

PERANCANGAN SISTEM INFORMASI PEMBAYARAN SPP BERBASIS WEB DI AL-MASUDIYYAH BANDUNGAN MENGGUNAKAN ALGORITMA K-NN

Alwi Muhammad Faiz*¹⁾, Iwan Setiawan Wibisono²⁾

1. Program Studi Teknik Informatika, Universitas Ngudi Waluyo, Indonesia
2. Program Studi Teknik Informatika, Universitas Ngudi Waluyo, Indonesia

Article Info

Kata Kunci: Black box; Knn; Pembayaran spp; Php; Waterfall,

Keywords: Black box; Knn; Spp payment; Waterfall; Php

Article history:

Received 26 March 2024

Revised 9 April 2024

Accepted 23 April 2024

Available online 1 June 2024

DOI :

<https://doi.org/10.29100/jupi.v9i2.5612>

* Corresponding author.

Corresponding Author

E-mail address:

alwifaiz69@gmail.com

ABSTRAK

Perkembangan teknologi masa kini berkembang dengan sangat pesat., salah satunya adalah teknologi informasi yang merambah pada bidang pendidikan. Dalam kasus yang dialami di Pondok Pesantren Assalafiyah Al – Mas’udiyah Bandung, dalam pembayaran SPP (Sumbangan Pembinaan Pendidikan) masih menggunakan proses pencatatan manual. Mengingat banyaknya jumlah santri yang semakin bertambah, menyebabkan staf administrasi mengalami kesulitan dalam pencarian data-data transaksi pembayaran. Tujuan dari penulis ini yaitu merancang sistem informasi pembayaran SPP berbasis web. Metode yang digunakan yaitu metode *waterfall* dan alat bantu berbasis objek UML. Pembuatan sistem menggunakan *Framework Bootstrap*, bahasa pemrograman web menggunakan PHP, MySQL sebagai *database server*, dan untuk perhitungan keterlambatan pembayaran SPP, penulis akan menggunakan algoritma *K-NN* (K- Nearest Neighbor). Metode pengujian yang digunakan yaitu *black box* testing untuk menguji fungsi sistem yang telah dibuat. Hasil dari penelitian ini membuat sistem terkomputerisasi yang dapat mempermudah proses transaksi pembayaran SPP dan membantu dalam menyajikan bentuk laporan yang mudah serta akurat.

ABSTRACT

The development of technology today is growing very rapidly, one of which is information technology, which penetrates the field of education. In the case experienced at Pondok Pesantren Assalafiyah Al-Mas'udiyah Bandung, the payment of tuition fees (education coaching donation) still uses a manual recording process. Given the increasing number of students, administrative staff have difficulty finding payment transaction data. The purpose of this author is to design a web-based tuition payment information system. The methods used are the waterfall method and UML object-based tools. System development uses the Bootstrap Framework, a web programming language using PHP and MySQL as database servers, and for the calculation of late SPP payments, the author will use the K-NN (K-Nearest Neighbor) algorithm. The testing method used is black box testing to test the functions of the system that has been created. The results of this study create a computerized system that can simplify the SPP payment transaction process and assist in presenting an easy and accurate report form.

I. PENDAHULUAN

Pondok pesantren merupakan lembaga pendidikan Islam di Indonesia yang mengajarkan ilmu keagamaan serta didirikan karena kebutuhan zaman [1][2][3]. Di pondok pesantren, para santri diajarkan untuk memiliki kemampuan, kecerdasan, serta akhlak yang mulia. Pondok Pesantren Assalafiyah Al-Mas’udiyah adalah pesantren yang terletak di Dusun Blater, Desa Jimbaran, Kecamatan Bandungan, Kabupaten Semarang, Jawa Tengah. Pesantren ini didirikan oleh KH. Ali Mas’ud beserta istrinya pada tahun 1963. Pondok pesantren Assalafiyah Al-Mas’udiyah memiliki program pendidikan di antaranya pengajian kitab-kitab, ilmu nahwu, shorof, tauhid, tajwid, serta ilmu-ilmu yang berhubungan dengan agama Islam.

Dalam kasus yang dialami di pondok pesantren Assalafiyah Al-Mas’udiyah, sistem administrasi pembayaran

syariah/SPP (Sumbangan Pembinaan Pendidikan) masih menggunakan proses pencatatan manual yang mengacu pada berkas dokumen dan belum memiliki media penyimpanan yang tepat. Mengingat banyaknya jumlah santri yang semakin tahun semakin bertambah, maka staf administrasi mengalami kesulitan dalam pencarian data transaksi pembayaran. Permasalahan lain yang sering dialami adalah dalam penyusunan laporan, pengumpulan data pembayaran yang masih terpisah di beberapa buku keuangan, serta membutuhkan waktu lama untuk mencari data arsip pembayaran. Oleh karena itu, diperlukan suatu sistem terkomputerisasi untuk mempermudah proses transaksi pembayaran dan menyajikan laporan yang mudah serta akurat. Implementasi sistem berbasis web diharapkan dapat meningkatkan efisiensi dan akurasi dalam pengelolaan data pembayaran, mengurangi kesalahan manusia, dan mempermudah akses data bagi pihak yang berkepentingan [4].

Penelitian ini akan mencakup ruang lingkup yang melibatkan pengumpulan data transaksi pembayaran santri, analisis kebutuhan sistem, perancangan sistem, implementasi, dan pengujian sistem berbasis web. Batasan penelitian ini meliputi data pembayaran santri yang hanya berasal dari pondok pesantren Assalafiyah Al-Mas'udiyah dan tidak mencakup pondok pesantren lainnya. Data yang akan diambil meliputi informasi pembayaran SPP, histori pembayaran, dan laporan keuangan harian serta bulanan.

Penelitian terdahulu telah mengungkapkan pentingnya sistem informasi pembayaran berbasis web dalam berbagai konteks pendidikan. Misalnya, penelitian oleh [5], [6], [7] di MAN 15 mengembangkan sistem aplikasi berbasis web untuk pencatatan data dan pembayaran SPP secara otomatis. Aplikasi ini menggunakan Framework Bootstrap, PHP, dan MySQL sebagai database, serta metode model waterfall dan alat bantu UML. Hasil penelitian menunjukkan sistem ini mampu menghasilkan laporan pembayaran harian dan bulanan secara efektif.

Penelitian lainnya oleh [8] di MI Nurul Falah menggunakan pendekatan kualitatif dengan analisis kebutuhan sistem, perancangan, implementasi, dan pengujian. Sistem berbasis web ini berhasil menyajikan laporan data transaksi pembayaran yang efektif dan efisien, serta mengurangi kesalahan dalam pencatatan manual.

Selain itu, penelitian oleh [9] di SMK Cersa Pasaman menggunakan metode R&D (Research & Development) untuk mengembangkan sistem informasi pembayaran SPP berbasis web yang didukung notifikasi SMS. Sistem ini valid, praktis, dan layak digunakan, yang meningkatkan kecepatan dan akurasi administrasi pembayaran.

Penelitian oleh [10] di SMK Putra Mandala 1 Kabupaten Sukabumi menggunakan metode waterfall untuk pengembangan sistem pembayaran SPP berbasis web. Hasilnya menunjukkan aplikasi tersebut mendukung kegiatan pembayaran dan pembuatan laporan, yang berguna untuk meningkatkan kinerja administrasi sekolah.

Dengan demikian, penelitian ini bertujuan untuk memberikan kontribusi tambahan terhadap literatur yang ada dengan mengembangkan sistem pembayaran SPP berbasis web di pondok pesantren Assalafiyah Al-Mas'udiyah, menggunakan metode dan pendekatan yang telah terbukti efektif dalam penelitian terdahulu. Implementasi sistem ini diharapkan dapat mengatasi masalah administrasi pembayaran yang ada, meningkatkan efisiensi, dan memberikan laporan yang akurat dan mudah diakses.

II. METODE

Dalam pengembangan sistem ini, metode yang digunakan adalah metode Waterfall SDLC (System Development Life Cycle). Metode Waterfall merupakan model pengembangan sistem yang berurutan dan sistematis, di mana setiap tahap harus diselesaikan sepenuhnya sebelum melanjutkan ke tahap berikutnya [11], [12], [13]. Metode ini dipilih karena kesesuaiannya dengan kebutuhan penelitian yang membutuhkan pendekatan terstruktur dan jelas dalam setiap tahapannya.

Dalam pengembangan sistem ini, metode yang digunakan adalah metode Waterfall SDLC (System Development Life Cycle), yang terdiri dari beberapa tahapan berurutan dan sistematis. Tahap pertama adalah Perencanaan, yang melibatkan identifikasi kebutuhan sistem dan penetapan tujuan proyek. Dalam penerapannya, dilakukan wawancara dan diskusi dengan staf administrasi dan pengelola pondok pesantren untuk mengumpulkan informasi tentang kebutuhan sistem pembayaran SPP. Hasil dari tahap ini adalah dokumen kebutuhan sistem yang komprehensif. Tahap kedua adalah Analisis, di mana evaluasi kebutuhan fungsional dan non-fungsional sistem dilakukan. Pada tahap ini, analisis kebutuhan melibatkan studi kelayakan dan pembuatan diagram UML untuk menggambarkan alur kerja sistem. Evaluasi dilakukan untuk memastikan bahwa semua kebutuhan dapat dipenuhi oleh sistem yang akan dikembangkan.

Tahap ketiga adalah Desain, yang melibatkan perancangan arsitektur sistem, antarmuka pengguna, dan database. Penerapannya termasuk pembuatan desain arsitektur sistem yang mencakup struktur database MySQL, desain antarmuka menggunakan Bootstrap, dan perancangan alur data. Mockup antarmuka pengguna juga dibuat untuk mendapatkan umpan balik dari pengguna sebelum implementasi [14]. Tahap keempat adalah Implementasi, yaitu

proses pengkodean dan integrasi komponen sistem sesuai dengan desain. Pengembangan aplikasi dilakukan menggunakan PHP sebagai bahasa pemrograman utama dan MySQL sebagai database. Implementasi dilakukan secara bertahap, dimulai dari modul dasar hingga fitur-fitur kompleks.

Tahap kelima adalah Pengujian, di mana sistem diuji untuk memastikan fungsionalitas dan kualitasnya. Pengujian melibatkan 25 santri Pondok Pesantren Assalafiyah Al-Mas'udiyah sebagai responden. Metode pengujian yang digunakan meliputi pengujian fungsional dan pengujian kinerja, dengan lebih dari 50 kasus uji untuk memastikan semua fitur berjalan dengan baik dan sesuai kebutuhan. Tahap terakhir adalah Pemeliharaan (Maintenance), yang melibatkan perbaikan bug dan pembaruan sistem setelah implementasi. Setelah sistem diimplementasikan, dilakukan pemantauan untuk mengidentifikasi dan memperbaiki bug. Selain itu, pembaruan sistem dilakukan berdasarkan umpan balik pengguna untuk meningkatkan kinerja dan fungsionalitas aplikasi.

Metode Waterfall dipilih karena karakteristiknya yang berurutan dan sistematis, memungkinkan kontrol yang lebih baik pada setiap tahapan pengembangan. Pendekatan ini cocok untuk proyek ini karena kebutuhan yang jelas dan terdefinisi dengan baik sejak awal, serta minim perubahan selama proses pengembangan. Selain itu, metode ini memungkinkan dokumentasi yang lengkap pada setiap tahap, yang penting untuk memastikan transparansi dan kejelasan dalam pengembangan sistem pembayaran SPP.

Metode K-NN (K-Nearest Neighbors) diterapkan dalam konteks pengelolaan data transaksi untuk memprediksi perilaku pembayaran santri berdasarkan data historis. Ini membantu dalam mengidentifikasi pola pembayaran dan memberikan rekomendasi proaktif kepada staf administrasi untuk manajemen keuangan yang lebih baik. Data yang digunakan mencakup riwayat pembayaran SPP, jumlah pembayaran, dan waktu pembayaran dari masing-masing santri. Dengan metode ini, penelitian diharapkan dapat menghasilkan aplikasi berbasis web yang efektif dalam mempermudah proses pembayaran SPP di Pondok Pesantren Assalafiyah Al-Mas'udiyah, meningkatkan efisiensi administrasi, dan menyediakan laporan yang akurat serta tepat waktu.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

1. Perencanaan

Tahap pertama dalam model pengembangan sistem Waterfall adalah perencanaan, yang bertujuan untuk mengidentifikasi kebutuhan sistem dan menetapkan tujuan proyek [15]. Dalam konteks Pondok Pesantren Assalafiyah Al-Mas'udiyah, tahap ini melibatkan beberapa langkah kunci sebagai berikut:

Proses identifikasi kebutuhan dimulai dengan wawancara dan diskusi yang intensif dengan staf administrasi dan pengelola pondok pesantren. Tujuan dari langkah ini adalah untuk mendapatkan pemahaman yang mendalam mengenai masalah yang dihadapi dalam sistem pembayaran SPP saat ini dan kebutuhan yang harus dipenuhi oleh sistem baru. Beberapa poin penting yang diidentifikasi adalah:

- Kesulitan dalam pencarian data transaksi pembayaran SPP karena sistem pencatatan manual.
- Tingginya tingkat kesalahan dalam perhitungan total pembayaran SPP.
- Lamanya waktu yang dibutuhkan untuk mengumpulkan data pembayaran dan menyusun laporan.
- Kebutuhan untuk memudahkan wali santri memeriksa status pembayaran SPP secara online.
- Kebutuhan akan sistem yang dapat menghasilkan laporan pembayaran yang akurat dan mudah dipahami.

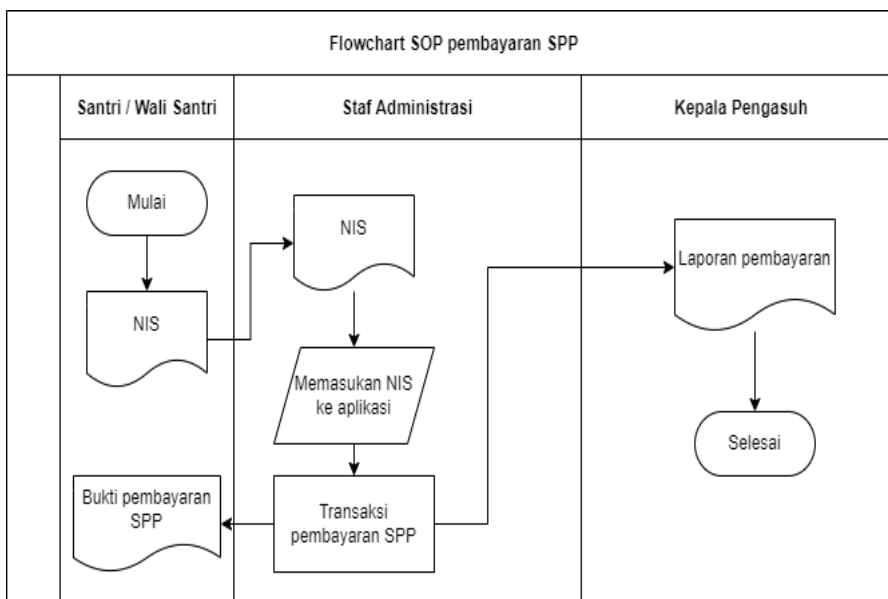
Berdasarkan kebutuhan yang telah diidentifikasi, ditetapkan beberapa tujuan proyek utama, yaitu:

- Membangun sistem pembayaran SPP berbasis web yang dapat mempermudah staf administrasi dalam mengelola dan mencari data transaksi pembayaran.
- Mengurangi tingkat kesalahan dalam perhitungan pembayaran SPP melalui sistem otomatisasi.
- Mempercepat proses pengumpulan data pembayaran dan penyusunan laporan.
- Memberikan akses bagi wali santri untuk memeriksa status pembayaran SPP secara online.
- Menghasilkan laporan pembayaran yang akurat dan mudah dipahami oleh pengguna.

Dengan selesainya tahap perencanaan, pondok pesantren memiliki dasar yang kuat untuk melanjutkan ke tahap analisis, di mana kebutuhan yang telah diidentifikasi akan dievaluasi lebih lanjut untuk memastikan kelayakan dan rincian teknis yang diperlukan untuk implementasi sistem.

2. Analisis Kebutuhan

Berdasarkan teknik pengumpulan data pada sistem yang telah dianalisis, maka SOP Pembayaran SPP dapat dituliskan dalam bentuk flowchart berikut ini :



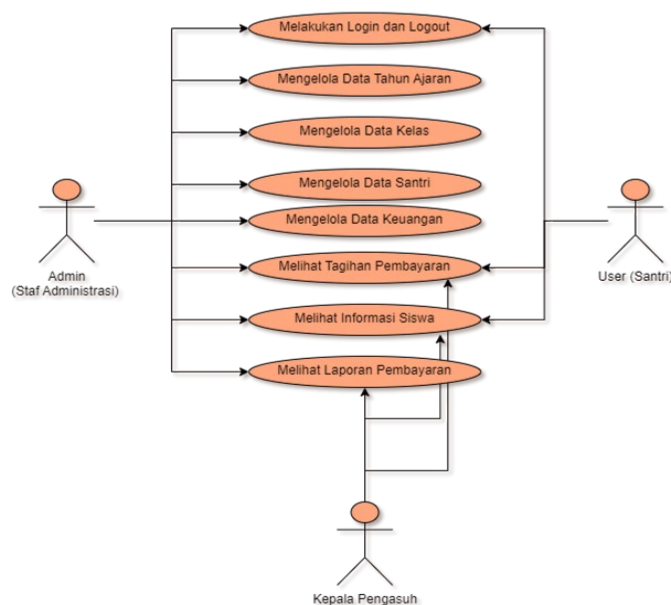
Gambar 1 Flowchart SOP pembayaran SPP

Dalam sistem informasi aplikasi pembayaran SPP berbasis web tersebut, maka dapat disimpulkan pada kebutuhan fungsional sebagai berikut :

1. Aplikasi dapat mengatur serta membuat pendataan
 Akses dalam program ini ditunjukkan hanya pada admin yang dapat mengatur serta mengelola seluruh data, yang meliputi data santri, data admin, data user, dan data keuangan.
2. Aplikasi dapat menghasilkan bukti laporan pembayaran yang akurat
 Akses dalam program ini ditunjukkan hanya pada admin saja, sehingga dapat mencetak hasil dari transaksi pembayaran yang telah dilakukan oleh santri kepada staf administrasi
3. Aplikasi dapat menginformasikan hingga mencetak laporan pembayaran tunggakan
 Pada proram ini dapat dilihat oleh staf administrasi, santri / wali santri, dan kepala pengasuh pondok pesantren.

3. Desain Sistem

Setelah tahap analisis sitem dan analisis kebutuhan dilakukan, maka langkah selanjutnya yaitu melakukan tahap desain sistem. Penulis menggunakan salah satu tahap desain dengan menggunakan tool UML (*Unified Modeling Language*). Pertama adalah *Use case diagram* pada pembayaran SPP santri, dapat dilihat pada gambar 2.

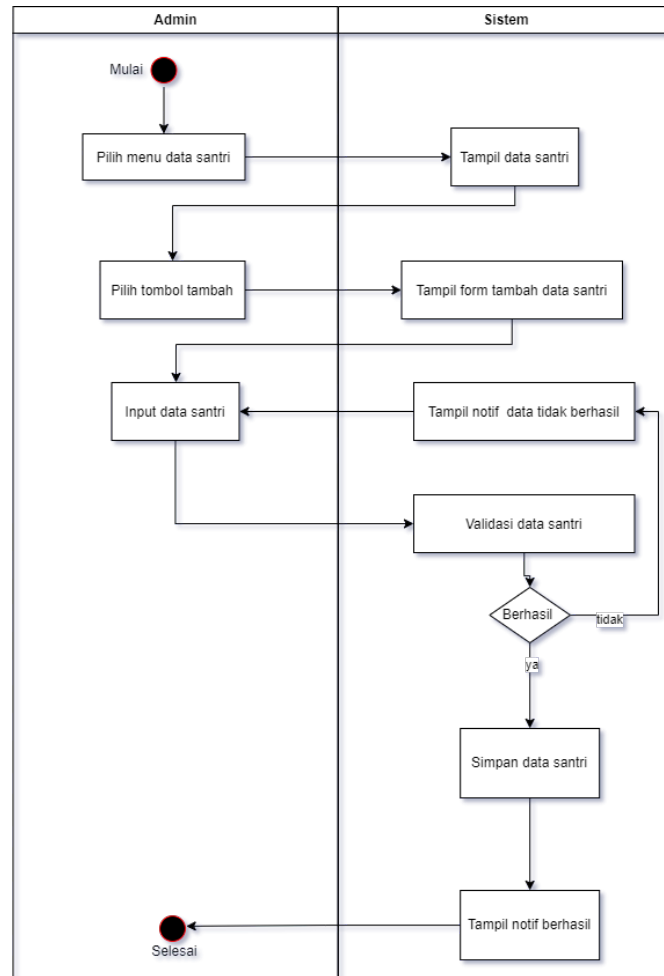


Gambar 2 Use Case Diagram

Pada gambar 2 *use case diagram* dapat menjelaskan bahwa admin adalah orang yang dapat mengelola semua

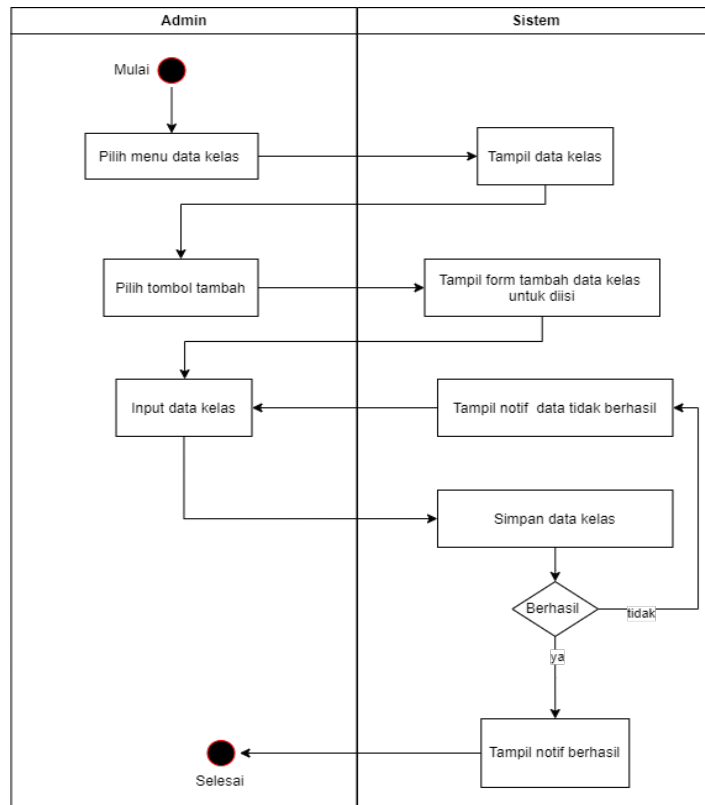
sistem, user adalah orang yang dibebankan untuk membayar SPP, dan kepala pengasuh adalah orang yang menerima segala bentuk laporan dari admin.

Setelah pembuatan *use case diagram* selesai, penulis melanjutkan desain *activity diagram* yang dapat dilihat pada gambar 3,4,dan 5.



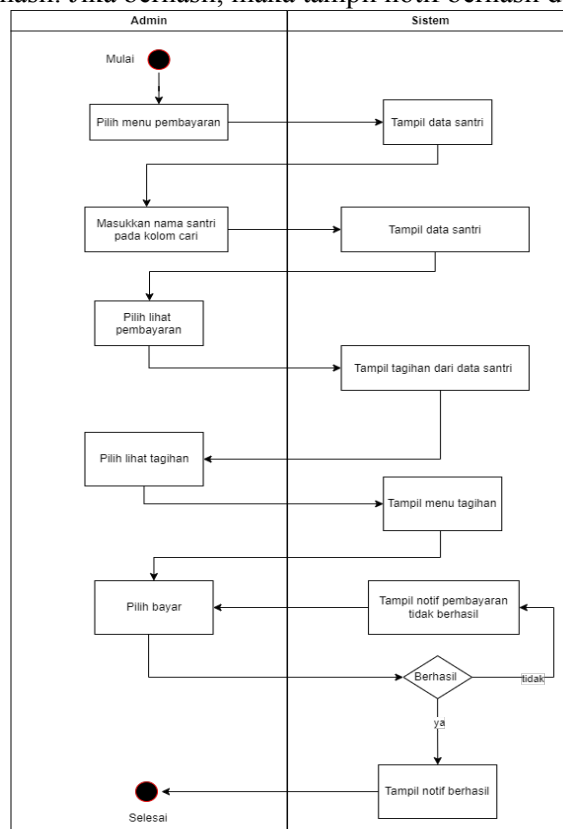
Gambar 3 Activity Diagram Tambah Santri

Activity diagram meliputi tambah data santri, data tambah kelas, dan data transaksi pembayaran. Dalam menambahkan data santri, admin perlu login. Setelah masuk ke halaman dashboard, dilanjutkan pilih menu data santri. Kemudian pilih tombol tambah dan input data santri. Setelah input data santri, kemudian simpan data santri, jika tidak berhasil, maka tampil notif data tidak berhasil. Jika muncul notif berhasil, maka data santri berhasil ditambahkan.



Gambar 4 Activity Diagram Tambah Kelas

Kemudian *activity diagram* tambah data kelas. Admin perlu login terlebih dahulu. Setelah login, maka admin masuk ke dalam menu dashboard. Kemudian memilih menu data kelas dan menekan tombol tambah. Setelah menekan tombol tambah, maka akan tampil form data kelas untuk diisi kemudian disimpan. Jika tidak berhasil, maka tampil notif data tidak berhasil. Jika berhasil, maka tampil notif berhasil dan data kelas telah ditambahkan.



Gambar 5 Activity Diagram Pembayaran

Kemudian *activity diagram* pembayaran. Admin perlu login terlebih dahulu. Setelah login, maka admin masuk ke dalam menu dashboard. Setelah masuk ke menu dashboard, memilih menu pembayaran dan memasukkan nama santri kemudian menekan cari. Kemudian lihat pembayaran dan tampil tagihan dari data santri. Kemudian pilih lihat tagihan dan muncul tampilan menu tagihan. Kemudian memilih bayar. Jika tidak berhasil, maka tampil notif data tidak berhasil. Jika berhasil, maka tampil notif berhasil dan data pembayaran telah dilakukan.

4. Algoritma KNN

Perhitungan K-NN

- Nilai similarity pada algoritma K-NN dihitung berdasarkan jarak (*distance*) antara data training dan data testing.
- Metode *Euclidean distance* merupakan perhitungan jarak pada algoritma K-NN yang sering digunakan para ahli.

Langkah – langkah

- Tentukan nilai parameter K (Nilai yang dipilih secara manual).
- Hitung jarak antara data training dan data testing Metode *Euclidean distance*.
- Urutkan data training berdasarkan jarak terkecil.
- Menetapkan kelas, dimana kelas yang dipilih adalah kelas dengan jumlah nilai k terbanyak pada data testing.

Dari data yang diperoleh total santri ada 136 orang dari angkatan 2023/2024. Sehingga dalam menentukan prediksi keterlambatan membayar SPP pada salah satu santri, hanya menggunakan 1 data santri sebagai data testing dan 10 data santri sebagai data training. Dan dalam perhitungan ini akan menggunakan algoritma *K-NN*

TABEL I
DATA TABEL SANTRI

No	Nama Santri	Gaji Wali	Tanggungsan Anak	Pendidikan Akhir	Umur	Prediksi Pembayaran
1	Nabil	<5jt	2	S1	45	Tepat
2	Rivanika	<1jt	2	SD	50	Terlambat
3	Abel	1-2jt	1	SMA	56	Tepat
4	Anggi	2,5-5jt	3	S1	55	Tepat
5	Kafa	1jt	2	SMP	49	Terlambat
6	Dimas	2,5-5jt	1	D3	37	Tepat
7	Dzihan	1-2,5jt	3	SMA	59	Terlambat
8	Lukman	>5jt	2	S1	66	Tepat
9	Daffa	2,5-5jt	1	SMA	48	Tepat
10	Lutfi	>5jt	4	S1	53	Tepat

Data santri pada tabel 1 supaya dapat dihitung jarak terdekat dengan data testing, maka data santri tersebut perlu dilakukannya cleaning data dan mengubah pengelompokan data yang dibuat menjadi angka, contoh untuk bobot pada field tanggungan jumlah anak.

TABEL II
DATA TRAINING PADA TABLE SANTRI

No	P1	P2	P3	P4	P5
1	10	2	10	5	Tepat
2	2	2	0	5	Terlambat
3	5	0	5	7	Tepat
4	7	5	10	7	Tepat
5	2	2	2	5	Terlambat
6	7	0	7	2	Tepat
7	5	5	5	7	Terlambat
8	10	2	10	10	Tepat
9	7	0	5	5	Tepat
10	10	7	10	7	Tepat

Dari data training seperti pada tabel 2 tersebut maka dapat dilakukan perhitungan jarak terdekatnya antara data training dan data testing untuk mengetahui prediksi melalui dengan metode KNN.

$$1. Ed1 = \sqrt{((10-7)^2)+(2-5)^2+(10-5)^2+(5-5)^2} = 6,557$$

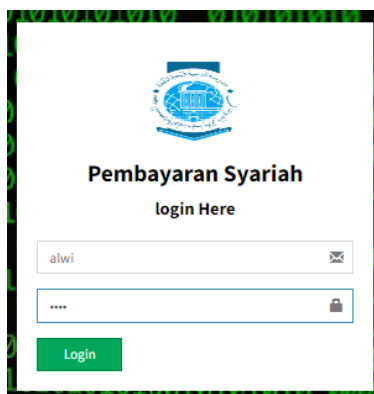
$$2. Ed2 = \sqrt{((2-7)^2)+(2-5)^2+(0-5)^2+7-5} = 7,681$$

3. $Ed3 = \sqrt{((5-7)^2)+(0-5)^2+(5-5)^2+(7-5)^2} = 5,744$
4. $Ed4 = \sqrt{((7-7)^2)+(5-5)^2+(10-5)^2+(7-5)^2} = 5,385$
5. $Ed5 = \sqrt{((2-7)^2)+(2-5)^2+(2-5)^2+(5-5)^2} = 6,557$
6. $Ed6 = \sqrt{((7-7)^2)+(0-5)^2+(7-5)^2+(2-5)^2} = 6,164$
7. $Ed7 = \sqrt{((5-7)^2)+(5-5)^2+(5-5)^2+(7-5)^2} = 2,828$
8. $Ed8 = \sqrt{((10-7)^2)+(2-5)^2+(10-5)^2+(10-5)^2} = 8,246$
9. $Ed9 = \sqrt{((7-7)^2)+(0-5)^2+(5-5)^2+(5-5)^2} = 5$
10. $Ed10 = \sqrt{((10-7)^2)+(7-5)^2+(10-5)^2+(7-5)^2} = 6,480$

Setelah diambil tiga data terdekat, data dengan kelas "Tepat" lebih banyak daripada kelas "Terlambat" dengan proporsi kelas "Tepat" sebesar 67%, sedangkan kelas "Terlambat" sebesar 33%. Jadi, hasil dari data testing atas nama M. Yudha Ali masuk ke dalam kelas "Tepat" dalam membayar SPP. Setelah ditentukan hasil perhitungan algoritma K-NN, kemudian ditentukan hasil dari seluruh keterlambatan pembayaran SPP yang dilakukan oleh santri. Jadi, hasil perhitungan akurasi prediksi keterlambatan pembayaran SPP di Pondok Pesantren Al-Mas'udiyah Unit 5 Putra menunjukkan bahwa 56% santri tepat waktu dalam membayar SPP. Kemudian, urutkan data berdasarkan data terkecil. Perhitungan jarak yang digunakan untuk mengukur jarak antara data training dan testing adalah *Euclidean distance*.

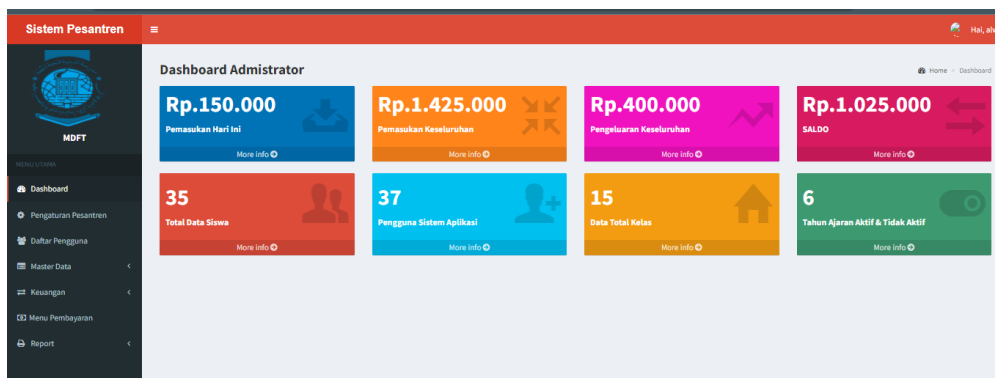
5. Implementasi

Implementasi antar muka dari sistem yang dibangun dapat dilihat pada penjelasan gambar berikut:



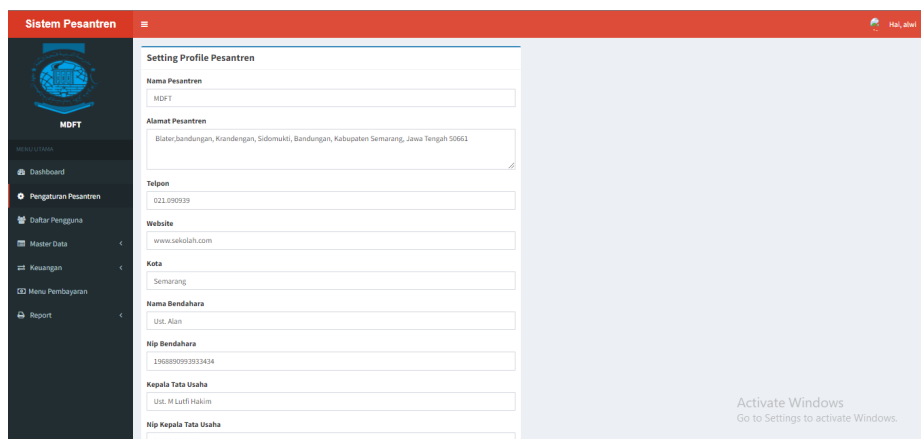
Gambar 6 Tampilah Halaman Login Admin

Tampilan Login untuk staf administrasi. Pada halaman ini, *admin* memasukkan *username* dan *password* dengan benar, supaya sistem dapat memvalidasi dan pengguna masuk ke halaman *dashboard*.



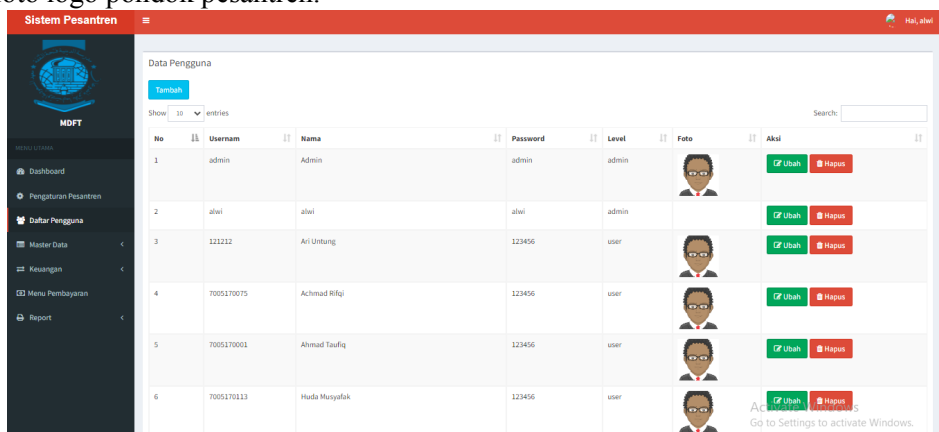
Gambar 7 Tampilan Halaman Dashboard Admin

Pada halaman Dashboard, pengguna dapat mengelola keseluruhan data, seperti pengaturan pesantren, daftar pengguna, master data, keuangan, menu pembayaran, dan laporan pembayaran SPP.



Gambar 8 Tampilan Halaman Pengaturan Pesantren

Pada halaman Pengaturan Pesantren, menampilkan menu sistem pesantren. Admin dapat mengganti status pada setiap form. Seperti nama pesantren, alamat pesantren, website, telepon, nama kepala tata usaha (kepala madrasah), dan mengganti foto logo pondok pesantren.



Gambar 9 Tampilan Halaman Daftar Pengguna

5. Pengujian

Pengujian dilakukan dengan konsep *blackbox*. Serta yang dimaksud dengan uji *blackbox* adalah pengujian yang berfokus pada spesifikasi fungsional perangkat lunak, pengujian dapat menentukan kondisi input dan melakukan pengetesan terhadap spesifikasi fungsional program. Sehingga, dalam pengujian ini admin yang akan mengelola dapat mengetahui dan menentukan apakah sistem informasi yang dibuat telah berjalan baik atau tidak.

TABEL III
HASIL PENGUJIAN

No	Uji	Skenario Pengujian	Hasil yang diharapkan	Ket.
1	Login	Mengisi Username dan Password Benar	Sistem masuk Menu Dashboard	Valid
		Mengisi Username dan Password Salah	Sistem tetap dihalaman Login dan muncul notif salah	Valid
		Menekan tombol Logout	Kembali ke halaman Login	Valid
2	Logout	Menekan ganti password	Menampilkan ubah password lama dan baru	Valid
		Mengganti password	Merubah password	Valid
3	Pengaturan Pesantren	Menekan Menu Pengaturan Pesantren	Menampilkan setting profil pesantren	Valid
		Menekan Menu Data Pengguna	Menampilkan Menu Data Pengguna	Valid
		Menekan tambah	Menampilkan data pengguna	Valid
4	Data Pengguna	Admin menambahkan kebutuhan data Admin dan User pada setiap kolom dan menekan simpan	Data Admin/User berhasil ditambahkan	Valid
		Menekan kolom search dan masukkan nama yang ingin dicari	Menampilkan nama Admin/User yang dicari	Valid
		Mengubah data Admin/User, mengisi kolom yang tercantum, ganti foto, dan menekan simpan	Menampilkan ubah data pengguna dan data yang diubah berhasil disimpan	Valid
		Menekan hapus	Data berhasil dihapus	Valid
		Menekan Menu Master Data	Menampilkan Menu Data Master	Valid
5	Master Data	Menekan Data Tahun Ajaran	Menampilkan Data Tahun ajaran	Valid
		Menekan tambah dan menekan simpan	Menampilkan kolom tahun ajaran dan tersimpan	Valid

		Menekan ubah dan menekan simpan	Menampilkan kolom tahun ajaran dan tersimpan	Valid
		Menekan hapus	Tahun ajaran berhasil dihapus	Valid
		Menekan Data Kelas	Menampilkan Data Kelas	Valid
		Menekan tambah	Menampilkan kolom tambah kelas dan tersedia kolom pilihan nama kelas	Valid
		Menambahkan Kelas dan menekan simpan	Nama kelas berhasil ditambahkan dan tersimpan	Valid
		Menekan hapus	Nama kelas yang dipilih berhasil di hapus	Valid
		Menekan Data Santri	Menampilkan Data Santri	Valid
		Menekan tambah	Menampilkan tambah santri	Valid
		Mengganti pada setiap kolom data santri dan simpan	Data santri berhasil di tambahkan dan tersimpan	Valid
		Menekan hapus	Data berhasil dihapus	Valid
		Menekan ubah dan Admin dapat mengganti data santri pada setiap kolom	Menampilkan data ubah santri dan tersimpan	Valid
		Menekan Kenaikan Kelas	Menampilkan Kenaikan Kelas	Valid
		Pilih kelas dan menekan cari	Nama santri pada kelas yang dipilih berhasil ditampilkan	Valid
		Memilih nama santri dan enekan pindahkan/naikkan	Nama santri berhasil di pindahkan/dinaikkan	Valid
		Menekan Kelulusan	Menampilkan data santri	Valid
		Pilih kelas dan menekan cari	Nama santri pada kelas yang dipilih berhasil ditampilkan	Valid
		Memilih nama santri dan menekan Luluskan	Nama santri berhasil di luluskan	Valid
		Menekan Menu Keuangan	Menampilkan Menu Keuangan	Valid
		Menekan Data Jenis Bayar	Menampilkan Data Jenis Bayar	Valid
		Admin dapat menekan tambah kemudian mengisi kolom yang tertera dan menekan simpan	Menampilkan tambah jenis bayar dan tersimpan	Valid
		Menekan Setting Pembayaran	Menampilkan Data Kelas, Input Tarif dan Data Tagihan	Valid
6	Keuangan	Mengisi nominal biaya pada kolom tarif bulanan dan menekan simpan	Nominal biaya tarif bulanan berhasil disimpan	Valid
		Menekan Kas Masuk dan Keluar	Menampilkan Data Kas Masuk dan Keluar pada setiap pembayaran SPP santri yang sudah dan belum dibayar	Valid
		Menekan tambah dan mengisi kolom kemudian menekan simpan	Menampilkan kolom Tambah Kas dan tersimpan	Valid
		Menekan Menu Pembayaran	Masuk Menu Pembayaran dan data santri	Valid
		Menekan tagihan pada setiap nama santri	Masuk Menu tagihan bulanan	Valid
7	Pembayaran	Menekan lihat tagihan	Menampilkan tampilan tagihan SPP yang belum dibayarkan dan sudah dibayarkan	Valid
		Menekan bayar	Data berhasil dibayarkan	Valid
		Menekan Menu Laporan	Masuk Menu Laporan	Valid
		Menekan Laporan Data Santri	Menampilkan Laporan Data Santri	Valid
		Pilih kelas yang ingin dipilih dan menekan cari	Menampilkan nama anggota kelas yang dipilih	Valid
		Menekan Menu Laporan Tagihan Santri	Masuk Menu Tagihan Santri	Valid
		Pilih kolom kelas, tahun ajaran, yang ingin dipilih dan menekan cari	Menampilkan nama - nama santrivesuai kelas yang dipilih	Valid
8	Laporan	Menekan Cetak Per Santri dan cetak laporan	Menampilkan tagihan per santri dan berhasil dicetak dalam bentuk PDF	Valid
		Menekan Cetak Seluru Santri dan cetak laporan	Menampilkan tagihan seluruh santri dan berhasil dicetak dalam bentuk PDF	Valid
		Menekan Laporan Kas Masuk dan Keluar	Menampilkan Rekap Kas dan Kolom tanggal awal dan akhir	Valid
		Mengisi kolom dan menekan cetak	Berhasil mencetak jumlah kas masuk dan keluar	Valid

Berdasarkan hasil pengujian, beberapa skenario diuji dengan hasil yang diharapkan dan validasi sebagai berikut: Login berhasil masuk ke menu dashboard ketika username dan password benar, dan tetap di halaman login dengan notifikasi kesalahan saat data yang dimasukkan salah. Logout mengembalikan sistem ke halaman login setelah menekan tombol logout, dan mengganti password menunjukkan halaman ubah password lama dan baru dengan perubahan yang berhasil disimpan. Menekan menu pengaturan menampilkan profil pesantren yang sesuai. Sistem menampilkan menu data pengguna, menambah data admin dan user, serta mengubah dan menghapus data dengan sukses. Pencarian data juga berhasil. Menu master data menampilkan data tahun ajaran, kelas, dan santri dengan opsi menambah, mengubah, dan menghapus data yang berfungsi dengan baik. Proses kenaikan kelas dan kelulusan santri juga berhasil ditampilkan dan dikelola. Menu keuangan menampilkan data jenis bayar, pengaturan pembayaran, kas masuk dan keluar, serta menu pembayaran yang semuanya valid dan berfungsi dengan baik. Sistem menampilkan tagihan bulanan, melihat status pembayaran, dan melakukan pembayaran dengan data yang berhasil dicatat. Menu laporan berhasil menampilkan dan mencetak laporan data santri, tagihan santri, kas masuk dan keluar dengan hasil yang sesuai dan valid. Secara keseluruhan, pengujian sistem menunjukkan bahwa seluruh

fungsi utama dari sistem informasi pembayaran SPP beroperasi dengan baik dan sesuai dengan spesifikasi yang diharapkan.

Selanjutnya, Pengujian hasil *Funcional Suitability* bisa dilihat pada tabel dibawah ini:

TABEL IV
 HASIL PENGUJIAN FUNGSIONAL SUABILITY

No.	Uji Coba	Fungsi yang lolos uji	Fungsi yang tidak lolos uji
1.	Pengujian halaman Login	2	0
2.	Pengujian halaman Logout	3	0
3.	Pengujian Pengaturan Pesantren	1	0
4.	Pengujian Data Pengguna	6	0
5.	Pengujian Master Data	20	0
6.	Pengujian halaman Keuangan	8	0
7.	Pengujian halaman Pembayaran	3	0
8.	Pengujian halaman Laporan	9	0
	Total	52	0

Hasil presentase kelayakan dari aspek pengujian *funcional suability* pada sistem informasi pembayatrnan SPP adalah 100 %, sehingga dapat disimpulkan pada aspek *functional suability* bahwa sistem informasi pembayaran SPP yang dibuat memunyai nilai “**Sangat Layak**“. Pengujian selanjutnya Aspek *Usability*. Pada pengujian aspek *usability*, sistem informasi pembayaran SPP dilakukan dengan menggunakan kuesioner terhadap 25 santri Pondok Pesantren Al – Mas’udiyah Unit 5 Putra. Pengujian *usability* menggunakan google form dan memiliki 10 pertanyaan yang diajukan. Hasil dari pengujian *usability* dapat dilihat pada tabel 5.

TABEL V
 HASIL PENGUJIAN USABILITY

No.	Jawaban	Jumlah	Skor	Jumlah Skor
1.	Sangat Setuju	84	4	336
2.	Setuju	146	3	438
3.	Tidak Setuju	10	2	20
4.	Sangat Tidak Setuju	10	1	10
	Nilai Total			804
	Nilai Maksimal			1000

Presentase kelayakan dari uji *usability* adalah 80,4%, sehingga dapat disimpulkan pada aspek *usability* bahwa sistem informasi pembayaran SPP yang dibuat memunyai nilai “**Sangat Layak**“

Pembahasan

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem informasi pembayaran SPP berbasis web untuk Pondok Pesantren Assalafiyah Al-Mas’udiyah menggunakan model pengembangan sistem Waterfall. Proses pengembangan melibatkan beberapa tahapan utama: perencanaan, analisis kebutuhan, desain sistem, implementasi, dan pengujian. Pada tahap perencanaan, kebutuhan sistem diidentifikasi melalui wawancara dan diskusi dengan staf administrasi, yang mengungkap beberapa masalah utama seperti kesulitan dalam pencarian data transaksi, tingkat kesalahan tinggi dalam perhitungan pembayaran, waktu lama untuk mengumpulkan data, dan kebutuhan akses online untuk wali santri. Analisis kebutuhan mengidentifikasi kebutuhan fungsional utama seperti kemampuan sistem untuk mengelola data transaksi, menghasilkan laporan pembayaran yang akurat, menginformasikan status pembayaran kepada wali santri, dan memudahkan pencarian serta pengelolaan data. Desain sistem dilakukan menggunakan UML, termasuk pembuatan use case diagram dan activity diagram untuk menggambarkan alur kerja sistem, menjelaskan peran admin, user, dan kepala pengasuh dalam sistem.

Algoritma K-NN digunakan untuk memprediksi keterlambatan pembayaran SPP dengan metode Euclidean distance. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa sebagian besar santri membayar SPP tepat waktu. Implementasi sistem diuji menggunakan metode blackbox untuk memastikan semua fungsionalitas berjalan dengan baik, melibatkan berbagai skenario seperti login, logout, pengaturan pesantren, data pengguna, master data, keuangan, pembayaran, dan laporan. Pengujian fungsional menunjukkan bahwa semua fungsi sistem bekerja dengan baik (100% valid), sedangkan pengujian aspek *usability* menggunakan kuesioner menunjukkan nilai kelayakan 80,4%, yang menandakan sistem ini sangat layak digunakan.

Jika dibandingkan dengan penelitian sebelumnya, pendekatan pengembangan dalam penelitian ini menggunakan model Waterfall yang linier, berbeda dengan beberapa penelitian sebelumnya yang menggunakan model iteratif atau agile. Misalnya, [16] menggunakan metode Scrum dalam pengembangan sistem informasi pembayaran sekolah yang lebih adaptif terhadap perubahan kebutuhan pengguna selama pengembangan. Penelitian ini juga

menggunakan algoritma K-NN untuk memprediksi keterlambatan pembayaran, sementara penelitian sebelumnya oleh [17] menggunakan algoritma Decision Tree untuk tujuan yang sama. Kelebihan K-NN adalah kesederhanaannya dan akurasi dalam pengelompokan data, sedangkan Decision Tree lebih mudah dipahami dan diinterpretasikan hasilnya.

Pengujian aspek usability dalam penelitian ini menunjukkan hasil yang sangat layak (80,4%). Penelitian oleh [18] menggunakan metode SUS (System Usability Scale) untuk mengukur usability dengan hasil 75%, menunjukkan bahwa kedua penelitian menilai sistem mereka sebagai sangat layak meskipun menggunakan metodologi yang berbeda untuk pengujian usability. Lingkup fungsionalitas dalam penelitian ini mencakup berbagai fungsi seperti pengelolaan data santri, kelas, keuangan, dan laporan yang mirip dengan penelitian oleh [19] yang juga mengembangkan sistem informasi pembayaran untuk sekolah. Namun, penelitian ini lebih menekankan pada integrasi akses online untuk wali santri, yang merupakan tambahan signifikan dibandingkan penelitian sebelumnya yang lebih fokus pada fungsi internal. Metodologi pengujian yang digunakan dalam penelitian ini berfokus pada validasi fungsional, mirip dengan penelitian sebelumnya oleh [20], tetapi juga menambahkan pengujian algoritma K-NN untuk prediksi keterlambatan, memberikan dimensi tambahan dalam analisis data.

Secara keseluruhan, penelitian ini memperkuat temuan dari penelitian sebelumnya dengan menambahkan pendekatan yang lebih komprehensif terhadap prediksi keterlambatan pembayaran dan integrasi akses online, serta menunjukkan bahwa model Waterfall dapat digunakan secara efektif dalam konteks pengembangan sistem informasi pembayaran di lingkungan pendidikan.

IV. KESIMPULAN

Bagian Berdasarkan hasil perancangan sistem informasi pembayaran SPP berbasis web yang dibuat oleh penulis, sistem pembayaran berjalan dengan sesuai yang diharapkan. Tujuan dari sistem ini adalah untuk memudahkan bagian staf administrasi Pondok Pesantren Al – Mas’udiyah Unit 5 Putra dalam menangani transaksi pembayaran SPP bulanan dan penyerahan laporan tagihan bulanan kepada kepala pengasuh, agar tidak dilakukan dengan cara manual. Serta dalam proses pembayaran mahasiswa menjadi lebih efektif dan efisien. Berdasarkan pengujian blackbox, seluruh fitur yang dibangun telah berfungsi dengan sesuai. Dengan terus berkembangnya sistem ini, diharapkan mampu menambahkan fitur-fitur yang lebih menarik lagi.

Berdasarkan hasil penelitian ini, penulis memberikan beberapa saran untuk sistem informasi pembayaran SPP di Pondok Pesantren Al-Mas’udiyah Unit 5 Putra. Pertama, sistem informasi pembayaran SPP ini dapat ditambahkan profil pondok pesantren pada menu dashboard user, agar pengguna lebih mengetahui profil ponpes yang mengarah ke website. Kedua, sistem informasi pembayaran SPP dapat ditambahkan menu jadwal pembelajaran madrasah dengan menyertakan menu pelajaran kitab salaf sesuai dengan kelas masing-masing. Ketiga, sistem informasi pembayaran SPP dapat dikembangkan dengan menambahkan fitur kehadiran santri, sehingga kehadiran tersebut dapat dicetak berupa laporan bulanan untuk diberikan kepada kepala pengasuh pondok pesantren.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. N. Anwar, "Pola dan Keberhasilan Kepemimpinan Kiai di Pondok Pesantren," *J. Kependidikan Islam*, vol. 11, no. 2, pp. 178–188, 2021.
- [2] A. Sirojuddin, A. Ashlahuddin, and A. Aprilianto, "Manajemen Kurikulum Terpadu Berbasis Multiple Intellegences Di Pondok Pesantren," *Munaddhomah J. Manaj. Pendidik. Islam*, vol. 3, no. 1, pp. 35–42, 2022.
- [3] R. Fitri and S. Ondeng, "Pesantren Di Indonesia: Lembaga Pembentukan Karakter," *Al-Urwatul Wutsqa Kaji. Pendidik. Islam*, vol. 2, no. 1, pp. 42–54, 2022.
- [4] I. P. Prabandanzwaransa, I. Ahmad, and E. R. Susanto, "Implementasi Metode Extreme Programming Untuk Sistem Pengajuan Tempat PKL Berbasis Web," *J. Inform. dan Rekayasa Perangkat Lunak*, vol. 4, no. 2, pp. 221–227, 2023.
- [5] S. A. Pramudya, "SISTEM INFORMASI PENJUALAN ALAT-ALAT KESEHATAN BERBASIS WEB PADA TOKO ASMARANIS STORE." Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta, 2023.
- [6] M. A. Ardiansyah, W. W. Winarno, and A. Nasiri, "OPTIMALISASI MODEL SISTEM INFORMASI PENGELOLAAN ARSIP ELEKTRONIK PADA PEMERINTAH KABUPATEN SRAGEN," *J. Teknol. TECHNOSCIENTIA*, pp. 144–152, 2020.
- [7] D. Airlambang, S. A. Pramudya, M. Ardiansyah, B. Wijarnako, and M. D. P. Susyanto, "Aplikasi Pembayaran SPP Berbasis Web Pada Sekolah MAN 15," *J. Ilmu Komput. Dan Bisnis*, vol. 12, no. 2, pp. 99–110, 2021.
- [8] M. S. Sidhik and H. S. Sibarani, "Perancangan Sistem Informasi Administrasi untuk Pembayaran SPP Secara Online Berbasis Web," *Infotech J. Technol. Inf.*, vol. 7, no. 2, pp. 71–80, 2021.
- [9] H. K. Sani, A. Ambiyar, S. Sukardi, and D. Y. Sari, "Pengembangan sistem informasi pembayaran SPP berbasis Web didukung notifikasi SMS," *JRTI (Jurnal Ris. Tindakan Indones.)*, vol. 7, no. 2, pp. 107–112, 2022.
- [10] S. Z. Oktaviani and I. Setiawan, "Sistem pembayaran SPP di SMK putra mandala 1 kabupaten sukabumi berbasis WEB," *J. CoSciTech (Computer Sci. Inf. Technol.)*, vol. 4, no. 1, pp. 81–87, 2023.
- [11] T. Ardiansah and D. Hidayatullah, "Penerapan Metode Waterfall Pada Aplikasi Reservasi Lapangan Futsal Berbasis Web," *J. Inf. Technol. Softw. Eng. Comput. Sci.*, vol. 1, no. 1, pp. 6–13, 2023.
- [12] M. Badrul, "Penerapan Metode Waterfall Untuk Perancangan Sistem Informasi Inventory Pada Toko Keramik Bintang Terang," *PROSISKO J. Pengemb. Ris. dan Obs. Sist. Komput.*, vol. 8, no. 2, pp. 52–57, 2021.

- [13] V. O. Vicky and A. Syaripudin, "Perancangan Sistem Informasi Absensi Pegawai Berbasis Web Dengan Metode Waterfall (Studi Kasus: Kantor Dbpr Tangerang Selatan)," *OKTAL J. Ilmu Komput. dan Sains*, vol. 1, no. 01, pp. 17–26, 2022.
- [14] R. F. Wijaya and R. B. Utomo, "Metode Waterfall Dalam Rancang Bangun Sistem Informasi Manajemen Kegiatan Masjid Berbasis Web," *KLIK Kaji. Ilm. Inform. dan Komput.*, vol. 3, no. 5, pp. 563–571, 2023.
- [15] R. Hidayat, A. Satriansyah, and M. S. Nurhayati, "Penggunaan Metode Waterfall untuk Rancangan Bangun Aplikasi Penyewaan Lapangan Olahraga," *BIOS J. Teknol. Inf. dan Rekayasa Komput.*, vol. 3, no. 1, pp. 9–16, 2022.
- [16] A. Rahman, "Perancangan Sistem Informasi Administrasi Penduduk Untuk Validitas Data Kependudukan Menggunakan Framework Codeigniter 4," *J. Teknol. Terkini*, vol. 3, no. 2, 2023.
- [17] R. Sari, F. Hamidy, and S. Suaidah, "Sistem Informasi Akuntansi Perhitungan Harga Pokok Produksi Pada Konveksi Sjm Bandar Lampung," *J. Teknol. Dan Sist. Inf.*, vol. 2, no. 1, pp. 65–73, 2021.
- [18] B. R. Dewi, S. Rahajo, and E. Adhitya, "Perancangan Sistem Informasi Puskesmas Berbasis Web," *IKRA-ITH Inform. J. Komput. Dan Inform.*, vol. 4, no. 1, pp. 12–19, 2020.
- [19] C. Anwar and J. Riyanto, "Perancangan Sistem Informasi Human Resources Development Pada PT. Semacom Integrated," *Int. J. Educ. Sci. Technol. Eng.*, vol. 2, no. 1, pp. 19–38, 2019.
- [20] D. Yuniarto, "Mengintegrasikan Model Kesiapan Dan Kegunaan Untuk Menilai Penggunaan Sistem Informasi," *Repos. FTI UNSAP*, vol. 18, no. 1, 2018.