

Rancang Bangun Sistem Informasi Pembayaran Administrasi Berbasis Desktop Pada STMIK Mahakarya

Intan Lestari Panjaitan¹, Ahmad Jurnaidi Wahidin²

Universitas Mahakarya Asia¹, Universitas Bina Sarana Informatika²
intanlestaripanjaitan@gmail.com¹, ahmad.ajn@bsi.ac.id²

Abstrak - Meskipun penerapan teknologi informasi terus berkembang pada kenyataannya masih terdapat instansi–instansi yang belum tersentuh dengan adanya teknologi informasi itu sendiri, seperti halnya pembayaran administrasi pada STMIK Mahakarya masih menggunakan proses pencatatan untuk menangani proses pembayaran administrasi mahasiswa, sehingga timbul suatu permasalahan dalam hal keefektifan dan efisiensi pengelolaan data menjadi sebuah informasi dalam proses manajemen kampus. Pemanfaatan Teknologi Informasi dalam pengelolaan lembaga ini sangat diperlukan agar pengelolaan terhadap institusi ini lebih efektif dan efisien. Sistem yang dibuat berbasis desktop dapat berjalan secara independent, tanpa menggunakan browser dan tidak membutuhkan internet sehingga prosesnya lebih cepat. Pada dasarnya sebuah lembaga maupun organisasi yang memanfaatkan teknologi informasi secara optimal yang dapat bertahan dalam era global ini, karena lewat pemanfaatan teknologi informasi sebuah lembaga atau organisasi dapat mengakses informasi dengan cepat, tepat dan akurat serta dapat memberikan pelayanan yang efektif dan efisien. Melihat permasalahan yang ada, maka penelitian ini dibuat untuk merancang sistem sistem informasi pembayaran administrasi pada STMIK mahakarya berbasis desktop, metode pengembangan perangkat lunak yang digunakan adalah *waterfall* yang merupakan metode pengembangan perangkat lunak tertua sebab sifatnya yang natural. Penelitian ini mengumpulkan data dengan metode studi pustaka, observasi serta wawancara. Sistem dibuat menggunakan *Embarcadero Delphi XE2* dan *database Microsoft Accesss 2007*. Sistem yang direncanakan bertujuan menyelesaikan permasalahan menyangkut sistem pembayaran administrasi pada STMIK Mahakarya, sistem yang dibuat sesuai dengan perancangan berdasarkan pengujian *black box*, dan dapat diterima user dengan hasil sangat setuju berdasarkan pengujian *user acceptance test* dengan nilai *performance* 96%.

Kata Kunci : Sistem Informasi, Pembayaran Administrasi, Kampus, *Embarcadero Delphi XE2*

Abstract - Although the application of information technology continues to grow, in fact there are still institutions that do not yet exist with the technology itself, such as payment for administrative information at STMIK Mahakarya still using the recording process to handle the student administration payment process, so there is a problem in terms of effectiveness and efficiency of management. data into information in the campus management process. Utilization of Information Technology in the management of this institution is very necessary so that the management of this institution is more effective and efficient. Basically an institution or organization that utilizes information technology optimally can survive in this global era, because through the use of information technology an institution can access information quickly, precisely and accurately and can provide effective and efficient services. Seeing the problems that were advertised, this research was made to design an administrative payment information system at the desktop-based STMIK masterpiece, the software development method used was *waterfall* which is the oldest software development method because it is natural. This research collects data by using literature study, observation and interview methods. The system is made using *Embarcadero Delphi XE2* and *Microsoft Access 2007* database. The planned system aims to solve the problem of the administrative payment system at STMIK Mahakarya, the system is made according to the design based on *black box* testing, and can be accepted by the user with the results strongly agreeing based on the *user acceptance test*. with a performance value of 96%.

Keywords: Information Systems, Administration Payments, Campus, *Embarcadero Delphi XE2*

I. PENDAHULUAN

Pesatnya perkembangan teknologi informasi memaksa semua pihak harus mengikuti perkembangannya, Namun, meskipun aplikasi teknologi informasi semakin meningkat, masih ada institusi yang tidak benar-benar menyentuh keberadaan teknologi informasi itu sendiri. Pencatatan pada proses pembayaran administrasi mahasiswa seperti halnya yang terjadi pada STMIK Mahakarya, sehingga

muncul masalah dalam hal efektivitas dan efisiensi pengelolaan data informasi dalam proses pengelolaan kampus. Agar dalam pengelolaan institusi atau Lembaga lebih efisien dan efektif maka diperlukan pemanfaatan teknologi informasi (Fauziah, 2020).

Organisasi atau Lembaga yang dapat bertahan di era global ini adalah yang dapat memanfaatkan teknologi informasi secara

optimal, teknologi sistem informasi yang dibuat berbasis desktop lebih aman karena data tersimpan secara independen, proses akan lebih cepat karena tidak perlu menggunakan akses internet. Dengan melalui pemanfaatan teknologi informasi sebuah organisasi atau lembaga dapat mengakses informasi dengan tepat, cepat dan akurat dan bisa memberikan pelayanan yang efisien dan efektif. Dengan terus meningkatnya jumlah mahasiswa pada STMIK Mahakarya maka berharap dapat memberikan pelayanan terbaik untuk mahasiswa dalam pemanfaatan sarana pendukung proses belajar mengajar.

Terdapat penelitian sebelumnya yang membahas sistem informasi dalam hal manajemen pembayaran administrasi, penelitian (Rochman et al., 2018) yang membahas perancangan sistem informasi administrasi untuk pembayaran SPP siswa dengan menggunakan web di SMK AI-Amanah, Penelitian dan pengembangan sistem baru yang dapat digunakan untuk pembayaran SPP, bertujuan untuk meningkatkan akurasi, kecepatan, dan ketepatan membuat laporan sehingga dapat mengurangi kesalahan. Menggunakan sistem yang baru akan memaksimalkan pekerjaan bendahara dalam memberikan informasi, ketelitian maupun pelayanan administrasi pembayaran SPP dapat dilakukan secara efisien dan efektif.

Penelitian yang membuat rancang bangun dari sistem informasi untuk pengelolaan administrasi keuangan siswa oleh (Alqodri, 2017) sistem pengelolaan administrasi keuangan siswa bertujuan untuk mempermudah tata usaha sekolah dalam merekam pembayaran siswa, mengetahui pengeluaran serta pemasukan keuangan siswa. *Embarcadero Delphi 7* digunakan untuk membangun dan pengolahan manajemen database menggunakan SQL Server 2008.

Dari penelitian sebelumnya dimana dilakukan di sekolah, maka penelitian ini untuk merancang sistem sistem informasi pembayaran administrasi pada kampus STMIK Mahakarya, sistem dibuat menggunakan *Embarcadero Delphi XE2* dan *database Microsoft Access 2007*, sistem yang dibuat seharusnya dapat menyelesaikan permasalahan pada STMIK Mahakarya terkait sistem pembayaran administrasi.

III. METODOLOGI PENELITIAN

1. Objek Penelitian

Objek pengumpulan data yang digunakan adalah kampus STMIK Mahakarya, dimana penulis bertujuan untuk mengembangkan suatu

sistem pembayaran administrasi yang akan memudahkan staff kampus untuk melakukan pengimputan data.

2. Metode Pengumpulan Data

a. Studi Pustaka

Studi pustaka merupakan suatu kegiatan yang penulis lakukan dengan membaca, mengkaji, mencatat dan memanfaatkan hasil dari pustaka mengenai pembayaran administrasi. Teori yang mendasari masalah dan bidang yang akan dibahas dapat ditemukan melalui studi pustaka. Dan penulis bisa memperoleh informasi mengenai materi yang sama atau yang memiliki kaitannya dengan materi pembayaran administrasi, dan penulis bisa mendapatkan laporan yang sama pada penelitian-penelitian sebelumnya.

b. Metode Observasi

Observasi dilakukan untuk mengetahui berbagai fenomena yang terjadi di kampus STMIK Mahakarya untuk mempelajari perilaku manusia, gejala alam, proses kerja, kondisi tempat dan dilakukan pada responden yang tidak terlalu besar. Dalam observasi ini, penulis secara langsung terlibat dalam kegiatan sehari-hari orang dan situasi yang diamati sebagai sumber data yaitu di mahasiswa kampus STMIK Mahakarya, hasil dari observasi didapat kegiatan administrasi masih dilakukan secara manual menggunakan kertas.

c. Metode Wawancara

Wawancara merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan melalui tatap muka dan tanya jawab langsung antara pengumpul data maupun penulis terhadap nara sumber atau sumber data. Penulis menggunakan metode pengumpulan data ini dengan cara berkomunikasi dengan Bagian Keuangan kampus STMIK Mahakarya, Ibu. Tuti Susilawati, Staff Admin Ibu. Dika Trianitasari, untuk mendapatkan informasi yang diperlukan dalam penulisan laporan ini.

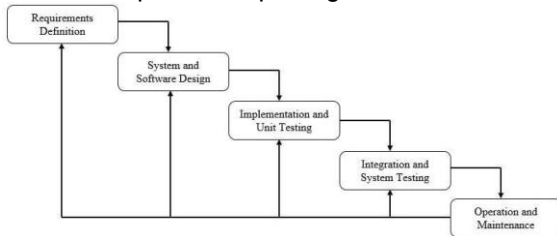
3. Perancangan Program

Perancangan program dibuat menggunakan *Unified Modelling Language (UML)*, Menurut (Rosa & Salahudin, 2015) UML adalah salah satu standar bahasa yang banyak digunakan didunia industri untuk mendefinisikan requirement, membuat analisis dan desain, serta menggambarkan arsitektur dalam pemrograman berorientasikan objek.

Metode pengembangan perangkat lunak dikenal juga dengan istilah *Software Development Life Cycle (SDLC)*, metode *waterfall* merupakan metode pengembangan perangkat lunak tertua sebab sifatnya yang natural (Hidayat, 2021). Metode *waterfall*

merupakan pendekatan SDLC paling awal yang digunakan untuk pengembangan perangkat lunak.

Terdapat lima tahapan pada Metode *Waterfall*, yakni *Requirements Analysis and Definition*, *System and Software Design*, *Implementation and Unit Testing*, *Integration and System Testing*, dan *Operation and Maintenance* (Ian, 2011). Untuk lebih jelasnya tahapan dari model *waterfall* dapat dilihat pada gambar 1.



Sumber: (Ian, 2011)

Gambar 1. Tahapan Model Waterfall

4. Metode Pengujian

a. Pengujian Black Box

Penelitian ini menggunakan metode pengujian *black box* yang mempertimbangkan nilainya masukan pada studi (Supriyono, 2020). Pengujian *black box* diperlukan untuk mengetahui apakah sistem yang dibuat dapat berfungsi dengan baik (Wahidin, 2021).

b. User Acceptance Test

Selain pengujian *black box* juga dilakukan pengujian *user acceptance test* yang merupakan pengujian end-user dimana user berinteraksi langsung dengan sistem (Supriatna, 2019). Pengujian ini dilakukan menggunakan skala likert dengan skala 1 sampai 5. Pengujian yang melibatkan user untuk langsung menggunakan sistem yang sudah dibangun dan memberi penilaian, penilaian dilakukan oleh user melalui media kuesioner yang diberikan penulis. Penilaian sistem dengan menggunakan skala likert dengan skala 1 sampai 5, dengan ketentuan sesuai ditunjukkan pada tabel 1.

Table 1. Skala Likert

Skala	Bobot
Tidak Setuju	1
Kurang Setuju	2
Cukup Setuju	3
Setuju	4
Sangat Setuju	5

Sumber: Supriatna (2019)

Setelah mendapatkan hasil dari kuesioner, kemudian hasil skala akan dihitung peesentasenya menggunakan persamaan (1).

$$Index\% = \frac{Total\ Skor}{Y} \times 100 \tag{1}$$

Dimana :

Y = Skor tertinggi likert x Jumlah jawaban
 Dalam menghitung presentase perlu diketahui terlebih dahulu total skor, untuk mencari total skor dapat menggunakan persamaan (2).

$$Total\ Skor = \sum TxPn \tag{2}$$

Dimana:

T=Total Jumlah Jawaban

Pn=Pilihan Angka Skor Likert

Dari hasil perhitungan akan mendapatkan presentase yang kemudian dimasukan kedalam interval dan diconversi menjadi kesimpulan, dan untuk menghitung interval pada skala likert dapat dihitung menggunakan persamaan (3).

$$I = \frac{100}{Jumlah\ Skor\ Likert} \tag{3}$$

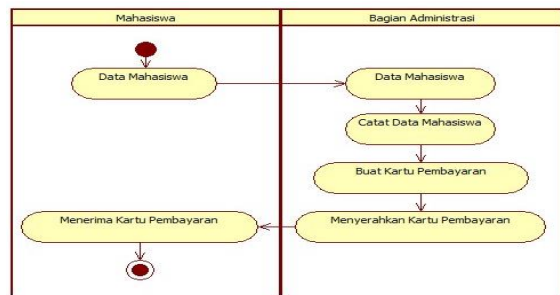
Dimana:

I= Interval

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Activity Diagram Sistem Berjalan

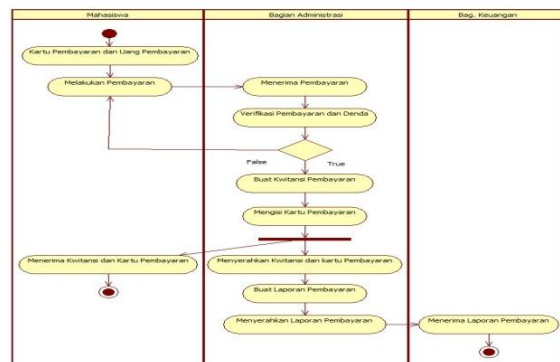
Berikut adalah gambar model *Activity Diagram* yang sedang berjalan, yang terdapat pada gambar 2 berikut ini :



Sumber: Penelitian (2021)

Gambar 2. Activity Diagram Pembuatan Kartu Pembayaran

2. Activity Diagram sistem proses pembayaran administrasi.

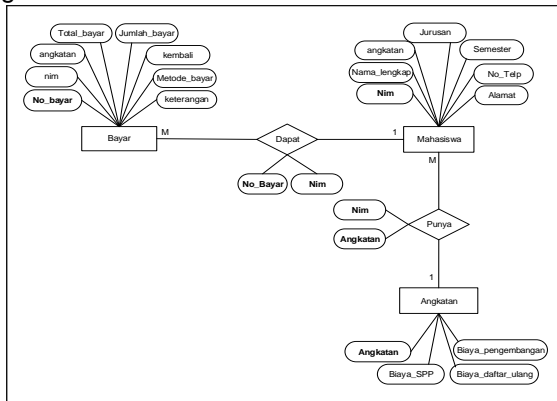


Sumber: Penelitian (2021)

Gambar 3. Activity Diagram sistem proses pembayaran administrasi

2. Entity Relationship Diagram

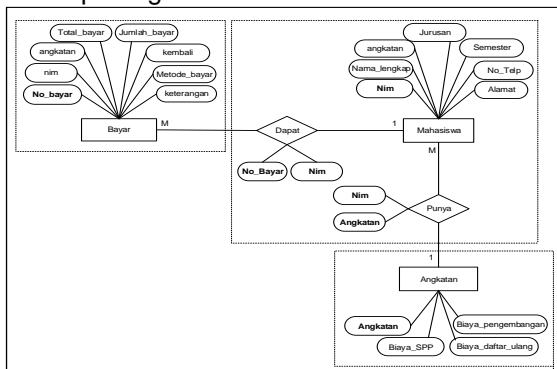
Entity Relationship Diagram digunakan untuk merancang tabel yang akan dibuat beserta relasi antar tabel pada basis data. ERD digunakan untuk memodelkan struktur data. Adapun Diagram E-R tentang pengolahan data pembayaran administrasi ditunjukkan pada gambar 4.



Sumber: Penelitian (2021)
Gambar 4. Rancangan ERD

3. Transformasi ERD Ke LRS

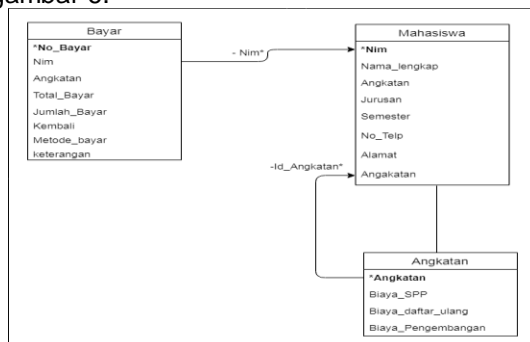
Transformasi diagram ERD ke LRS merupakan suatu kegiatan untuk membentuk data-data dari ERD ke LRS, transformasi tersebut dapat dilihat pada gambar 5.



Sumber: Penelitian (2021)
Gambar 5. Transformasi ERD to LRS

4. Logical Record Structure (LRS)

Logical Record Structure dibentuk dengan nomor dan tipe record. LRS ditampilkan pada gambar 6.



Sumber: Penelitian (2021)
Gambar 6. Logical Record Structure

5. Spesifikasi Basis Data

Spesifikasi basis data adalah penjelasan tentang data rincian, yang pertama tabel bayar yang memiliki fungsi untuk menyimpan data pembayaran SPP, dengan jumlah field 8, panjang record adalah 21 Record dan jumlah record 1.980, ditunjukkan pada tabel 2.

Table 2. Struktur Tabel Bayar

No	Nama Field	Tipe Data	Panjang	Keterangan
1	No_bayar	Char	8	Berisi no pembayaran = PK
2	Nim	Char	8	Nomer Induk Mahasiswa
3	Angkatan	Char	2	Angkatan mahasiswa
4	Total_bayar	Int	10	Total pembayaran
5	Jumlah_bayar	Int	10	Jumlah pembayaran
6	Kembali	Int	10	Biaya pengembalian Metode
7	Metode_bayar	Char	2	pembayaran cash/transfer
8	Keterangan	Varchar	30	Keterangan Pembayaran

Sumber: Penelitian (2021)

Tabel Mahasiswa yang berfungsi untuk menyimpan data Mahasiswa, memiliki jumlah field 7, panjang record adalah 505 record dan jumlah record adalah 1,980 record, tabel mahasiswa ditunjukkan pada tabel 3.

Table 3. Struktur Tabel Mahasiswa

No	Nama Field	Tipe Data	Panjang	Keterangan
1	Nim	Char	8	Nomer Induk Mahasiswa = PK
2	Nama_lengkap	Varchar	30	Nama mahasiswa
3	Jurusan	Char	2	Jurusan mahasiswa
4	Semester	Int	2	Semester dijalani
5	No_Telp	Varchar	13	No Hp mahasiswa
6	Alamat	Varchar	40	Alamat mahasiswa

Sumber: Penelitian (2021)

Tabel Angkatan memiliki fungsi untuk menyimpan data Angkatan dengan jumlah field 4, panjang record 21 dan jumlah record 1,980, struktur tabel Angkatan ditunjukkan pada tabel 4.

Table 4. Struktur Tabel Angkatan

No	Nama Field	Tipe Data	Panjang	Keterangan
1	Angkatan	Char	4	Berisi data Angkatan
2	Biaya_SPP	Char	12	Transaksi SPP
3	Biaya_Daftar_Ulang	Char	2	Transaksi daftar ulang
4	Biaya_Pengembangan	Char	15	Transaksi pengembangan

Sumber: Penelitian (2021)

Tampilan Program/Interface

User Interface adalah bentuk tampilan grafis yang terhubung langsung dengan pengguna (user), berfungsi untuk menghubungkan antara pengguna dengan sistem operasi, sehingga komputer tersebut bisa digunakan. Berikut ini tampilan dari sistem pembayaran SPP pada STMIK Mahakarya:

Halaman Menu Utama adalah halaman yang memberi informasi data-data yang terdaftar dalam pembayaran, tampilan halaman menu utama dapat dilihat pada gambar 11.



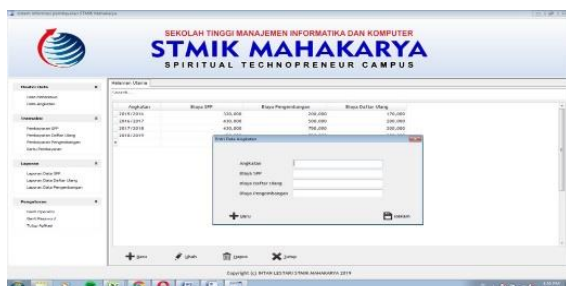
Sumber: Penelitian (2021)
 Gambar 7. Tampilan Halaman Menu Utama

Halaman data biaya mahasiswa adalah halaman yang memberi informasi data-data yang terdaftar dalam pembayaran, tampilan halaman data mahasiswa ditujukan pada gambar 12.



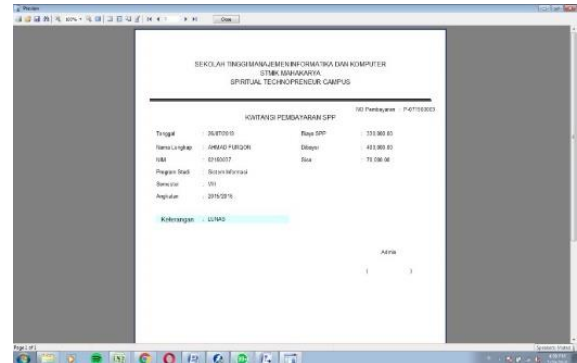
Sumber: Penelitian (2021)
 Gambar 8. Tampilan Halaman Data Mahasiswa

Halaman data biaya angkatan adalah halaman yang memberi informasi data-data yang terdaftar dalam pembayaran, tampilan halaman data biaya angkatan ditujukan pada gambar 13.



Sumber: Penelitian (2021)
 Gambar 9. Tampilan Halaman Data Biaya Angkatan

Halaman data pembayaran adalah halaman yang memberi informasi data-data yang terdaftar dalam pembayaran, tampilan halaman data pembayaran ditujukan pada gambar 14.



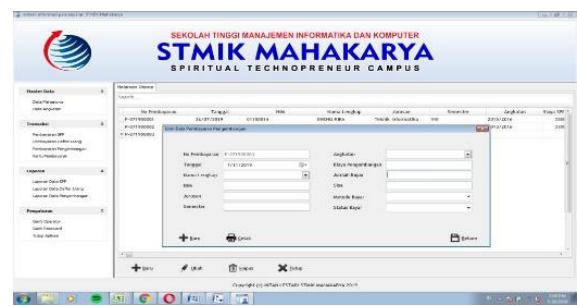
Sumber: Penelitian (2021)
 Gambar 10. Tampilan Kwitansi Pembayaran SPP

Halaman data pembayaran adalah halaman yang memberi informasi data-data yang terdaftar dalam pembayaran., tampilan halaman data pembayaran daftar ulang ditujukan pada gambar 15.



Sumber: Penelitian (2021)
 Gambar 11. Tampilan Halaman Pembayaran Daftar Ulang

Halaman data pembayaran adalah halaman yang memberi informasi data-data yang terdaftar dalam pembayaran, tampilan halaman kartu pembayaran pengembangan ditujukan pada gambar 16.



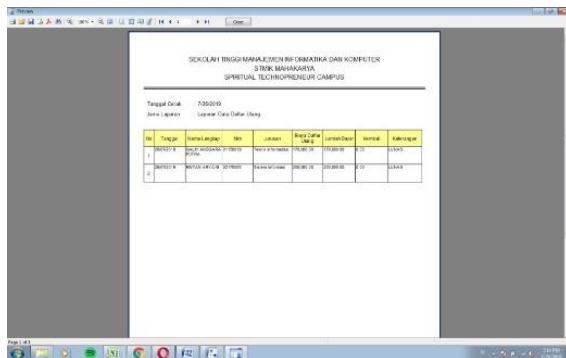
Sumber: Penelitian (2021)
 Gambar 12. Tampilan Halaman Pembayaran Pengembangan

Halaman data laporan pembayaran spp adalah halaman yang memberi informasi data-data yang terdaftar dalam pembayaran, tampilan halaman data laporan pembayaran spp ditujukan pada gambar 17.



Sumber: Penelitian (2021)
 Gambar 13. Tampilan Halaman Data Laporan Pembayaran SPP

Halaman data laporan pembayaran daftar ulang adalah halaman yang memberi informasi data-data yang terdaftar dalam pembayaran, tampilan laporan pembayaran daftar ulang ditunjukkan pada gambar 18.



Sumber: Penelitian (2021)
 Gambar 14. Tampilan Data Laporan Pembayaran Daftar Ulang

6. Pengujian

Pengujian untuk menjalankan fungsi-fungsi yang disediakan dilakukan menggunakan pengujian *black box*. Hasil yang diharapkan dibandingkan dengan hasil pengujian, Hasil uji menunjukkan fungsi-fungsi sistem informasi. Hasil pengujian dapat dilihat pada tabel 5.

Table 5. Hasil Pengujian *Black box*

Aktivitas Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil pengujian	Ket.
Form Login	Dengan user dan password yang benar login berhasil	Masuk ke halaman utama	[x]Diterima
Menu > Data Mahasiswa	Menampilkan daftar data mahasiswa	Tampil layar daftar mahasiswa	[x]Ditolak
Menu > Data Angkatan	Menampilkan daftar angkatan	Tampil layar daftar angkatan	[x]Diterima
Entry Data Mahasiswa	Menambah data, pilih rekam dan berhasil	Data mahasiswa terekam dalam database	[x]Ditolak
Entry Data Angkatan	Menambah data, pilih rekam dan berhasil	Data angkatan terekam dalam database	[x]Ditolak
Entry Data Pembayaran	Menambah data, pilih rekam dan berhasil	Data pembayaran terekam dalam database	[x]Ditolak
Daftar Ulang	Menambah atau memilih data, pilih cetak	Menampilkan file yang akan diprint	[x]Diterima
Cetak Data Pembayaran	Menambah atau memilih data, pilih cetak	Menampilkan file yang akan diprint	[x]Ditolak
Daftar Ulang	Menampilkan daftar laporan SPP	Tampil daftar laporan spp	[x]Diterima
Menu > Laporan Data SPP	Mengganti password dengan data yang baru, pilih ubah	Password terganti dan tersimpan dalam database	[x]Ditolak
Ganti Password	Mengganti password dengan data yang baru, pilih ubah	Password terganti dan tersimpan dalam database	[x]Ditolak

Sumber: Penelitian (2021)

Dari hasil pengujian *black box* pada tabel 5 menunjukan bahwa semua fungsi dalam sistem yang dibuat dapat diterima atau berjalan dengan baik.

Selanjutnya pengujian *user acceptance test* dimana pengujian digunakan untuk melibatkan

user dengan langsung menggunakan sistem yang sudah dibangun dan memberi penilaian, penilaian menggunakan. Pengujian dilakukan terhadap 3 orang karyawan dengan jumlah 10 pertanyaan dan dengan hasil yang ditunjukkan pada tabel 6.

Tabel 6. Hasil Perhitungan Kuesioner

Responden	SS	S	CS	TS	STS	Total
1	8	2	0	0	0	10
2	7	3	0	0	0	10
3	9	1	0	0	0	10
Jumlah	24	6	0	0	0	30

Sumber: Penelitian (2021)

Hasil dari tabel 6 dihitung menggunakan skala likert, dari tabel hasil perhitungan kuesioner selanjutnya akan menghitung nilai index% untuk mengetahui nilai presentase, untuk mengetahui nilai intervalnya kita akan mencari menggunakan persamaan (3).

Pada penelitian ini nilai jumlah skor likert adalah 5 maka $100/5 = 20$, maka didapat nilai Interval (I) adalah 20, jarak dari terendah 0% hingga tertinggi 100%. Berikut kriteria interpretasi skornya berdasarkan interval ditunjukkan pada tabel 7.

Tabel 7 Kriteria interpretasi skornya berdasarkan interval

Angka	Keterangan
0% – 19,99%	Sangat Tidak Setuju
20% – 39,99%	Tidak Setuju
40% – 59,99%	Cukup Setuju
60% – 79,99%	Setuju
80% – 100%	Sangat Setuju

Sumber: Penelitian (2021)

Selanjutnya menjumlahkan nilai jawaban pada tabel 6 dengan menggunakan persamaan (2) didapat nilai sebagai berikut:

- a. Jumlah jawaban sangat setuju (skor 5) adalah $24 \times 5 = 120$,
- b. Jumlah jawaban setuju (skor 4) adalah $6 \times 4 = 24$,
- c. Jumlah jawaban cukup setuju = $0 \times 3 = 0$,
- d. Jumlah jawaban tidak setuju = $0 \times 2 = 0$,
- e. Jumlah jawaban sangat tidak setuju = $0 \times 1 = 0$,

Semua hasil dijumlahkan, total skor=144. Dengan diketahui total skor adalah 144, maka dapat dihitung presentase menggunakan persamaan (1), dengan hasil perhitungan $144/150 \times 100 = 96\%$. Nilai 96% berada pada interval 80%-100% yaitu Sangat Setuju.

IV. KESIMPULAN

Dari hasil pembahasan sistem informasi pembayaran administrasi yang dibuat dapat memudahkan bagian administrasi, mahasiswa, dan bagian keuangan atau pihak yang terkait dalam mendapatkan informasi. Dan dengan adanya sistem pembayaran administrasi

berbasis desktop pada STMIK Mahakarya, maka pengolahan pembayaran kepada mahasiswa akan menjadi semakin mudah dan cepat karena data-data yang berhubungan dengan pembayaran tersimpan dalam suatu *database*, sehingga akan mempermudah dalam pengambilan data kembali. Dari sistem yang dibuat dapat menanggulangi permasalahan yang terjadi juga memudahkan bagian administrasi dalam memaksimalkan kinerja dan pelayanan pemberian informasi guna mendapatkan hasil yang lebih maksimal. Sistem yang dibuat dapat difungsikan dengan baik berdasarkan hasil dari pengujian black box, dan sistem dapat diterima oleh user berdasarkan *user acceptance test* dengan nilai presentase 96% yang artinya sangat setuju.

V. REFERENSI

- Alqodri, A. A. (2017). *Rancang Bangun Sistem Informasi Pengelolaan Administrasi Keuangan Siswa Berbasis Desktop*. Universitas Teknologi Yogyakarta.
- Fauziah, I. (2020). Sistem Informasi Pembayaran Administrasi Mahasiswa Menggunakan Metode User Centered Design (Studi Kasus: Stai Bunga Bangsa Cirebon). *Jurnal Indonesia Sosial Teknologi*, 1(1), 21–29.
- Hidayat, C. (2021). *Pengertian Metode Waterfall dan Tahap-Tahapnya*. Ranahresearch.Com. <https://ranahresearch.com/metode-waterfall/>
- Ian, S. (2011). *Software engineering*. Addison-wesley.
- Rochman, A., Sidik, A., & Nazahah, N. (2018). Perancangan Sistem Informasi Administrasi Pembayaran SPP Siswa Berbasis Web di SMK Al-Amanah. *Jurnal Sisfotek Global*, 8(1).
- Rosa, A. S., & Salahudin, M. (2015). S., dan Shalahuddin. Bandung: Informatika.
- Supriatna, R. (2019). *Implementasi Dan User Acceptance Test (UAT) Terhadap Aplikasi E-Learning pada Madrasah Aliyah Negeri (MAN) 3 Kota Banda Aceh*. UIN Ar-Raniry Banda Aceh.
- Supriyono, S. (2020). Software Testing with the approach of Blackbox Testing on the Academic Information System. *IJISTECH (International Journal of Information System & Technology)*, 3(2), 227–233.
- Wahidin, A. J. (2021). Pengembangan Sistem Informasi SMS Gateway Dalam Meningkatkan Layanan Pada STMIK Mahakarya. *Sebatik*, 25(2), 581–589. <https://doi.org/https://doi.org/10.46984/sebatik.v25i2.1612>