

Penerapan algoritma Shortest Job First (SJF) dan Priority Scheduling (PS) Pada Maintenance Mesin ATM

Siti Sundari¹, M Yogie Syahputra², Rismayanti³
Teknik Informatika Universitas Harapan Medan, Jl.Hm. Joni No.70 Medan
Email: sundaristh@gmail.com¹, m.yogie18@gmail.com², risma.stth@gmail.com³

Abstrak

Pada dunia perbankan terdapat masalah penjadwalan dan merupakan salah satu aspek penting bagi kelancaran kegiatan operasional perusahaan terutama pada bagian ATM (*automatic teller machine*). Belum ada nya sistem penjadwalan dalam melakukan penjadwalan perbaikan dan pengisian uang sebuah mesin atm sehingga diperlukan dalam menjalankan operasional perusahaan dengan baik. Pada penelitian ini ingin mengusulkan sebuah sistem penjadwalan yang menggunakan dua buah algoritma yang dapat digunakan sebagai perbandingan dalam melakukan penjadwalan. Algoritma yang dapat diimplementasikan pada sebuah sistem antrian, salah satunya adalah SJF (*Shortest Job First*) dan *Priority Scheduling*. Adanya aplikasi dengan sistem ini maka pengguna dapat mengetahui jadwal preventive maintenance sehingga memudahkan divisi operation maintenance pada perusahaan dalam menjalankan tugasnya masing masing.

Kata Kunci : ATM(*automatic teller machine*), *Shortest Job First*, *Priority Scheduling*.

Abstract

In the banking world there are scheduling problems and is one of the important aspects for the smooth operation of the company, especially in the ATM (automatic teller machine). There is no initial system in scheduling repairs and charging money a cash machine so it is necessary to run the company's operations well. In this study wanted to propose a scheduling system that uses two algorithms that can be used as a comparison in scheduling. Algorithms that can be implemented in a queue system, one of which is SJF (Shortest Job First) and Priority Scheduling. The existence of applications with this system, users can know the schedule of preventive maintenance so as to facilitate the division of operation maintenance in the company in carrying out their respective duties.

Key Word: ATM(*automatic teller machine*), *Shortest Job First*, *Priority Scheduling*

1. PENDAHULUAN

Industri perbankan dituntut mampu bersaing tanpa mengenyampingkan kualitas dari sumber daya manusia, sumber daya elektronik dan pendukung yang dihasilkan. Untuk itu, dibutuhkan sistem dimana setiap bagian mempunyai peran kerjasama yang terjalin baik, sehingga setiap pekerjaan dapat diselesaikan secara cepat dan tepat. Maka dari itu dibutuhkan penjadwalan, karena penjadwalan yang baik dapat memaksimalkan efektifitas setiap manfaat kegiatan yang tersedia, penjadwalan juga bagian yang penting dalam sebuah perencanaan dan pengendalian kegiatan [1]. Penjadwalan dapat diartikan sebagai pengalokasian sejumlah sumber daya (*resource*) untuk melakukan sejumlah tugas atau operasi dalam jangka waktu tertentu dan merupakan proses pengambilan keputusan yang peranannya sangat penting dalam industri manufaktur dan jasa yaitu mengalokasikan sumber-sumber daya yang ada agar tujuan dan sasaran perusahaan lebih optimal [5]. Penjadwalan juga menjadi salah satu aspek yang penting bagi kelancaran

sebuah kegiatan operasional perusahaan perbankan terutama pada bagian ATM (*automatic teller machine*). Menurut Kusumadewi (2018:69) algoritma penjadwalan terbagi atas beberapa jenis, yaitu, *Non Preemptive* dan *Preemptive*. *Non Preemptive* merupakan algoritma penjadwalan yang dimana proses running tidak bisa dihentikan sementara, jadi harus menunggu running terus sampai proses selesai. Beberapa algoritma yang menerapkan proses *non preemptive sceduling* adalah FIFO (*First In First Out*) atau FCFS (*First Come First Serve*), SJF (*Shortest Job First*), HRN (*Hight Ratio Next*), MFQ (*Multiple Feedback Queues*). Sedangkan, *Preemptive* merupakan algoritma penjadwalan yang memungkinkan beberapa proses *running*, dapat dihentikan beberapa saat. Algoritma ini memiliki tujuan sistem lebih yang responsif dan dapat mengerjakan proses lain secara bergantian. Algoritma yang menerapkan preemptive scheduling yaitu RR (*RoundRobin*), SRF (*Short Remaining First*), PS (*Priority Scheduling*), GS (*Guaranteed Scheduling*) [4]. Pada penelitian ini, penulis menggunakan satu algoritma dari penjadwalan Non preemptive yaitu algoritma SJF (*Shortest Job First*) dan PS (*Priority Scheduling*) dari penjadwalan preemptive. Selain ingin membangun sistem penjadwalan, diharapkan hasil dari sistem ini juga dapat mengetahui algoritma mana yang paling efektif digunakan dalam sistem penjadwalan. Algoritma *Shortest Job First* (SJF) merupakan algoritma optimal karena pada algoritma SJF jika ada proses yang ready pada *queue* akan dieksekusi berdasarkan burst time yang terkecil yang pada dasarnya akan menghasilkan *waiting time* yang pendek untuk setiap proses dan *waiting time* rata-rata akan menjadi pendek. Sedangkan *Priority Scheduling* adalah algoritma penjadwalan *Preemptive*, karena setiap proses diberi nilai prioritas. Nilai Prioritas ini dapat bersifat statis ataupun dinamis (berubah terus di waktu ke waktu). Proses prioritas yang lebih tinggi akan di jadwal lebih dahulu. Jika terdapat proses terbaru masuk dengan prioritas yang lebih tinggi dari proses sebelumnya yang sedang berjalan maka akan terjadi *preemption* dan prosesor akan di alihkan ke proses yang terbaru tersebut. Tujuan penulis pada penelitian ini untuk menghasilkan sebuah sistem yang dapat mengeluarkan penjadwalan dengan sistem komputerisasi yang menerapkan algoritma *Shortest Job First* (SJF) dan *Priority Scheduling*, serta dapat menghasilkan informasi algoritma mana yang paling efektif dalam mengelola penjadwalan.

2. METODE PENELITIAN

2.1. Analisis Sistem

Pada penelitian ini dilakukan implementasi sistem penjadwalan dengan menggunakan algoritma *Shortest Job First* (SJF) dan *priority scheduling*. Analisis dimulai dengan analisis kebutuhan atau spesifikasi dari sistem sehingga berdasarkan spesifikasi tersebut dapat dibangun rancangan dari aritektur sistem yang akan dibangun.

2.2. Analisis Masalah

Mengidentifikasi masalah merupakan langkah pertama yang dilakukan dalam tahap analisis sistem. Masalah dapat didefinisikan sebagai suatu pertanyaan yang diinginkan untuk dipecahkan. Masalah inilah yang menyebabkan sasaran dari sistem tidak dapat dicapai. Oleh karena itu langkah pertama yang harus dilakukan pada tahap ini adalah mengidentifikasi terlebih dahulu masalah yang terjadi (*identify*). Diambil beberapa hasil wawancara serta observasi, Adapun permasalahan tersebut yaitu:

- a. Pada proses Informasi penjadwalan maintenance masih menggunakan kertas manual

- b. Terhambatnya informasi jadwal maintenance dikarenakan melakukan penjadwalan yang tidak efektif.

2.3. Algoritma *Shortest Job First* (SJF)

Algoritma ini digunakan ketika proses CPU yang mempunyai waktu terpendek akan mendapat prioritas. Seandainya dua proses atau lebih mempunyai waktu yang sama maka algoritma FCFS digunakan untuk menyelesaikan masalah tersebut. Prinsip algoritma penjadwalan ini adalah, proses yang memiliki CPU *burst* paling kecil dilayani terlebih dahulu seperti berikut yang akan ditampilkan oleh rumus.

Mulai Eksekusi = lama eksekusi + waktu tunggu

Selesai Eksekusi = lama eksekusi + mulai eksekusi

Waktu tunggu = mulai eksekusi – waktu tunggu

TA = selesai eksekusi – waktu tunggu - prioritas

SJF menerapkan proses yang memiliki waktu terpendek adalah proses yang akan didahulukan pengerjaannya. Dampaknya mengakibatkan proses dalam antrian waktu tunggu menjadi pendek. Berikut ini perhitungan algoritma SJF. Terlihat pada tabel.

Tabel 2.1 Tabel SJF

Nama Proses	waktu tunggu	Lama Eksekusi
Proses 5	0	30
Proses 4	10	25
Proses 1	20	30
Proses 8	40	35
Proses 6	50	40
Proses 2	55	60
Proses 3	60	60
Proses 9	65	65
Proses 7	70	40
Proses 10	80	45

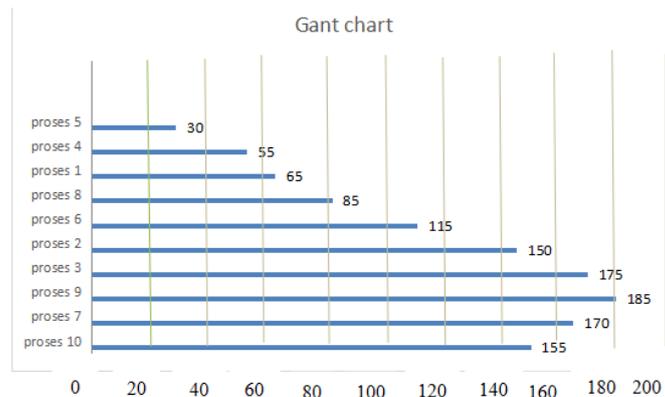
Berdasarkan table 2.2, maka dilakukan perhitungan SJF sebagai berikut :

Tabel 2.2 Perhitungan SJF Preemptive

Nama Proses	Waktu Tiba	Lama Eksekusi	Mulai Eksekusi	Selesai Eksekusi	Waktu tunggu	TA
Proses 5	0	30	0	30	0	30
Proses 4	10	25	30	55	20	45
Proses 1	20	30	35	65	26	45
Proses 8	40	35	50	85	0	45
Proses 6	50	40	75	115	25	65
Proses 2	55	60	90	150	35	95

Proses 3	60	60	115	175	55	115
Proses 9	65	65	120	185	55	120
Proses 7	70	40	130	170	60	100
Proses 10	80	45	110	155	30	75
						735
						73,5

Sehingga dari perhitungan diatas waktu tunggu rata-rata menjadi 73,5 menit.



Gambar 2.1 *gantt chart*

Gambar *gantt chart* SJF *preemptive* waktu selesai eksekusi masing-masing teknisi di dapat dari waktu tiba atau kedatangan yang paling kecil.

2.4 Algoritma *Priority Scheduling (PS)*

Priority Scheduling yaitu algoritma penjadwalan dimana mendahulukan proses yang memiliki prioritas tertinggi. Setiap proses yang berjalan memiliki prioritasnya masing-masing. Prioritas suatu proses dapat ditentukan dengan beberapa karakteristik antara lain : *Time limid*, *Memory requirement*, akses file. Perbandingan antara burst M/K dengan CPU burst, Tingkat kepentingan proses.

Kelemahan pada *priority scheduling* ini adalah dapat terjadinya *indefinite blocking (starvation)*. Suatu proses dengan prioritas yang rendah memiliki kemungkinan untuk tidak dieksekusi jika terdapat proses lain yang memiliki prioritas lebih tinggi darinya. Solusi dari permasalahan ini adalah aging, yaitu meningkatkan prioritas dari setiap proses yang menunggu dalam queue secara bertahap [3]

Berikut ini perhitungan dari algoritma PS Setiap Teknisi di Set Prioritas Bekerja & Lama Menyelesaikan Task.

Contoh:

Tabel 2.3 Table *Priority Scheduling*

Nama Proses	Waktu Tiba	Lama Eksekusi
Proses 5	0	30
Proses 4	10	25
Proses 1	20	30

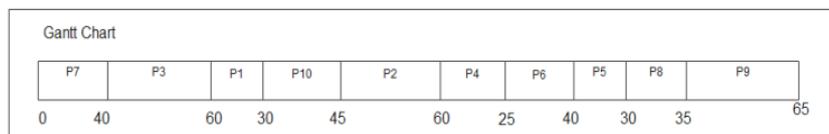
Proses 8	40	35
Proses 6	50	40
Proses 2	55	60
Proses 3	60	60
Proses 9	65	65
Proses 7	70	40
Proses 10	80	45

erikut ini terdapat jadwal *maintenance* pada perhitungan algoritma PS:

- | | |
|----------|---------|
| P7 = 70 | P4 = 10 |
| P3 = 60 | P6 = 50 |
| P1 = 20 | P5 = 0 |
| P10 = 80 | P8 = 40 |
| P2 = 55 | P9 = 65 |

Jadi awt(*average waiting time*)nya :

$$70 + 60 + 20 + 80 + 55 + 10 + 50 + 0 + 40 + 65 = 450/10 = 45$$



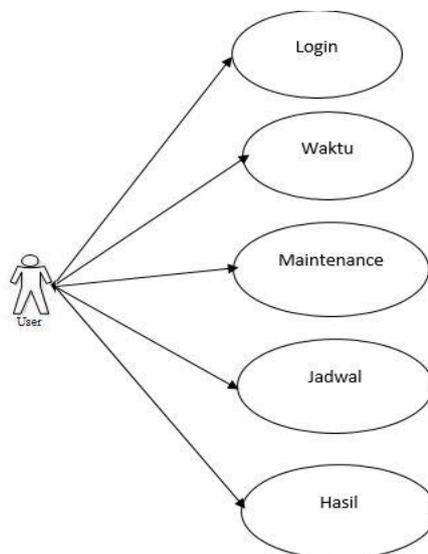
Gambar 2.2 *gantt chart*

3. METODE IMPLEMENTASI

3.1. Perancangan Sistem

A. Use Case Diagram

Use case diagram dirancang untuk memberikan informasi fungsional sebuah sistem yang di rancang serta interaksi aktor dengan proses yang akan di buat.

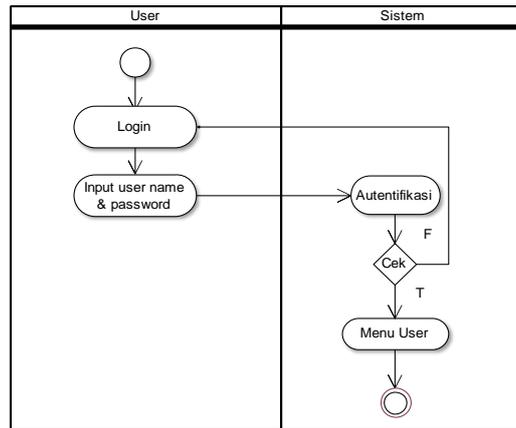


Gambar 3.1 *Use Case Diagram system*

B. Activity Diagram

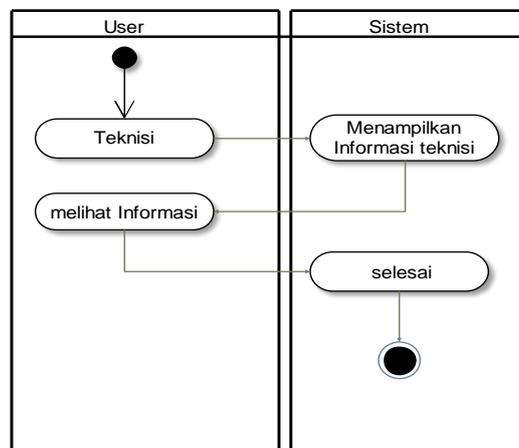
Activity Diagram menggambarkan rangkaian aliran dari aktivitas.

Berikut *activity diagram* user login user.



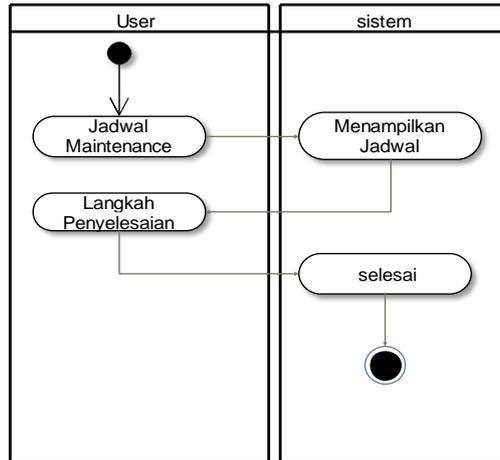
Gambar 3.2 *Activity Diagram Login*

Berikut *activity diagram* menu teknisi.



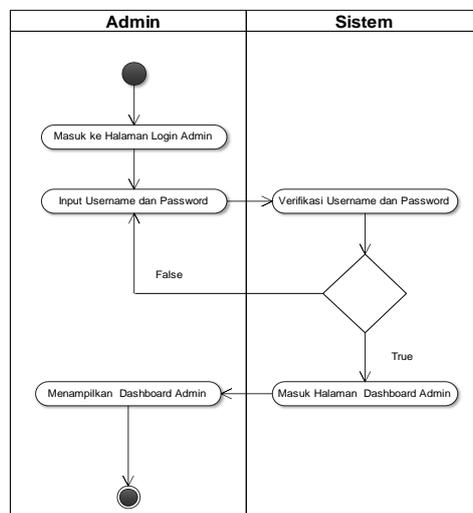
Gambar 3.3 *Activity Diagram menu teknisi*

Berikut *activity diagram* jadwal maintenance teknisi untuk digunakan sebagai informasi untuk teknisi ataupun manajer divisi.



Gambar 3.4 Activity Diagram menu Jadwal Maintenance

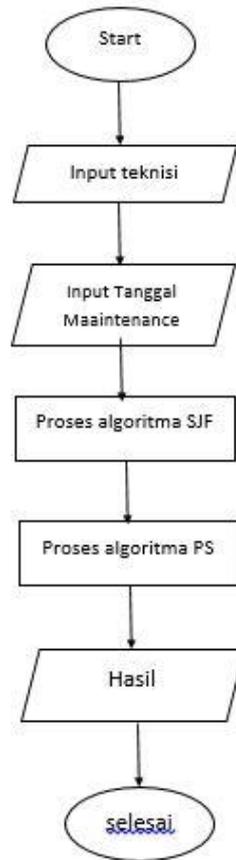
Berikut activity diagram login admin.



Gambar 3.5 Activity Diagram Login Admin

C. Flowchart Sistem

Flowchart merupakan diagram alir proses yang menggambarkan bagaimana proses terjadi didalam sistem. Berikut ini flowchart sistem pada penelitian ini

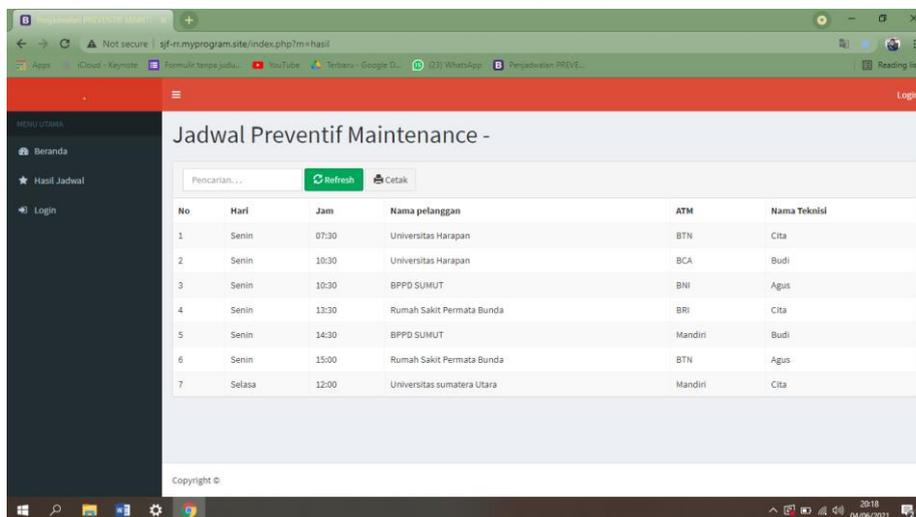


Gambar 3.6 Flowchart system

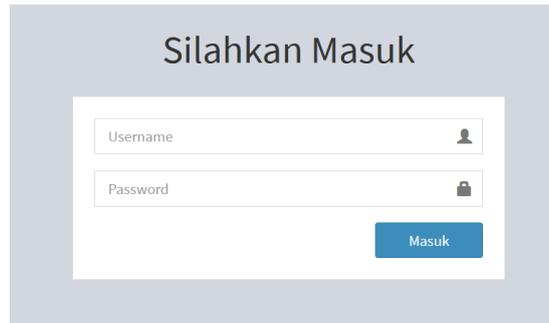
3.2. Perancangan Interface

A. Tampilan Sistem User

Pada tampilan sistem user berfungsi sebagai sistem yang digunakan user untuk melihat Sistem penjadwalan *preventive maintenance* pada mesin ATM menggunakan algoritma *shortest job first* dan *priority scheduling*. Sistem ini berfungsi untuk penjadwalan terhadap mesin ATM tujuannya untuk meminimalisir kerusakan. Pada tampilan menu utama user terdapat menu hasil dan menu login. Dalam sistem ini pengguna hanya dapat melihat hasil jadwal. Kemudian *button login* hanya digunakan oleh administrator.



Gambar 3.7 Tampilan menu utama user

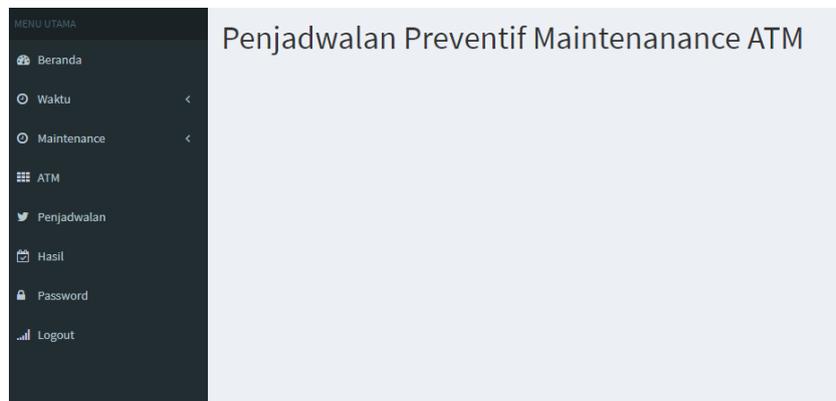


Gambar 3.8 Tampilan Menu *login* sistem

Berdasarkan gambar 4.1, user melakukan login dahulu pada menu login Kemudian mengisi *username* dan *password* pada *form login*. Jika terjadi kesalahan, Maka sistem akan tetap menampilkan *form login* kembali dan melakukan pengisian ulang. Jika pengisian telah benar, sistem akan menampilkan menu utama dan menjalankan menu yang telah tersedia.

B. Tampilan Menu Utama

Pada menu utama menampilkan beranda, data waktu, data maintenance, data ATM dan data penjadwalan.



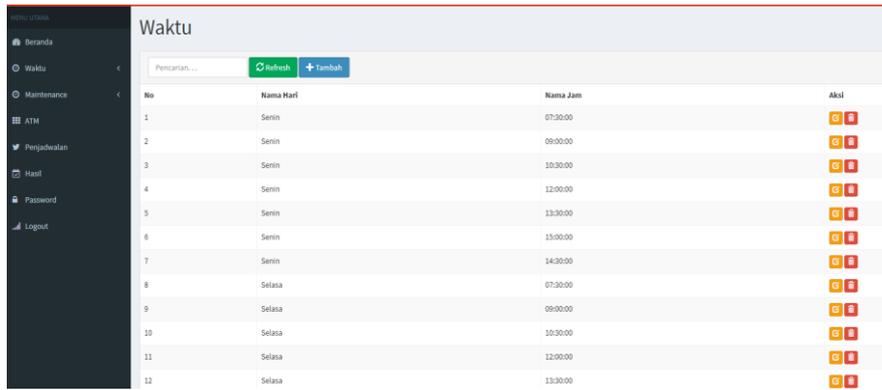
Gambar 3.9 Tampilan Menu Utama

Keterangan terkait gambar 3.4:

1. Beranda (Menu utama sistem),
2. Menu waktu (Terdapat data hari, data jam yang dapat diedit user),
3. Menu data maintenance (menampilkan data lokasi atm serta teknisi),
4. Menu ATM (Menunjukkan informasi ATM yang digunakan pelanggan),
5. Menu penjadwalan (Menunjukkan proses algoritma SJF dan PS).

a. Tampilan Menu waktu

Menu waktu menampilkan keseluruhan data waktu.



The screenshot shows a web application interface with a dark sidebar menu on the left containing options like Beranda, Waktu, Maintenance, ATM, Penjadwalan, Hasil, Password, and Logout. The main content area is titled 'Waktu' and features a search bar, a 'Refresh' button, and a '+ Tambah' button. Below these is a table with the following data:

No	Nama Hari	Nama Jam	Aksi
1	Senin	07:30:00	[Edit] [Delete]
2	Senin	09:00:00	[Edit] [Delete]
3	Senin	10:30:00	[Edit] [Delete]
4	Senin	12:00:00	[Edit] [Delete]
5	Senin	13:30:00	[Edit] [Delete]
6	Senin	15:00:00	[Edit] [Delete]
7	Senin	14:30:00	[Edit] [Delete]
8	Selasa	07:30:00	[Edit] [Delete]
9	Selasa	09:00:00	[Edit] [Delete]
10	Selasa	10:30:00	[Edit] [Delete]
11	Selasa	12:00:00	[Edit] [Delete]
12	Selasa	13:30:00	[Edit] [Delete]

Gambar 3.10 Tampilan Menu Waktu

Menu tambah data waktu menampilkan keseluruhan form dari data waktu yang ada disistem.

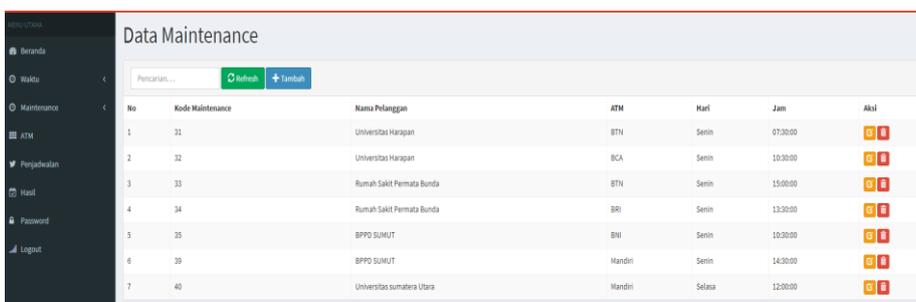


The screenshot shows the 'Tambah Waktu' form. It has a dark sidebar menu on the left with options like Beranda, Waktu, Maintenance, ATM, Penjadwalan, Hasil, Password, and Logout. The main content area is titled 'Tambah Waktu' and contains two dropdown menus labeled 'Hari *' and 'Jam *'. Below the dropdowns are two buttons: a blue 'Simpan' button and a red 'Kembali' button.

Gambar 3.11 Tampilan Menu tambah data waktu

b. Tampilan Menu Data Maintenance

Menu data maintenance menampilkan data yang diinputkan oleh administrator pada sistem, seperti data maintenance atau tempat yang akan di lakukan *maintenance* oleh teknisi, terdapat opsi nama pelanggan dan jam yang dapat dimasukan data baru oleh user.

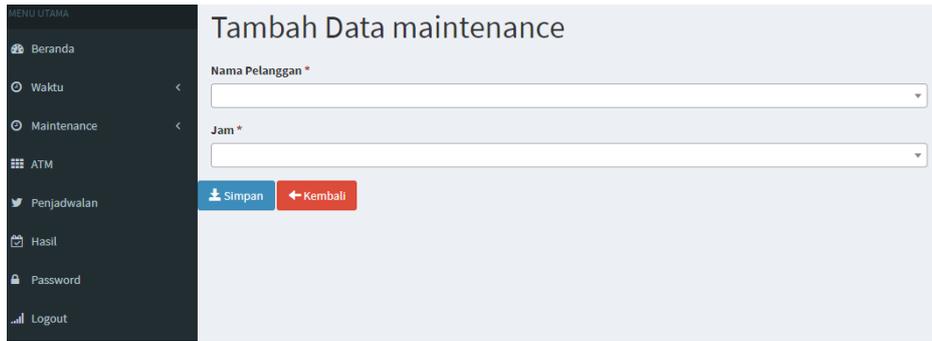


The screenshot shows a web application interface with a dark sidebar menu on the left containing options like Beranda, Waktu, Maintenance, ATM, Penjadwalan, Hasil, Password, and Logout. The main content area is titled 'Data Maintenance' and features a search bar, a 'Refresh' button, and a '+ Tambah' button. Below these is a table with the following data:

No	Kode Maintenance	Nama Pelanggan	ATM	Hari	Jam	Aksi
1	31	Universitas Harapan	BTN	Senin	07:30:00	[Edit] [Delete]
2	32	Universitas Harapan	BCA	Senin	10:30:00	[Edit] [Delete]
3	33	Rumah Sakit Permata Bunda	BTN	Senin	15:00:00	[Edit] [Delete]
4	34	Rumah Sakit Permata Bunda	BRI	Senin	13:30:00	[Edit] [Delete]
5	35	BPPD SUMUT	BNi	Senin	10:30:00	[Edit] [Delete]
6	39	BPPD SUMUT	Mandiri	Senin	14:30:00	[Edit] [Delete]
7	40	Universitas Sumatera Utara	Mandiri	Selasa	12:00:00	[Edit] [Delete]

Gambar 3.12 Tampilan Menu Data Maintenance

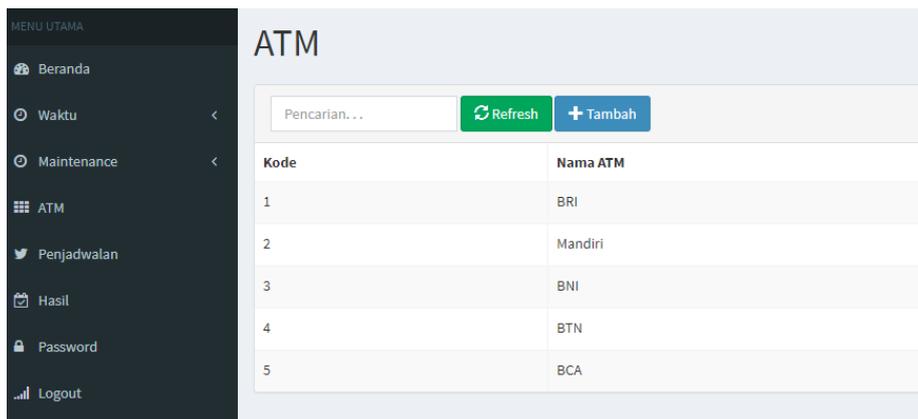
Menu tambah data maintenance yang digunakan user untuk penambahan data maintenance.



Gambar 3.13 Menu tambah data maintenance.

c. Tampilan Menu Data ATM

Tampilan menu data ATM merupakan menu yang akan menampilkan data keseluruhan ATM.



Gambar 3.14 Tampilan Menu Data ATM

Tampilan tambah data ATM yang dapat diedit oleh user.



Gambar 3.15 Tampilan menu tambah data ATM

Menu generate jadwal yang akan muncul ketika pengguna melakukan generate jadwal pada menu penjadwalan untuk mendapatkan hasil penjadwalan *preventive maintenance*.



Gambar 3.16 Menu proses generate penjadwalan

4. HASIL

Menu hasil penjadwalan menampilkan hasil dari algoritma SJF dan PS dalam melakukan penjadwalan.

No	Hari	Jam	Nama pelanggan	ATM	Nama Teknisi
1	Senin	07:30	Universitas Harapan	BTN	Agus
2	Senin	10:30	Universitas Harapan	BCA	Cita
3	Senin	10:30	BPPD SUMUT	BNI	Budi
4	Senin	13:30	Rumah Sakit Permata Bunda	BRI	Agus
5	Senin	14:30	BPPD SUMUT	Mandiri	Cita
6	Senin	15:00	Rumah Sakit Permata Bunda	BTN	Budi
7	Selasa	12:00	Universitas Sumatera Utara	Mandiri	Agus

Gambar 4.1 Menu Hasil PenjadwalanSJF

No	Hari	Jam	Nama pelanggan	ATM	Nama Teknisi
1	Senin	07:30	Universitas Harapan	BTN	Cita
2	Senin	10:30	Universitas Harapan	BCA	Budi
3	Senin	10:30	BPPD SUMUT	BNI	Agus
4	Senin	13:30	Rumah Sakit Permata Bunda	BRI	Cita
5	Senin	14:30	BPPD SUMUT	Mandiri	Budi
6	Senin	15:00	Rumah Sakit Permata Bunda	BTN	Agus
7	Selasa	12:00	Universitas Sumatera Utara	Mandiri	Cita

Gambar 4.2 Tampilan Menu Hasil PenjadwalanPS

Keterangan gambar 4.1 dan 4.2 tampilan menu hasil penjadwalan SJF dan PS:

1. Pada Tampilan menu utama terdapat table yang menunjukkan hasil jadwal seperti hari, jam, nama pelanggan, ATM dan nama Teknisi
2. Pada button cetak administrator dapat mencetak hasil penjadwalan yang telah di tentukan

5. KESIMPULAN

Kesimpulan yang penulis dapat dari rangkaian proses pembuatan Sistem penjadwalan *preventive maintenance* pada mesin ATM menggunakan algoritma *shortest job first* dan *priority scheduling*

1. Aplikasi ini berhasil dijalankan dan menghasilkan output penjadwalan preventive maintenance pada mesin ATM , dengan kata lain penulis telah membangun sistem ini dengan baik.
2. Membuat sistem menjadi terkomputerisasi yang telah menerapkan algoritma *shortest job first* dan *priority scheduling* dalam membuat penjadwalan,
3. Aplikasi ini dapat mengetahui jadwal *preventive maintenance* yang digunakan untuk memudahkan divisi *operation maintenance* menjalankan tugasnya masing masing,
4. Pada sistem penjadwalan ini algoritma priority scheduling lebih efektif dalam penjadwalan karena menggunakan system prioritas.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Avrizal, R., Kurnianda, N. R., Informatika, F., & Komputer, F. I. (2019). Optimalisasi Antrian Dengan Menggunakan Penggabungan Pr Dan Sjf (Studi Kasus : Katering Saung Umi). *Jurnal Format*.8(1). 1–8.
- [2] Binarso, Y. A., Sarwoko, E. A., & Bahtiar, N. (2017). Pembangunan Sistem Informasi Alumni Berbasis Web Pada Program Studi Teknik Informatika Universitas Diponegoro. *Journal Of Informatics And Technology*.1(1). 72–84.
- [3] Santika, M., & Hansun, S. (2014). Implementasi Algoritma Shortest Job First Dan Round Robin Pada Sistem Penjadwalan Pengiriman Barang. *Jurnal Ultimatics*.6(2). 94–99.
- [4] Sari, N. K., Soepardi, A., Industri, J. T., Pembangunan, U., & Veteran, N. (2018). *Penjadwalan Kegiatan Pemeliharaan Untuk Memaksimalkan Availabilitas Mesin*. 105–111.
- [5] Sugiarti, Y., & Fitriani, N. (2015). Studi Kasus : Rumah Sakit Ibu Dan Anak Buah Hati Ciputat. *Jurnal Sistem Informasi*.8(2). 1–11.