang harus diisi oleh calon pengguna, termasuk *email* dan *password* untuk autentikasi, serta informasi personal seperti NIS (Nomor Induk Siswa), NISN (Nomor Induk Siswa Nasional), nama, jenis kelamin, dan kelas. Pengguna juga dapat memilih peran sebagai "Siswa", menunjukkan bahwa *form* ini dikhususkan untuk pendaftaran siswa dalam sistem. Setelah semua data diisi dengan benar, pengguna dapat menekan tombol "Daftar" di bagian bawah untuk menyelesaikan proses

registrasi. Halaman ini dirancang untuk memastikan bahwa setiap siswa terdaftar dengan informasi yang valid dan autentik sebelum dapat mengakses fitur dalam sistem.

4.2.2 Halaman Daftar Tata Usaha



The image shows a mobile application interface for registration. At the top, there's a blue header with a back arrow and the word 'Registrasi'. Below this, the title 'Registrasi' is centered. The form consists of several input fields: 'Email' with an envelope icon, 'Password' with a lock icon and a toggle for visibility, 'Peran' (Role) with a dropdown menu currently showing 'Tata Usaha', 'Nama' (Name), and 'NIP' (Employee ID Number). A prominent blue button labeled 'Daftar' is positioned below the input fields. At the very bottom, there is a link that says 'Sudah punya akun? Masuk' (Already have an account? Login).

Gambar 4.2 Halaman Daftar Tata Usaha

Halaman di atas merupakan formulir registrasi untuk pengguna dengan peran sebagai Tata Usaha dalam sistem pembayaran SPP berbasis *hybrid*. Pada formulir ini, pengguna diwajibkan mengisi beberapa data penting, seperti email dan password untuk autentikasi, serta informasi tambahan seperti nama dan NIP (Nomor Induk Pegawai). Pengguna dapat memilih peran sebagai "Tata Usaha" dari daftar pilihan yang tersedia, yang menunjukkan bahwa akses dan fungsi yang akan mereka dapatkan berbeda dengan peran siswa atau orang tua. Setelah semua data diisi dengan benar, pengguna dapat menekan

tombol "Daftar" untuk menyelesaikan proses registrasi dan mendapatkan akses ke fitur yang tersedia khusus untuk petugas Tata Usaha, seperti pengelolaan data keuangan dan administrasi sekolah.

4.2.3 Halaman Login

The image is a screenshot of a mobile application's login screen. At the top, there is a blue header bar with the word "Masuk" in white. Below the header, the word "Masuk" is centered in a bold, black font. There are three input fields: the first is labeled "Email" with an envelope icon; the second is labeled "Kata Sandi" (Password) with a lock icon and a toggle for visibility; the third is a dropdown menu labeled "Peran" (Role) with "Siswa" (Student) selected. Below these fields is a large, rounded blue button with the word "Masuk" in white. At the bottom, there is a link that says "Belum punya akun? Daftar" (Don't have an account? Register).

Gambar 4.3 Halaman Login

Halaman di atas adalah formulir login yang memungkinkan pengguna untuk masuk ke dalam sistem pembayaran SPP berbasis *hybrid*. Pengguna diwajibkan memasukkan *email* dan kata sandi yang telah mereka daftarkan sebelumnya. Di samping itu, terdapat pilihan peran, di mana pengguna dapat memilih antara peran Siswa atau Tata Usaha, sesuai dengan hak akses mereka dalam sistem. Setelah semua informasi diisi, pengguna dapat menekan tombol "Masuk" untuk mengakses akun mereka. Halaman ini menyediakan navigasi yang jelas bagi pengguna yang belum memiliki akun, dengan adanya tautan "Belum punya akun? Daftar" untuk mengarahkan pengguna ke halaman registrasi.

4.2.4 Halaman Dashboard Siswa

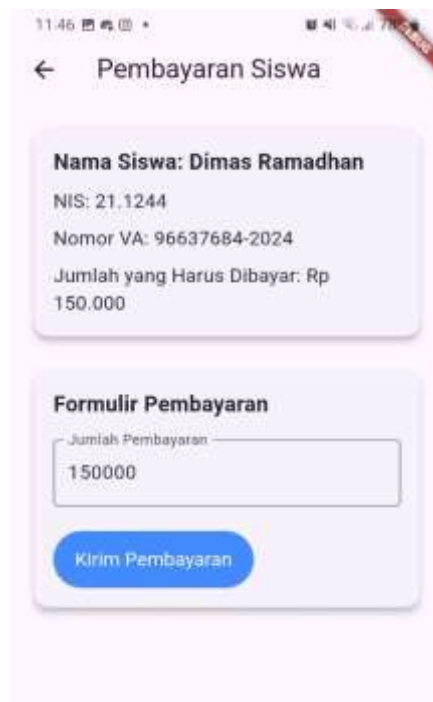


Gambar 4.4 Halaman Dashboard Siswa

Halaman di atas merupakan dashboard utama bagi siswa setelah berhasil login ke dalam sistem pembayaran SPP berbasis *hybrid*. Dashboard ini menyambut pengguna dengan pesan pribadi yang menampilkan nama siswa dan NIS (Nomor Induk Siswa) untuk memastikan identitas siswa yang sedang *login*. Dua tombol utama yang tersedia di dashboard ini adalah "Riwayat Pembayaran", yang memungkinkan siswa melihat riwayat transaksi pembayaran SPP mereka, dan "Bayar SPP", yang mengarahkan siswa ke proses pembayaran SPP secara *online*. Navigasi dasar di bagian bawah layar

mempermudah siswa untuk berpindah ke halaman Beranda, Profil, atau Keluar dari sistem, memberikan aksesibilitas yang mudah untuk seluruh fungsi utama yang dibutuhkan siswa dalam mengelola pembayaran SPP mereka.

4.2.5 Halaman Pembayaran Siswa



Gambar 4.5 Halaman Pembayaran Siswa

Halaman di atas adalah formulir pembayaran SPP bagi siswa di mana detail pembayaran ditampilkan secara jelas. Informasi yang ditampilkan termasuk Nama Siswa, NIS (Nomor Induk Siswa), Nomor VA (*Virtual Account*), dan jumlah yang harus dibayarkan. Pada kolom Formulir Pembayaran, siswa harus mengisi jumlah pembayaran yang sesuai dengan angka yang tertera di bagian atas. Jika siswa mencoba memasukkan jumlah yang tidak sesuai dengan nominal yang tercantum (dalam contoh ini, Rp 150.000), sistem akan menolak transaksi dan pembayaran tidak dapat diproses. Hal ini memastikan

bahwa pembayaran dilakukan dengan benar sesuai dengan kewajiban yang ditetapkan oleh pihak sekolah, menghindari kesalahan pembayaran atau kekurangan jumlah. Setelah jumlah yang benar dimasukkan, siswa dapat menekan tombol "Kirim Pembayaran" untuk menyelesaikan transaksi.

4.2.6 Halaman Notifikasi Pembayaran Siswa



Gambar 4.6 Halaman Notifikasi Pembayaran Siswa

Halaman di atas merupakan dashboard siswa yang menampilkan status setelah proses pembayaran berhasil dilakukan. Setelah siswa menyelesaikan transaksi pembayaran SPP, sistem secara otomatis menampilkan notifikasi di bagian bawah halaman dengan pesan "Pembayaran berhasil dicatat." Hal ini

menunjukkan bahwa transaksi telah sukses dan data pembayaran telah tercatat di sistem. Siswa dapat melanjutkan aktivitas lainnya di dashboard seperti memeriksa riwayat pembayaran atau melakukan transaksi pembayaran lainnya melalui tombol Bayar SPP. Sistem ini memberikan umpan balik secara langsung kepada siswa, sehingga mereka bisa memastikan bahwa pembayaran telah tercatat dengan benar.

4.2.7 Halaman Profil Siswa



Gambar 4.7 Halaman Profil Siswa

Halaman di atas merupakan halaman profil siswa, yang menampilkan informasi pribadi pengguna, seperti nama, *email*, dan NIS (Nomor Induk

Siswa). Di bagian ini, siswa juga diberikan opsi untuk mengubah kata sandi mereka. Formulir penggantian kata sandi terdiri dari tiga kolom, yaitu kata sandi saat ini, kata sandi baru, dan konfirmasi kata sandi baru, yang semuanya harus diisi oleh siswa untuk melakukan perubahan. Setelah siswa memasukkan data dengan benar, mereka dapat menekan tombol "Ubah Kata Sandi" untuk memperbarui informasi login mereka. Halaman ini memastikan bahwa siswa dapat menjaga keamanan akun mereka dengan memperbarui kata sandi secara berkala, sekaligus menampilkan informasi penting terkait profil mereka.

4.2.8 Halaman Riwayat Pembayaran Siswa



Gambar 4.8 Halaman Riwayat Pembayaran Siswa

Halaman di atas adalah riwayat pembayaran SPP siswa, yang menampilkan detail transaksi yang telah dilakukan. Informasi yang tertera mencakup jumlah pembayaran sebesar Rp 150.000,00 dan tanggal transaksi, yaitu 21

September 2024. Halaman ini berfungsi sebagai catatan bagi siswa untuk memantau pembayaran SPP mereka dari waktu ke waktu, memastikan bahwa transaksi yang dilakukan telah berhasil dan sesuai dengan kewajiban mereka. Dengan adanya riwayat ini, siswa dapat melihat kapan pembayaran dilakukan dan jumlah yang telah dibayarkan, sehingga memudahkan proses administrasi dan *monitoring* pembayaran SPP.

4.2.9 Halaman Struk Pembayaran Siswa



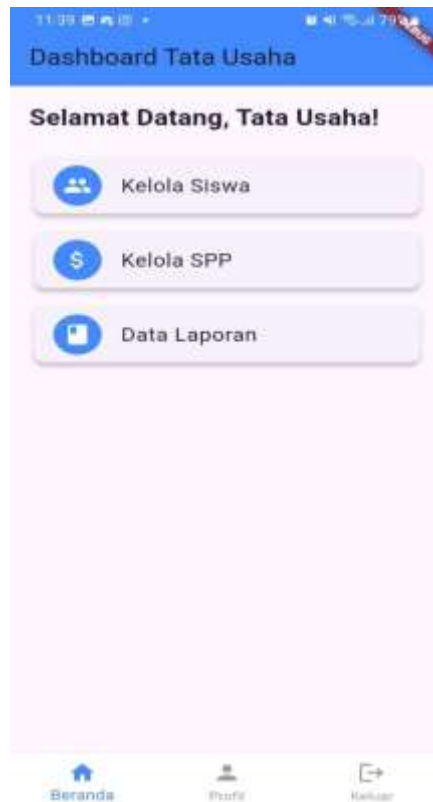
Gambar 4.9 Halaman Struk Pembayaran Siswa

Halaman di atas adalah struk pembayaran yang menampilkan rincian transaksi pembayaran SPP siswa, termasuk nama siswa, NIS, nomor *virtual account* (VA), tanggal pembayaran, bulan pembayaran, dan jumlah yang telah dibayarkan. Selain informasi tersebut, terdapat dua fitur utama, yaitu:

1. Cetak Struk: Fitur ini memungkinkan pengguna untuk mencetak bukti pembayaran dalam bentuk fisik, yang berguna untuk disimpan atau digunakan sebagai arsip.

2. Bagikan Struk: Fitur ini memudahkan pengguna untuk membagikan bukti pembayaran melalui aplikasi lain. Salah satu aplikasi yang dapat digunakan untuk membagikan struk adalah WhatsApp, sehingga pengguna bisa dengan cepat mengirimkan bukti pembayaran kepada orang tua atau pihak terkait.
3. Fitur ini memberikan kemudahan bagi siswa dan orang tua untuk menyimpan, mencetak, atau membagikan struk pembayaran secara digital sesuai kebutuhan.

4.2.10 Halaman Dashboard Tata Usaha



Gambar 4.10 Halaman Dashboard Tata Usaha

Halaman di atas adalah dashboard utama tata usaha yang menyajikan antarmuka bagi pengguna dengan peran tata usaha di dalam sistem pembayaran SPP. Halaman ini menyambut pengguna dengan pesan "Selamat

Datang, Tata Usaha!" dan menyediakan tiga tombol utama untuk navigasi:

1. **Kelola Siswa:** Fitur ini memungkinkan tata usaha untuk mengelola data siswa, seperti penambahan, penghapusan, atau pengubahan informasi siswa yang terdaftar.
2. **Kelola SPP:** Melalui fitur ini, tata usaha dapat mengelola pembayaran SPP siswa, mencatat transaksi, dan memantau status pembayaran.
3. **Data Laporan:** Fitur ini digunakan untuk melihat dan menghasilkan laporan terkait pembayaran SPP dan status keuangan sekolah.
4. **Navigasi** ini bertujuan untuk memudahkan tata usaha dalam mengelola administrasi sekolah, khususnya terkait dengan data siswa dan pembayaran SPP, dengan akses cepat ke fitur penting di bagian bawah halaman untuk berpindah antara beranda, profil, dan keluar dari sistem.

4.2.11 Halaman Data Laporan Pembayaran

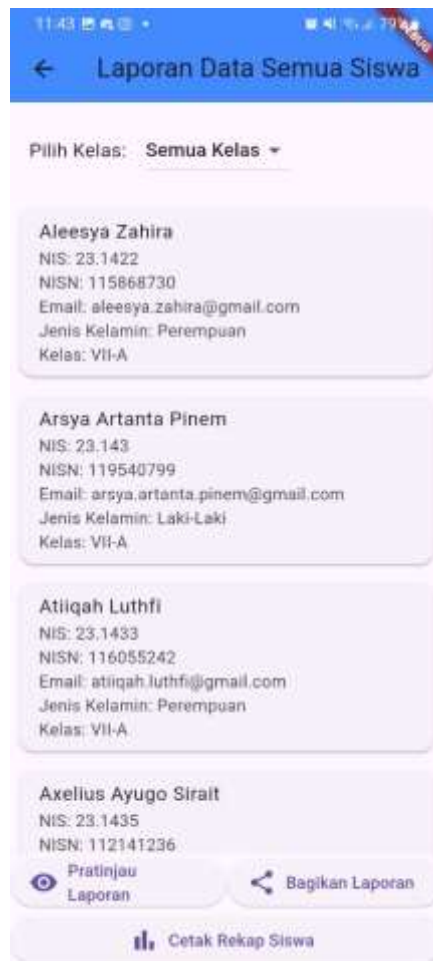


Gambar 4.11 Halaman Data Laporan Pembayaran

Halaman di atas merupakan halaman data laporan yang menampilkan rincian terkait status pembayaran SPP siswa di sekolah. Informasi yang tertera meliputi jumlah total siswa, jumlah siswa yang telah melakukan pembayaran, jumlah siswa yang belum membayar, serta total pendapatan yang diterima dari siswa yang telah membayar. Di bagian bawah, terdapat dua fitur utama, yaitu Cetak Laporan yang memungkinkan pengguna untuk mencetak laporan pembayaran, dan Bagikan Laporan yang memudahkan pengguna untuk membagikan laporan tersebut melalui aplikasi lain. Selain itu, terdapat opsi untuk Lihat Laporan Semua Siswa, di mana pengguna dapat mengakses

laporan yang lebih rinci mengenai status pembayaran seluruh siswa di sekolah. Halaman ini dirancang untuk membantu tata usaha dalam mengelola dan memantau keuangan sekolah terkait pembayaran SPP secara lebih efisien.

4.2.12 Halaman Data Semua Siswa



Gambar 4.12 Halaman Data Semua Siswa

Halaman di atas adalah laporan data semua siswa, yang menampilkan informasi lengkap mengenai setiap siswa, termasuk NIS, NISN, *email*, jenis kelamin, dan kelas. Pengguna dapat memfilter data berdasarkan kelas melalui pilihan "Pilih Kelas" di bagian atas, memungkinkan tata usaha atau pihak administrasi untuk fokus pada data siswa di kelas tertentu. Selain itu, terdapat

beberapa opsi lain di bagian bawah, seperti pratinjau laporan untuk melihat rincian lebih lanjut, bagikan laporan untuk berbagi data melalui berbagai platform, dan cetak rekap siswa untuk menghasilkan rekap data siswa dalam bentuk fisik. Fitur ini memberikan fleksibilitas dalam pengelolaan data siswa berdasarkan kelas dan memungkinkan distribusi laporan secara efisien.

4.2.13 Halaman Cetak Rekap Semua Siswa

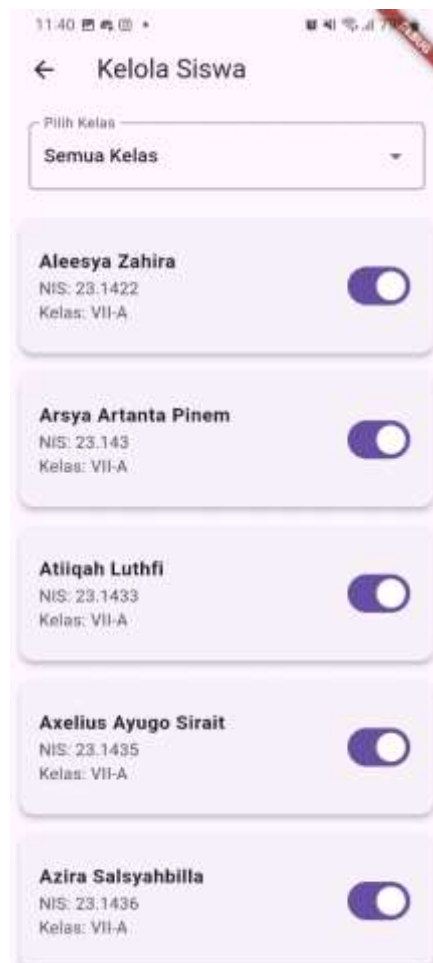


Gambar 4.13 Halaman Cetak Rekap Semua Siswa

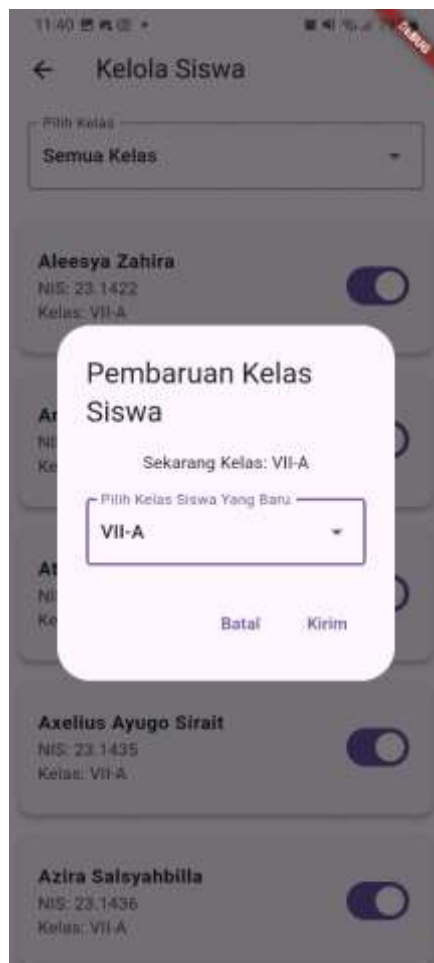
Halaman di atas adalah pratinjau laporan data siswa dalam format tabel, yang sedang disiapkan untuk disimpan sebagai file PDF. Tabel ini memuat informasi lengkap tentang siswa, termasuk NIS, NISN, nama, *email*, jenis

kelamin, dan kelas. Pada layar pratinjau ini, pengguna dapat memilih jumlah salinan, ukuran kertas (dalam hal ini ISO A4), dan kemudian menyimpan atau mencetak dokumen sebagai PDF. Tampilan ini memudahkan tata usaha untuk meninjau kembali data siswa sebelum mencetak atau menyimpannya sebagai arsip digital, sehingga memastikan bahwa data yang dihasilkan akurat dan sesuai dengan kebutuhan.

4.2.14 Halaman Kelola Siswa



Gambar 4.14 Halaman Kelola Siswa

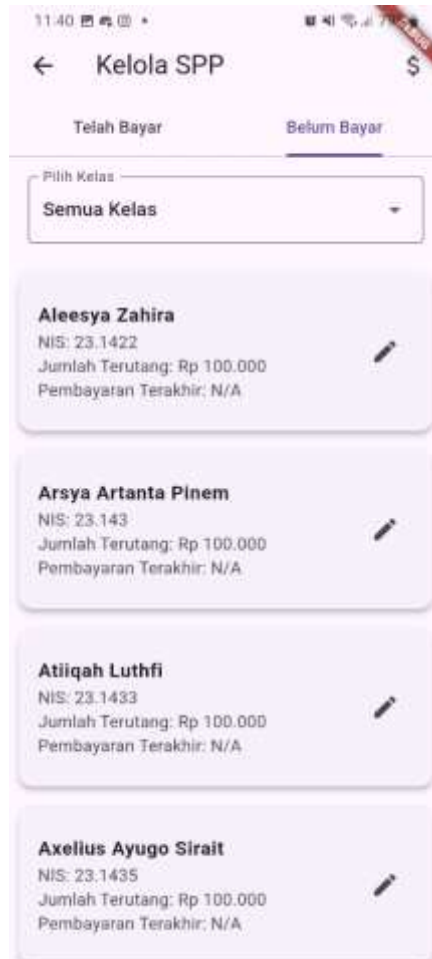


Gambar 4.15 Halaman Ubah Kelas Siswa

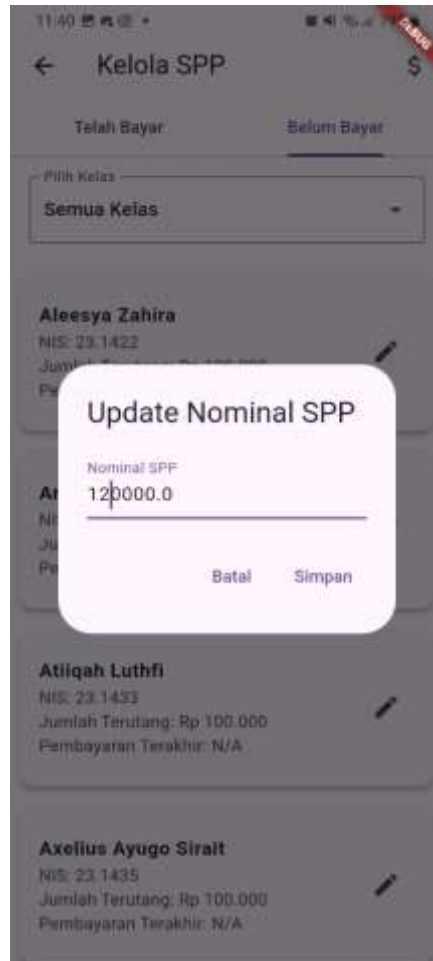
Halaman di atas adalah bagian dari fitur kelola siswa, yang memungkinkan tata usaha untuk mengelola kelas siswa yang terdaftar. Dalam halaman ini, tata usaha dapat memilih siswa berdasarkan kelas yang telah terdaftar dengan menggunakan opsi pilih kelas di bagian atas. Jika terdapat kebutuhan untuk memindahkan seorang siswa ke kelas yang berbeda, tata usaha bisa mengklik nama siswa tersebut, yang akan menampilkan dialog pembaruan kelas siswa. Di dialog ini, tata usaha dapat melihat kelas saat ini dan memilih kelas baru dari menu *dropdown*. Setelah kelas baru dipilih, tata usaha dapat menekan tombol kirim untuk memperbarui data siswa tersebut, atau batal jika tidak ada perubahan yang ingin dilakukan. Fitur ini membantu dalam pengelolaan

administrasi terkait mutasi kelas siswa dengan cepat dan efisien.

4.2.15 Halaman Kelola SPP



Gambar 4.16 Halaman Kelola SPP

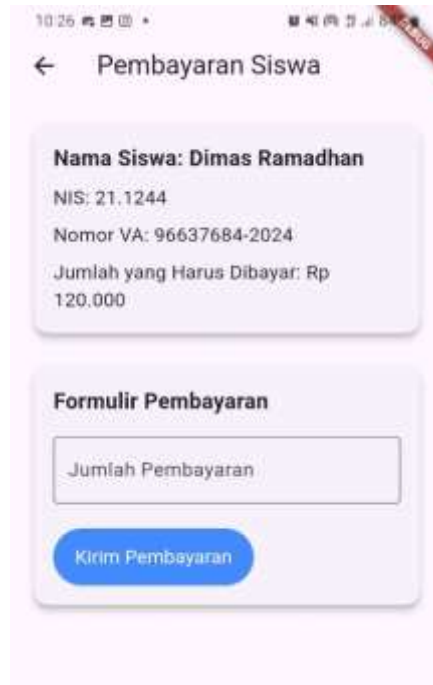


Gambar 4.17 Halaman Ubah SPP

Halaman di atas adalah fitur kelola SPP, yang memungkinkan tata usaha untuk mengelola dan memperbarui nominal SPP bagi siswa. Tata usaha dapat memilih untuk memperbarui nominal SPP secara keseluruhan untuk semua siswa melalui opsi pilih kelas, atau memperbarui secara individual dengan memilih salah satu siswa. Setelah memilih siswa, kotak *dialog update* nominal SPP akan muncul, di mana tata usaha dapat memasukkan nominal SPP baru. Setelah nominal diperbarui, tata usaha dapat menekan tombol simpan untuk menyimpan perubahan tersebut, atau batal jika tidak ada perubahan yang diinginkan. Fitur ini memberikan fleksibilitas bagi tata usaha untuk mengelola pembayaran SPP secara efisien, baik untuk satu siswa

maupun untuk keseluruhan siswa di sekolah.

4.2.16 Halaman Pembayaran SPP



Gambar 4.18 Halaman Pembayaran SPP

Halaman di atas adalah formulir pembayaran SPP siswa, yang menampilkan informasi mengenai rincian pembayaran yang harus dilakukan oleh siswa. Detail yang ditampilkan termasuk Nama Siswa, NIS (Nomor Induk Siswa), Nomor *Virtual Account* (VA), dan Jumlah yang Harus Dibayar. Pada kolom Formulir Pembayaran, siswa harus memasukkan jumlah pembayaran yang sesuai dengan nominal yang tertera. Setelah mengisi jumlah pembayaran, siswa dapat menekan tombol Kirim Pembayaran untuk memproses transaksi. Sistem ini memastikan bahwa pembayaran dilakukan dengan nominal yang tepat, dan jika jumlah pembayaran tidak sesuai dengan angka yang harus dibayarkan, sistem akan menolak proses pembayaran. Hal ini membantu menjaga akurasi dan validitas transaksi pembayaran SPP.

4.2.17 Halaman Profil Tata Usaha



Gambar 4.19 Halaman Profil Tata Usaha

Halaman di atas adalah dashboard profil tata usaha, yang menampilkan informasi pengguna seperti nama, NIP, dan *email*. Pada bagian ini, pengguna juga dapat memperbarui kata sandi mereka dengan mengisi formulir yang terdiri dari tiga kolom: kata sandi saat ini, kata sandi baru, dan konfirmasi kata sandi baru. Setelah semua kolom diisi dengan benar, pengguna dapat menekan tombol ubah kata sandi untuk memperbarui informasi *login* mereka. Halaman ini memastikan bahwa pengguna dapat menjaga keamanan akun mereka dengan melakukan perubahan kata sandi secara berkala.

4.3 Pengujian Sistem

Setelah pengembangan sistem selesai, dilakukan pengujian dengan menggunakan metode *Black Box Testing* dan *White Box Testing* untuk memastikan fungsionalitas dan logika sistem berjalan dengan baik.

4.3.1 Pengujian *Black Box*

Pengujian *Black Box* difokuskan pada fungsionalitas eksternal sistem tanpa melihat detail kode program. Pengujian ini dilakukan untuk memastikan bahwa setiap fitur yang dibutuhkan oleh pengguna berjalan sesuai dengan yang diharapkan. Berikut adalah beberapa hasil pengujian:

Tabel 4.2 *Black Box Testing*

No	Fitur yang Diuji	Skenario Uji	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Status
1	Halaman Registrasi Siswa	Pengguna memasukkan email, kata sandi, NIS, NISN, nama, dan jenis kelamin untuk mendaftarkan akun siswa.	Sistem berhasil menyimpan data siswa dan akun siswa terdaftar dengan sukses.	Sistem berhasil mendaftarkan siswa dan menampilkan halaman sukses.	Lulus
2	Halaman <i>Login</i>	Pengguna memasukkan email dan kata sandi, kemudian memilih peran (siswa atau tata usaha) untuk mengakses akun.	Pengguna diarahkan ke dashboard yang sesuai setelah login berhasil.	Sistem berhasil memvalidasi akun dan memberikan akses ke dashboard sesuai peran pengguna.	Lulus
3	Dashboard Siswa	Setelah login, siswa melihat dashboard yang menampilkan nama, NIS, opsi pembayaran SPP, dan riwayat pembayaran.	Dashboard tampil dengan benar, menampilkan informasi siswa dan opsi yang dapat diakses.	Sistem berhasil menampilkan informasi dan opsi dengan benar di dashboard siswa.	Lulus
4	Pembayaran SPP	Siswa mengisi jumlah	Sistem memproses	Sistem berhasil	Lulus

		pembayaran sesuai dengan yang tertera, dan menekan tombol kirim untuk menyelesaikan pembayaran.	pembayaran dengan benar dan memberikan notifikasi sukses.	memvalidasi jumlah pembayaran dan menyelesaikan transaksi.	
5	Riwayat Pembayaran	Siswa mengakses riwayat pembayaran untuk melihat semua transaksi yang telah dilakukan, termasuk tanggal dan nominal.	Riwayat pembayaran ditampilkan dengan akurat dan lengkap.	Sistem berhasil menampilkan riwayat pembayaran siswa dengan data yang benar.	Lulus
6	Struk Pembayaran	Setelah melakukan pembayaran, siswa dapat melihat struk pembayaran yang menampilkan NIS, nama, jumlah yang dibayarkan, dan tanggal pembayaran, dengan opsi cetak atau bagikan struk melalui WhatsApp.	Struk pembayaran tampil dengan benar, dan opsi cetak serta bagikan berfungsi.	Sistem berhasil menghasilkan struk pembayaran dan memfasilitasi opsi cetak atau bagikan melalui WhatsApp.	Lulus
7	Dashboard Tata Usaha	Tata usaha login dan melihat dashboard yang menampilkan opsi untuk mengelola siswa, mengelola pembayaran SPP, dan melihat data laporan.	Dashboard tata usaha tampil sesuai dengan informasi dan fitur yang benar.	Sistem berhasil menampilkan informasi dashboard tata usaha dengan benar.	Lulus
8	Data Laporan SPP	Tata usaha mengakses laporan data	Laporan ditampilkan dengan benar,	Sistem berhasil menampilkan	Lulus

		SPP, menampilkan jumlah siswa, yang sudah dan belum membayar, serta total pendapatan. Tata usaha juga bisa mencetak dan membagikan laporan tersebut.	dan opsi cetak serta bagikan berfungsi.	dan memproses laporan sesuai data yang ada.	
9	Kelola Kelas Siswa	Tata usaha mengelola kelas siswa dengan mengubah kelas siswa satu per satu atau secara massal berdasarkan pilihan kelas.	Sistem berhasil mengubah data kelas siswa dan menyimpannya ke database.	Sistem berhasil memperbarui data kelas siswa dan menampilkan perubahan dengan benar.	Lulus
10	Kelola Nominal SPP	Tata usaha mengubah nominal SPP, baik untuk semua siswa dalam satu kelas atau secara individual, lalu menyimpan perubahan tersebut.	Sistem berhasil memperbarui nominal SPP untuk siswa atau kelas yang dipilih.	Sistem berhasil memproses dan menyimpan perubahan nominal SPP dengan benar.	Lulus

4.3.2 Pengujian *White Box*

Pengujian *White Box* dilakukan dengan memeriksa kode program dan alur logika yang digunakan dalam sistem. Fokus dari pengujian ini adalah untuk memastikan bahwa sistem berjalan secara efisien dan tidak terdapat *bug* atau kesalahan dalam logika pemrograman.

Tabel 4.3 *White Box Testing*

No	Komponen yang Diuji	Skenario Uji	Alur Logika yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Status
1	Fungsi Login dan Autentikasi	Memeriksa jalur eksekusi fungsi login, validasi email dan kata sandi, serta pengecekan peran pengguna (siswa atau tata usaha).	Fungsi login berhasil memvalidasi pengguna dan memberikan hak akses yang sesuai dengan peran.	Jalur eksekusi login berjalan sesuai dengan validasi pengguna dan hak akses.	Lulus
2	Fungsi Registrasi Siswa	Memeriksa logika penyimpanan data pengguna baru (siswa) ke database, serta pengecekan data duplikat sebelum penyimpanan.	Sistem berhasil menyimpan data siswa yang valid, mencegah duplikasi data di database.	Fungsi registrasi berjalan sesuai dengan logika validasi data dan penyimpanan.	Lulus
3	Fungsi Pembayaran SPP	Memeriksa alur validasi input jumlah pembayaran dan pencatatan data transaksi ke database setelah proses pembayaran.	Sistem memproses pembayaran dengan benar, data transaksi tersimpan di database, dan notifikasi dikirimkan.	Jalur eksekusi pembayaran berjalan sesuai dengan validasi jumlah dan penyimpanan data transaksi.	Lulus
4	Fungsi Pembuatan Laporan	Memeriksa alur pengambilan data dari database untuk menghasilkan laporan yang sesuai, serta memfasilitasi opsi cetak dan bagikan laporan.	Sistem berhasil mengambil data yang benar dari database dan menghasilkan laporan sesuai permintaan pengguna.	Laporan dihasilkan dengan benar dan opsi cetak serta bagikan berfungsi sesuai alur logika.	Lulus
5	Fungsi Kelola Kelas Siswa	Memeriksa alur eksekusi untuk memperbarui data kelas siswa, baik secara massal maupun individual, dan menyimpannya ke dalam database.	Perubahan data kelas berhasil disimpan dengan benar ke database dan ditampilkan di halaman profil siswa.	Fungsi perubahan kelas berjalan sesuai dengan alur logika, dan data tersimpan di database tanpa error.	Lulus

6	Fungsi Pengelolaan Nominal SPP	Memeriksa jalur eksekusi perubahan nominal SPP siswa, baik per siswa maupun per kelas, dan validasi penyimpanan perubahan tersebut ke dalam database.	Sistem berhasil memperbarui nominal SPP dan menyimpan perubahan ke database tanpa kesalahan.	Perubahan nominal berjalan sesuai logika, dengan validasi input dan penyimpanan yang benar.	Lulus
---	--------------------------------	---	--	---	-------

4.4 Pembahasan

Hasil dari pengembangan dan pengujian menunjukkan bahwa sistem pembayaran SPP yang dikembangkan menggunakan metode SCRUM ini berhasil memberikan solusi yang efektif dan efisien bagi pengelolaan pembayaran di SMP Muhammadiyah 57. Beberapa poin penting yang dapat dibahas adalah:

1. Peningkatan efisiensi: Dibandingkan dengan sistem manual sebelumnya, sistem baru ini mampu mengurangi waktu yang diperlukan untuk pencatatan dan pelaporan pembayaran. Selain itu, tingkat kesalahan dalam pengelolaan data juga berkurang drastis.
2. Kemudahan akses: Orang tua dapat dengan mudah mengetahui status pembayaran SPP anak mereka melalui notifikasi WhatsApp, yang merupakan fitur inovatif dalam sistem ini.
3. Fleksibilitas pengembangan: Metode SCRUM memungkinkan pengembang untuk terus beradaptasi dengan kebutuhan yang berubah selama proses pengembangan. Setiap iterasi pengembangan menghasilkan fungsionalitas baru yang dapat langsung diuji dan diterapkan.

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan metode SCRUM dalam pengembangan sistem informasi pembayaran SPP

memberikan manfaat yang signifikan bagi pihak sekolah dan orang tua.

4.5 Perhitungan Manual Algoritma *Weighted Scoring*

Berikut adalah langkah-langkah perhitungan manual algoritma *Weighted Scoring* untuk menentukan prioritas pembayaran SPP pada penelitian ini. Berikut kriteria dan Bobot Penilaian nya :

1. Jumlah tunggakan (Bobot: 50%)

Skor:

- Skor 5: untuk tunggakan > 3 bulan.
- Skor 3: untuk tunggakan 1–3 bulan.
- Skor 1: tidak ada tunggakan (lunas).

2. Lama keterlambatan (Bobot: 30%)

Skor:

- Skor 5: untuk tunggakan > 30 hari.
- Skor 3: untuk tunggakan 15–30 hari.
- Skor 1: untuk tunggakan ≤ 14 hari atau tidak terlambat.

3. Kategori siswa (Bobot: 20%)

Skor:

- Skor 5: Siswa Beasiswa.
- Skor 3: Siswa Reguler.
- Skor 1: Bebas Biaya.

Data siswa yang digunakan adalah sebagai berikut:

Tabel 4.4 Sampel Data Siswa

Nama Siswa	Jumlah Tunggakan	Lama Keterlambatan	Kategori Siswa
Nasywa Zain	4 bulan	45 hari	Reguler
Shafaa Auliyah	2 bulan	20 hari	Beasiswa
Nurina Safitri	Lunas (0 bulan)	Tidak ada (0 hari)	Reguler
Adzra Manisa	1 bulan	10 hari	Bebas Biaya

Skor pada setiap kriteria adalah sebagai berikut :

Tabel 4.5 Skor Setiap Kriteria

Nama Siswa	Skor Jumlah Tunggakan	Skor Lama Keterlambatan	Skor Kategori
Nasywa Zain	5	5	3
Shafaa Auliyah	3	3	5
Nurina Safitri	1	1	3
Adzra Manisa	3	1	1

Rumus perhitungan:

$$\text{Total Skor} = (\text{S.Tunggakan} \times 0.5) + (\text{S.Keterlambatan} \times 0.3) + (\text{S. Kategori} \times 0.2)$$

1. Nasywa Zain, Total Skor = $(5 \times 0.5) + (5 \times 0.3) + (3 \times 0.2) = 2.5 + 1.5 + 0.6 = 4.6$
2. Shafaa Auliyah, Total Skor = $(3 \times 0.5) + (3 \times 0.3) + (5 \times 0.2) = 1.5 + 0.9 + 1.0 = 3.4$

3. Nurina Safitri, Total Skor = $(1 \times 0.5) + (1 \times 0.3) + (3 \times 0.2) = 0.5 + 0.3 + 0.6 = 1.4$

4. Adzra Manisa, Total Skor = $(3 \times 0.5) + (1 \times 0.3) + (1 \times 0.2) = 1.5 + 0.3 + 0.2 = 2.0$

Hasil Perhitungan Akhir terlihat pada tabel 4.6 dibawah :

Tabel 4.6 Hasil Perhitungan Akhir

Nama Siswa	Total Skor	Prioritas Pembayaran
Nasywa Zain	4.6	1
Shafaa Auliyah	3.4	2
Adzra Manisa	2.0	3
Nurina Safitri	1.4	4

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Sistem pembayaran SPP yang dikembangkan berhasil memberikan solusi bagi permasalahan yang dihadapi SMP Muhammadiyah 57 dalam proses pembayaran SPP. Dengan sistem ini, proses pembayaran yang sebelumnya dilakukan secara manual dan memakan waktu kini menjadi lebih efisien, karena siswa dan orang tua dapat melakukan pembayaran secara *online*. Hal ini juga mempermudah tata usaha dalam memonitor status pembayaran setiap siswa.
2. Sistem menyediakan antarmuka yang *user-friendly* untuk siswa, orang tua, dan tata usaha. Fitur registrasi siswa, halaman *login*, pembayaran SPP, dan riwayat pembayaran memungkinkan siswa mengelola pembayaran mereka dengan lebih mudah. Di sisi lain, tata usaha memiliki akses untuk mengelola data siswa dan memonitor pembayaran SPP melalui dashboard yang dirancang khusus, sehingga mereka dapat melakukan pekerjaannya dengan lebih cepat dan akurat.
3. Dengan adanya fitur riwayat pembayaran dan laporan pembayaran, sistem ini mampu memberikan transparansi dalam transaksi keuangan sekolah. Setiap transaksi pembayaran tercatat dengan jelas dan dapat diakses oleh siswa dan tata usaha kapan saja. Hal ini memastikan bahwa tidak ada transaksi yang terlewatkan dan meningkatkan kepercayaan semua pihak yang terlibat dalam sistem.

4. Metode SCRUM yang digunakan dalam pengembangan sistem ini terbukti efektif dalam menghasilkan aplikasi yang sesuai dengan kebutuhan pengguna. Tahapan pengembangan yang iteratif memungkinkan pengembang untuk terus memperbaiki sistem berdasarkan umpan balik dari pengguna, sehingga aplikasi ini dapat dikembangkan dengan baik dalam jangka waktu yang relatif singkat.

5.2 Saran

1. Untuk lebih meningkatkan kemudahan dalam proses pembayaran, disarankan agar sistem ini dikembangkan lebih lanjut dengan menambahkan integrasi ke aplikasi perbankan atau *e-wallet* seperti OVO, Dana, atau Gopay. Hal ini akan mempermudah siswa dan orang tua dalam melakukan pembayaran tanpa perlu memasukkan jumlah secara manual, serta mempercepat proses konfirmasi pembayaran.
2. Mengingat bahwa sistem ini menangani data keuangan dan data pribadi siswa, keamanan harus menjadi prioritas utama. Disarankan untuk menambahkan fitur otentikasi dua faktor (*Two-Factor Authentication*) untuk meningkatkan keamanan akses pengguna. Selain itu, semua data sensitif harus dienkripsi baik saat disimpan di database maupun saat ditransmisikan, guna mencegah kebocoran data.
3. Sistem ini perlu dioptimalkan agar dapat menangani beban akses yang tinggi secara bersamaan, terutama pada masa pembayaran SPP yang biasanya dilakukan serentak oleh banyak siswa. Optimalisasi ini bisa dilakukan dengan memanfaatkan *cloud computing* atau *load balancing*, sehingga sistem tetap responsif meskipun diakses oleh banyak pengguna.

secara bersamaan.

4. Laporan keuangan yang dihasilkan sistem sudah cukup baik, namun disarankan untuk menambahkan opsi laporan lebih lanjut seperti laporan berdasarkan periode waktu tertentu, laporan yang disesuaikan dengan kebutuhan manajemen sekolah, dan integrasi ke dalam sistem akuntansi sekolah. Hal ini akan membantu tata usaha dan pihak sekolah dalam mengelola keuangan dengan lebih baik.
5. Agar seluruh fitur yang tersedia dapat dimanfaatkan dengan optimal, disarankan untuk mengadakan pelatihan dan sosialisasi bagi siswa, orang tua, dan staf tata usaha mengenai cara penggunaan sistem. Dengan pelatihan ini, pengguna akan lebih paham cara memanfaatkan fitur-fitur yang ada dan mengurangi kesalahan atau kendala dalam penggunaan sistem sehari-hari.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar.f. (2018). admink03,+159-164_Wandi+Mandiri-Irwan+Agus-Fajar+Akbar_Pengujian+White+Box. *Pengujian White Box Dan Black Box Pada Perancangan Aplikasi Pembelajaran Pengenalan Angka, Buah-Buahan, Dan Hewan Berbasis Android*.
- Aryanata A, K. D. ., (2021). Rancang Bangun Aplikasi Penjualan Online Berbasis Web Menggunakan Metode Scrum. *Jurnal Algoritma Sekolah Tinggi Teknologi Garut* .
- Firebase.google. (2018, May 14). *Cloud Firestore firebase* <https://firebase.google.com/>.
- Frisdayanti, A. (2019). *PERANAN BRAINWARE DALAM SISTEM INFORMASI MANAJEMEN. 1*. <https://doi.org/10.31933/JEMSI>
- Harahap, F., Andrianto, R., Maimunah, I., Gusti, M., Daulay, F., Husein, M., Sampurna, M., & Harahap, P. (2023). Pembuatan Aplikasi Absensi Berbasis Flutter untuk Meningkatkan Efisiensi Monitoring Kehadiran. *Jurnal Penelitian Teknologi Informasi Dan Sains*, 1(3), 85–93. <https://doi.org/10.54066/jptis.v1i3.816>
- Kamil, M., Lestari Lokapitasari B, P., Lutfi, D., & Ilmawan, B. (2023). *Buletin Sistem Informasi dan Teknologi Islam Implementasi Framework Flutter Pada Rancang Bangun Aplikasi Konsultasi Dokter Hewan INFORMASI ARTIKEL ABSTRAK. 4*(4), 296–305.
- Ken Schwaber & Jeff Sutherland. (2020). *Panduan Definitif untuk Scrum: Aturan Permainan*.
- Leksono Putri Handayani, N., Fitrijanti Soeparan, P., Pratama Kendal Jl Raya Utama Timur No, P., & Kendal, K. (2022). *Peran Sistem Pembayaran Digital Dalam Revitalisasi UMKM. 4*(3).
- Marimuthu, K., Panneerselvam, A., Selvaraj, S., Venkatesan, L. P., & Sivaganesan, V. (2023). Android Based College App Using Flutter Dart. *Green Intelligent Systems and Applications*, 3(2), 69–85. <https://doi.org/10.53623/gisa.v3i2.269>
- Prabowo, W. A., & Wiguna, C. (2021). Sistem Informasi UMKM Bengkel Berbasis Web Menggunakan Metode SCRUM. *JURNAL MEDIA INFORMATIKA BUDIDARMA*, 5(1), 149. <https://doi.org/10.30865/mib.v5i1.2604>
- Rahmanti, di, Ayu Permata, O., Amiroh, K., Tobianto Daely, P., Ittaqullah, A., Bagus Saputro, D., & Artikel, S. (2022). *Peningkatan Penggunaan Global*

Positioning System (GPS) dan Cloud Firestore untuk Integrasi Sistem Informasi. www.onlinedoctranslator.com

- Triandini, E., Jayanatha, S., Indrawan, A., Putra, G. W., Iswara, B., Studi, P., Informasi, S., Bali, S., Raya, J., & No, P. (n.d.). Metode Systematic Literature Review untuk Identifikasi Platform dan Metode Pengembangan Sistem Informasi di Indonesia. In *Indonesian Journal of Information Systems (IJIS)* (Vol. 1, Issue 2). <https://www.google.com>
- Warkim, W., Muslim, M. H., Harvianto, F., & Utama, S. (2020). Penerapan Metode SCRUM dalam Pengembangan Sistem Informasi Layanan Kawasan. *Jurnal Teknik Informatika Dan Sistem Informasi*, 6(2). <https://doi.org/10.28932/jutisi.v6i2.2711>
- Yoga Utama, I., Lulu Latif Usman, M., Mugi Pratama, B., Kalimantan, T., Panjaitan No, J. DI, Purwokerto Selatan, K., Banyumas, K., Soekarno Hatta NoKM, J., Balikpapan, K., Timur, K., & Penulis, K. (2023). RANCANG BANGUN SISTEM INFORMASI PARIWISATA BANJARNEGARA BERBASIS MOBILE. *JASMED: Journal of Software Engineering and Multimedia*, 1(2). <https://doi.org/10.20895/jasmed.v1i2.1237>
- Amr, F., & Saputra, I. (2020). Implementasi Sistem Pembayaran Online Pada Sekolah Menggunakan Payment Gateway Berbasis Web. *Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi*, 7(3), 185-194.
- Setiawan, A., & Nugroho, R. (2021). Pengembangan Aplikasi Pembayaran Sekolah Berbasis Android Menggunakan Metode Waterfall. *Jurnal Informatika*, 14(1), 23-30.
- Sari, A., & Widodo, W. (2019). Penggunaan Metode SCRUM dalam Pengembangan Sistem Informasi Akademik Berbasis Web. *Jurnal Teknologi Informasi dan Pendidikan*, 12(2), 45-52.
- Hartanto, F., & Putra, A. W. (2020). Penerapan Metode Agile Scrum pada Pengembangan Aplikasi Pembayaran Berbasis Android. *Jurnal Teknik Komputer*, 5(2), 87-95.
- Purnama, Y., & Rizky, R. (2021). Sistem Pembayaran Sekolah Berbasis Mobile Menggunakan API Payment Gateway. *Jurnal Sistem Informasi dan Teknologi*, 9(2), 63-71.
- Wijaya, A., & Saputra, F. (2019). Pengembangan Sistem Pembayaran SPP Sekolah Berbasis Web dan SMS Gateway. *Jurnal Informatika*, 10(1), 45-53.
- Mahendra, D. (2018). Pengembangan Aplikasi Pembayaran SPP Berbasis Mobile di SMK XYZ. *Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi*, 7(4), 210-219.

- Nugroho, T., & Putri, I. (2020). Implementasi Metode SCRUM pada Pengembangan Aplikasi Pembayaran SPP Online. *Jurnal Ilmiah Teknik Informatika*, 15(3), 97-105.
- Kurniawan, H. (2021). Analisis Keamanan Sistem Pembayaran Berbasis Web Menggunakan Metode OWASP. *Jurnal Ilmu Komputer dan Sistem Informasi*, 10(2), 113-121.
- Safitri, M., & Suhartono, J. (2021). Pengembangan Sistem Pembayaran Online dengan Integrasi Payment Gateway pada Sekolah Berbasis Cloud Computing. *Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi*, 8(1), 33-42.

LAMPIRAN

1. Lampiran Surat Riset



2. Lampiran Judul Penelitian

**UMSU**
Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

MAJLIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN & PENGEMBANGAN PROPOSAL DI MUHAMMADIYAH
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI

UMSU Terakreditasi A Berdasarkan Keputusan Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi No. 2024/Badan-PT/2023/018
Pusat Administrasi: Jalan Mukhtar Basri No. 3 Medan 20238 Telp. (061) 8522400 - 8522497 Fax. (061) 8525474 - 8521003
Email: info@umsu.ac.id Website: www.umsu.ac.id Instagram: @umsuamedan Facebook: UMSU Medan Twitter: @umsuamedan YouTube: UMSU Medan

PERSETUJUAN TOPIK/JUDUL PENELITIAN

Nomor Agenda	:
Nama	: Fawwaz Belva Calosa Soesilo
NPM	: 2009010001
Tanggal Persetujuan	: 5 Januari 2024
Topik Yang Disetujui Program Studi	: Sistem Pembayaran SPP Berbasis Hybrid Dengan Menggunakan Metode SCRUM Di SMP Muhammadiyah 57
Nama Dosen Pembimbing	: Mariano, S.Pd., S.Kom., M.Kom
Judul Yang Disetujui Dosen Pembimbing	: Analisis Dan Implementasi Weighted Scoring Dalam Pengelolaan Sistem Informasi Pembayaran SPP Pada SMP Muhammadiyah 57

Medan, Januari 2025

Disahkan oleh Ketua Program Studi Sistem Informasi	Persetujuan Dosen Pembimbing
	
(Mariano, S.Pd., S.Kom., M.Kom)	(Mariano, S.Pd., S.Kom., M.Kom)

3. Lampiran Berita Acara Pembimbingan Skripsi



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI

Berita Acara Pembimbingan Skripsi

Nama Mahasiswa: NPM Jurusan: Desain Grafis Program Studi: Desain Komunikasi Visual
Nama Dosen Pembimbing: Martius S.Pd., S.Kom., M.Kom. Konsentrasi: Desain Komunikasi Visual
Judul Penelitian: Analisis dan Implementasi Sistem Informasi Manajemen (SIM) pada Sistem Manajemen Logistik

Item	Hasil Evaluasi	Tanggal	Paraf
	Pelaksanaan Bab IV	3/12/24	
	Pelaksanaan Bab IV dan V	30/12/24	
	ACE Skripsi	3/01/25	

Tiketsatifikasi oleh:

Ketua Program Studi

(Martius S.Pd., S.Kom., M.Kom.)

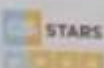
Medan, Januari 2025

Ditandatangani oleh:

Dosen Pembimbing

(Martius S.Pd., S.Kom., M.Kom.)





4. HASIL CEK TURNITIN

FAWWAZ BELVA CALOSA SOESILO_Skripsi.docx

ORIGINALITY REPORT

17%

SIMILARITY INDEX

18%

INTERNET SOURCES

6%

PUBLICATIONS

4%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	fittechinova.com Internet Source	3%
2	repository.umsu.ac.id Internet Source	2%
3	repository.nurulfikri.ac.id Internet Source	1%
4	jurnal.fikom.umi.ac.id Internet Source	1%
5	repository.usm.ac.id Internet Source	1%
6	journal.ittelkom-pwt.ac.id Internet Source	1%
7	firebase.google.com Internet Source	1%
8	www.researchgate.net Internet Source	1%
9	Submitted to Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Student Paper	1%

10	pdfs.semanticscholar.org Internet Source	1 %
11	eprints.walisongo.ac.id Internet Source	1 %
12	Submitted to Sultan Agung Islamic University Student Paper	1 %
13	ejurnal.stmik-budidarma.ac.id Internet Source	1 %
14	repo.darmajaya.ac.id Internet Source	1 %
15	ejournal.unma.ac.id Internet Source	1 %
16	e-jurnal.lppmunsera.org Internet Source	1 %
17	www.jurnal.itg.ac.id Internet Source	1 %

Exclude quotes On

Exclude matches

< 1%

Exclude bibliography On