

## **Perancangan Sistem Informasi Manajemen Jam Ganti Guru Menggunakan Round Robin Berbasis Web (Studi Kasus: SMK Parulian 2 Medan)**

Tri Yulistiani Siregar<sup>1\*</sup>, Niko Surya Atmaja<sup>2</sup>, dan Sahyunan Harahap<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Manajemen Informatika, Politeknik Ganesha; email : triyulistianisiregar@gmail.com

<sup>2</sup> Manajemen Informatika, Politeknik Ganesha; email : niko.suryaatmaja@gmail.com

<sup>3</sup> Manajemen Informatika, Politeknik Ganesha; email : sahyunanharahap3@gmail.com

**\* Penulis Korespondensi : Tri Yulistiani Siregar**

**Abstract:** SMK Parulian 2 Medan is a vocational school with 20 teachers managing 6 classes and a total of 180 teaching hours per week. The management of teacher substitution hours is currently still carried out based on direct considerations without using a structured mechanism. This condition gives rise to several problems, namely poorly organized teacher schedule data, the process of determining substitute teachers that takes quite a long time so that it can disrupt teaching and learning activities, and the distribution of substitute hours that is not evenly distributed among teachers. This study aims to design a web-based application for managing teacher substitution hours that is able to organize data in a structured manner, implement fair rotations in the assignment of substitute teachers, and present schedule information that is easily accessible. The proposed method is the Round Robin algorithm, which distributes substitute hour assignments in turns based on a certain order so that each teacher has an equal opportunity to receive additional teaching assignments. The resulting design allows for structured storage of teacher and schedule data in a database, automation of substitute teacher determination using the Round Robin mechanism, and presentation of information through a web-based interface that can be accessed by school administration staff. Compared to the current management method, the design offers more organized data management, faster replacement teacher assignments, and a more balanced distribution of teaching loads. This study concludes that web-based replacement teacher management integrated with the Round Robin algorithm can effectively address scheduling issues at SMK Parulian 2 Medan and improve the continuity of teaching and learning activities...

**Keywords:** Information System; Substitute Teacher Management; Round Robin Algorithm; Web; Teacher Scheduling

**Abstrak:** SMK Parulian 2 Medan merupakan sekolah kejuruan dengan 20 guru yang mengelola 6 kelas dan total 180 jam mengajar per minggu. Pengelolaan jam ganti guru saat ini masih dilakukan berdasarkan pertimbangan langsung tanpa menggunakan mekanisme yang terstruktur. Kondisi tersebut menimbulkan beberapa permasalahan, yaitu data jadwal guru yang kurang tersusun dengan baik, proses penentuan guru pengganti yang membutuhkan waktu cukup lama sehingga dapat mengganggu kegiatan belajar mengajar, serta pembagian jam ganti yang belum merata di antara para guru. Penelitian ini bertujuan untuk merancang aplikasi berbasis web dalam pengelolaan jam ganti guru yang mampu menyusun data secara terstruktur, menerapkan giliran yang adil dalam penugasan guru pengganti, serta menyajikan informasi jadwal yang mudah diakses. Metode yang diusulkan adalah algoritma Round Robin, yang mendistribusikan tugas jam ganti secara bergiliran berdasarkan urutan tertentu sehingga setiap guru memperoleh kesempatan yang sama dalam menerima tugas mengajar tambahan. Rancangan yang dihasilkan memungkinkan penyimpanan data guru dan jadwal secara terstruktur dalam basis data, otomatisasi penentuan guru pengganti menggunakan mekanisme Round Robin, serta penyajian informasi melalui antarmuka berbasis web yang dapat diakses oleh staf administrasi sekolah. Dibandingkan dengan cara pengelolaan yang berjalan saat ini, rancangan tersebut menawarkan pengelolaan data yang lebih terorganisir, penentuan guru pengganti yang lebih cepat, dan distribusi beban mengajar yang lebih

Diterima: June 30, 2026

Direvisi: July 21, 2026

Diterima: July 24, 2026

Diterbitkan: July 27, 2026

Versi sekarang: July 30, 2026



Hak cipta: © 2026 oleh penulis.  
Diserahkan untuk kemungkinan publikasi akses terbuka berdasarkan syarat dan ketentuan lisensi Creative Commons Attribution (CC BY SA) (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>)

seimbang. Penelitian ini menyimpulkan bahwa pengelolaan jam ganti guru berbasis web yang diintegrasikan dengan algoritma Round Robin dapat secara efektif mengatasi permasalahan penjadwalan di SMK Parulian 2 Medan dan meningkatkan keberlangsungan kegiatan belajar mengajar.

**Kata kunci:** Sistem Informasi; Manajemen Jam Ganti Guru; Algoritma Round Robin; Web; Penjadwalan Guru

## 1. Pendahuluan

Kegiatan belajar mengajar merupakan proses utama dalam dunia pendidikan yang melibatkan berbagai komponen penting, salah satunya adalah pengaturan jadwal mengajar guru. Jadwal mengajar yang tersusun dengan baik dapat membantu kelancaran proses pembelajaran di sekolah [1], sehingga kegiatan belajar mengajar dapat berlangsung secara terarah dan berkesinambungan. Namun, dalam pelaksanaannya sering terjadi kondisi tertentu yang menyebabkan guru tidak dapat hadir sesuai jadwal yang telah ditentukan. Kondisi tersebut menuntut pihak sekolah untuk melakukan pengaturan jam ganti melalui penunjukan guru pengganti agar proses pembelajaran tetap berjalan dengan baik.

Pengelolaan jam ganti guru menjadi bagian penting dalam menjaga keberlangsungan proses pembelajaran di sekolah. Pengelolaan yang terorganisasi dapat membantu pihak sekolah dalam menentukan guru pengganti secara lebih terarah dan merata [2]. Selain itu, pengaturan pembagian jam mengajar yang tersusun dengan baik juga dapat mengurangi ketidakseimbangan beban mengajar antar guru. Pengelolaan data pendidikan saat ini banyak memanfaatkan aplikasi berbasis komputer dan web untuk mendukung penyimpanan, pengolahan, dan penyajian informasi sehingga data dapat dikelola dengan lebih teratur.

Beberapa penelitian sebelumnya telah membahas penerapan Sistem Informasi dalam bidang pendidikan, khususnya terkait pengelolaan jadwal dan penjadwalan tugas [3]. Aplikasi berbasis web dinilai mampu memberikan kemudahan dalam pengelolaan data karena informasi dapat diakses oleh pengguna dan tersimpan secara terstruktur di dalam basis data. Selain itu, beberapa metode penjadwalan juga telah diterapkan untuk membantu proses pembagian tugas berdasarkan aturan yang telah ditentukan. Salah satu metode yang sering digunakan adalah algoritma Round Robin yang dikenal sebagai metode penjadwalan bergilir dengan pembagian tugas secara merata berdasarkan urutan tertentu [4][5].

Pengelolaan jam ganti guru yang dilakukan melalui pencatatan dan penentuan langsung oleh pihak sekolah masih memiliki beberapa kendala, seperti proses pencarian guru pengganti yang membutuhkan waktu cukup lama, informasi jadwal yang belum tersusun dengan baik, serta pembagian beban mengajar yang belum merata. Di sisi lain, cara tersebut relatif mudah diterapkan karena tidak memerlukan sarana pendukung yang kompleks. Namun, pendekatan tersebut menjadi kurang optimal ketika jumlah guru dan jadwal pelajaran semakin banyak. Sementara itu, penggunaan aplikasi berbasis web dengan metode penjadwalan memiliki kelebihan berupa penyimpanan data yang lebih terstruktur, pengelolaan informasi yang lebih terorganisasi, serta membantu proses pembagian tugas berdasarkan aturan yang telah ditetapkan. Adapun penerapannya memerlukan perangkat komputer, jaringan internet, dan pengelolaan aplikasi secara berkala.

SMK Parulian 2 Medan merupakan salah satu sekolah yang memiliki jumlah tenaga pengajar dan jadwal pelajaran yang cukup banyak. Dalam pelaksanaannya, sering terjadi kondisi di mana guru berhalangan hadir sehingga diperlukan guru pengganti untuk mengisi jam pelajaran yang kosong. Berdasarkan hasil observasi, pengelolaan jam ganti guru masih dilakukan melalui pencatatan dan penentuan langsung oleh pihak sekolah sehingga informasi mengenai guru yang tersedia belum tersusun dengan baik dan proses penentuan guru pengganti membutuhkan waktu yang cukup lama. Selain itu, pembagian jam ganti juga belum mempertimbangkan pemerataan beban mengajar sehingga terdapat guru tertentu yang memperoleh tambahan jam mengajar lebih banyak dibandingkan guru lainnya.

Berdasarkan permasalahan tersebut, diperlukan suatu aplikasi yang mampu membantu pengelolaan jam ganti guru secara lebih terstruktur. Solusi yang diusulkan dalam penelitian ini

adalah merancang Sistem Informasi Manajemen Jam Ganti Guru Menggunakan Algoritma Round Robin Berbasis Web. Aplikasi ini dirancang untuk membantu pihak sekolah dalam mengelola data guru, jadwal mengajar, pengajuan jam ganti, serta menentukan guru pengganti menggunakan algoritma Round Robin berdasarkan urutan giliran yang telah ditetapkan. Dengan metode tersebut, pembagian jam ganti dapat dilakukan secara bergiliran sehingga beban mengajar antar guru menjadi lebih seimbang.

Kontribusi utama dari penelitian ini adalah merancang Sistem Informasi Manajemen Jam Ganti Guru berbasis web yang dapat membantu pengelolaan data secara terstruktur, menerapkan algoritma Round Robin dalam proses pembagian guru pengganti secara merata, mempermudah penyampaian informasi terkait jadwal dan jam ganti guru, serta membantu pihak sekolah dalam mendukung pengelolaan jadwal mengajar guru yang lebih teratur.

Adapun susunan penulisan dalam penelitian ini terdiri dari beberapa bagian. Bagian pertama berisi pendahuluan yang menjelaskan latar belakang, permasalahan, tujuan, dan metode yang digunakan. Bagian kedua membahas tinjauan pustaka dan teori pendukung penelitian. Bagian ketiga menjelaskan metode penelitian dan perancangan aplikasi. Bagian keempat membahas implementasi dan hasil pengujian. Bagian terakhir berisi kesimpulan dan saran yang diperoleh dari hasil penelitian.

## 2. Tinjauan Literatur

Bagian ini memaparkan landasan teori dan kajian literatur yang menjadi dasar perancangan Sistem Informasi Manajemen Jam Ganti Guru Menggunakan Algoritma Round Robin Berbasis Web. Setiap subbagian menjelaskan konsep-konsep yang relevan seperti sistem informasi, sistem informasi manajemen, guru, algoritma Round Robin, website, basis data, serta teknologi pendukung yang digunakan dalam pembangunan sistem. Selain itu, pada bagian ini juga dibahas beberapa penelitian terdahulu yang berkaitan dengan pengelolaan jadwal guru, sistem informasi berbasis web, dan penerapan algoritma penjadwalan dalam pembagian tugas mengajar. Kajian literatur tersebut digunakan sebagai dasar dalam proses analisis, perancangan, dan pengembangan sistem yang diusulkan pada penelitian ini.

### 2.1 Sistem Informasi

Sistem informasi dapat diartikan sebagai sekumpulan subsistem yang saling terhubung dan bekerja secara terpadu untuk menyelesaikan permasalahan tertentu melalui proses pengolahan data menggunakan perangkat komputer sehingga menghasilkan informasi yang bernilai dan bermanfaat bagi penggunaannya [10]. Sistem informasi juga merupakan suatu sistem dalam organisasi yang digunakan untuk mendukung pengolahan transaksi harian, kegiatan operasional, manajerial, dan strategi organisasi melalui penyediaan informasi yang dibutuhkan [11].

Perkembangan teknologi informasi menyebabkan sistem informasi berbasis web banyak diterapkan dalam berbagai bidang, termasuk pendidikan. Sistem berbasis web mampu membantu proses pengelolaan data menjadi lebih cepat, terstruktur, dan mudah diakses secara real-time [12][13]. Sistem informasi berbasis komputer juga mampu membantu pengelolaan data secara lebih terstruktur dan efisien dalam berbagai bidang organisasi [14]. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa penerapan sistem informasi berbasis web dapat meningkatkan efektivitas pengelolaan data dan pelayanan informasi pada organisasi maupun institusi pendidikan [15][16].

Beberapa penelitian terkait sistem informasi penjadwalan juga telah dilakukan, seperti sistem penjadwalan kegiatan berbasis web menggunakan metode Round Robin [17], sistem penjadwalan penyewaan berbasis web dan Android [18], serta sistem penjadwalan mengajar guru berbasis web menggunakan algoritma Greedy [19]. Namun, penelitian mengenai pengelolaan jam ganti guru menggunakan metode Round Robin masih jarang ditemukan sehingga penelitian ini difokuskan pada pengembangan sistem informasi yang mampu mengelola jam ganti guru secara otomatis dan merata.

## 2.2 Sistem Informasi Manajemen

Sistem Informasi Manajemen (SIM) merupakan sistem berbasis komputer yang digunakan untuk menyediakan informasi bagi pengguna yang memiliki kebutuhan serupa dalam mendukung proses pengambilan keputusan [20]. Sistem Informasi Manajemen juga berfungsi membantu kegiatan operasional, pengendalian manajemen, hingga perencanaan strategis dalam suatu organisasi.

Pada lingkungan pendidikan, penerapan Sistem Informasi Manajemen sangat membantu dalam pengelolaan data akademik, data guru, jadwal pelajaran, dan penyampaian informasi sekolah secara lebih efektif [1][2]. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa penggunaan sistem informasi manajemen berbasis web mampu meningkatkan efisiensi pengelolaan data dan mempercepat proses administrasi [3][4].

Selain itu, penggunaan metode pengembangan sistem seperti Waterfall juga dinilai mampu menghasilkan sistem yang terstruktur karena memiliki tahapan pengembangan yang sistematis mulai dari analisis kebutuhan hingga pengujian sistem [18]. Oleh karena itu, penelitian ini menerapkan konsep Sistem Informasi Manajemen berbasis web untuk membantu pengelolaan jam ganti guru secara lebih efektif dan terkomputerisasi.

## 2.3 Guru

Guru merupakan pendidik profesional yang memiliki tugas mendidik, mengajar, membimbing, mengarahkan, melatih, menilai, dan mengevaluasi peserta didik pada pendidikan formal [15]. Guru juga berperan sebagai fasilitator utama dalam membantu peserta didik mengembangkan potensi akademik maupun karakter yang dimiliki [17].

Dalam proses pembelajaran, guru memiliki peranan penting dalam menjaga keberlangsungan kegiatan belajar mengajar di sekolah. Ketidakhadiran guru sering menyebabkan terganggunya proses pembelajaran apabila tidak terdapat sistem pengelolaan guru pengganti yang baik [18]. Oleh karena itu, diperlukan suatu sistem yang mampu membantu pihak sekolah menentukan guru pengganti secara cepat, tepat, dan merata agar kegiatan belajar mengajar tetap berjalan dengan baik.

## 2.4 Algoritma Round Robin

Round Robin merupakan algoritma penjadwalan yang menggunakan metode pembagian tugas secara bergiliran berdasarkan urutan tertentu [1]. Algoritma ini menerapkan konsep time quantum, yaitu setiap proses memperoleh kesempatan yang sama dalam antrian sehingga pembagian tugas menjadi lebih adil [2].

Beberapa penelitian terdahulu telah menerapkan algoritma Round Robin pada berbagai sistem penjadwalan, seperti manajemen reservasi kendaraan, penjadwalan kegiatan terminal berbasis web, penjadwalan penyewaan berbasis web dan Android, serta penjadwalan bus berbasis Android. Selain itu, metode Weighted Round Robin juga digunakan pada sistem load balancing untuk membantu pemerataan beban server [3].

Hasil penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa algoritma Round Robin memiliki kelebihan berupa proses penjadwalan yang sederhana, mudah diterapkan, dan mampu menghasilkan pembagian tugas yang lebih merata [4]. Oleh karena itu, pada penelitian ini algoritma Round Robin digunakan untuk membantu proses penentuan guru pengganti secara otomatis sehingga pembagian jam mengajar tambahan menjadi lebih adil dan terstruktur.

## 2.5 Teknologi Pengembangan

Teknologi yang digunakan dalam pengembangan Sistem Informasi Manajemen Jam Ganti Guru Berbasis Web meliputi PHP sebagai bahasa pemrograman, MySQL sebagai basis data, HTML dan CSS sebagai perancangan antarmuka, serta Bootstrap untuk mempercantik tampilan sistem [5]. Selain itu, XAMPP digunakan sebagai web server lokal dan Visual Studio Code sebagai text editor dalam proses pengembangan aplikasi. Sistem ini juga menerapkan algoritma Round Robin untuk menentukan guru pengganti secara otomatis dan merata.

## 2.6 Metode Pengembangan Dan Pemodelan

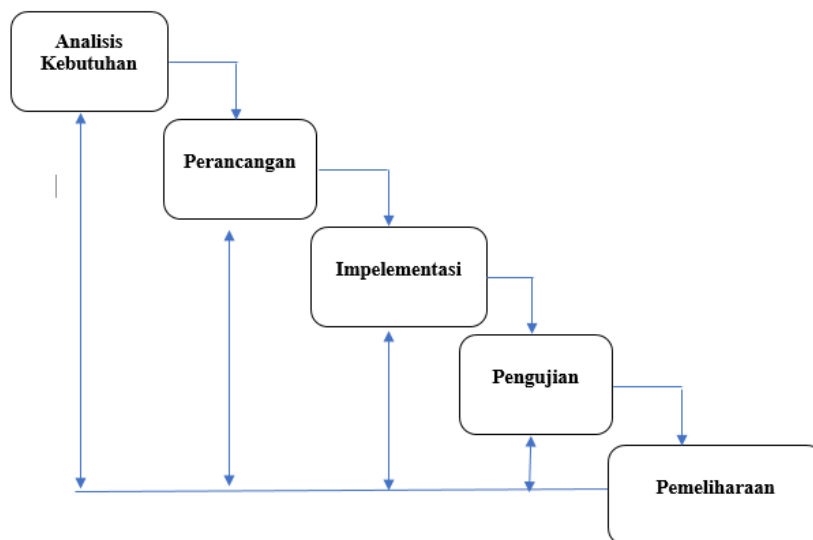
Metode pengembangan sistem yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode Waterfall. Metode ini dipilih karena memiliki tahapan yang sistematis dan terstruktur, dimulai dari analisis kebutuhan, perancangan, implementasi, pengujian, hingga pemeliharaan.

### 3. Metode

Pada bagian ini, Anda perlu menjelaskan metode yang diusulkan langkah demi langkah. Penjelasan disertai dengan persamaan dan diagram alir sebagai ilustrasi akan memudahkan pembaca memahami penelitian Anda.

#### 3.1. Metodologi Penelitian

Model pengembangan yang digunakan adalah Waterfall Model. Metode ini dipilih karena memiliki tahapan yang jelas dan sistematis dalam pengembangan perangkat lunak.



Gambar 1. Waterfall

Berdasarkan diagram alir pada Gambar 1, penelitian ini dilaksanakan melalui lima tahapan sebagaimana dirangkum pada Tabel 1.

Tabel 1 Tahapan Metode Waterfall

| No | Tahapan Waterfall  | Kegiatan yang Dilakukan                                                                                                              | Hasil Tahapan                                              |
|----|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| 1  | Analisis Kebutuhan | Melakukan observasi dan wawancara terkait pengelolaan jam ganti guru di SMK Parulian 2 Medan serta mengidentifikasi kebutuhan sistem | Data kebutuhan dan permasalahan pengelolaan jam ganti guru |
| 2  | Perancangan        | Membuat rancangan antarmuka, basis data, flowchart, serta desain proses algoritma Round Robin                                        | Desain aplikasi dan rancangan database                     |
| 3  | Implementasi       | Mengembangkan aplikasi berbasis web menggunakan PHP, HTML, CSS, dan MySQL                                                            | Sistem Informasi Manajemen Jam Ganti Guru berbasis web     |
| 4  | Pengujian          | Menguji fungsi sistem seperti login, pengajuan jam ganti, dan proses Round Robin menggunakan metode Black Box Testing                | Hasil pengujian aplikasi dan validasi fitur                |
| 5  | Pemeliharaan       | Melakukan pemeliharaan ketika aplikasi sudah berjalan sehingga mengetahui jika ada kekurangan lebih lanjut                           | Evaluasi hasil dan perbaikan                               |

#### 3.2. Algoritma Round Robin

Berikut ini disajikan studi kasus penerapan algoritma Round Robin dalam penentuan guru pengganti di SMK Parulian 2 Medan. Studi kasus ini menggunakan data nyata berupa daftar guru yang tersedia sebagai calon pengganti dan sejumlah pengajuan jam ganti yang masuk dalam satu minggu.

### 3.2.1. Data Guru Tersedia

Terdapat 5 (lima) guru yang terdaftar sebagai calon guru pengganti dalam aplikasi berbasis web. Data guru tersebut dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Daftar Guru Pengganti yang Tersedia

| No | Nama Guru      | Mata Pelajaran   |
|----|----------------|------------------|
| 1  | Budi Santoso   | Matematika       |
| 2  | Siti Aisyah    | Bahasa Indonesia |
| 3  | Rina Wati      | Bahasa Inggris   |
| 4  | Dedi Kurniawan | PJOK             |
| 5  | Andi Saputra   | Produktif RPL    |

Berdasarkan Tabel 2, jumlah guru yang tersedia adalah  $n = 5$ . Nilai  $n$  ini digunakan sebagai pembagi dalam operasi modulo pada rumus Round Robin. Indeks awal giliran ditetapkan sebagai  $last\_index = 0$ , yang berarti belum ada guru mendapatkan pengugasan.

### 3.2.2. Data Pengajuan Jam Ganti

Dalam satu minggu terdapat 5 (lima) pengajuan jam ganti guru yang masuk ke dalam sistem. Seluruh pengajuan tersebut perlu ditentukan guru penggantinya menggunakan algoritma Round Robin. Data pengajuan jam ganti dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Data Pengajuan Jam Ganti

| No | Guru Tidak Hadir | Hari   | Jam | Kelas | Tanggal     |
|----|------------------|--------|-----|-------|-------------|
| 1  | Eko Kurniawan    | Senin  | 1–2 | X-A   | 05 Mei 2026 |
| 2  | Fitri Lestari    | Selasa | 3–4 | XI-B  | 06 Mei 2026 |
| 3  | Eko Kurniawan    | Rabu   | 2–3 | XII-A | 07 Mei 2026 |
| 4  | Dina Anggraini   | Kamis  | 4–5 | X-B   | 08 Mei 2026 |
| 5  | Fitri Lestari    | Jumat  | 1–2 | XI-A  | 09 Mei 2026 |

### 3.2.3. Proses Perhitungan Round Robin

Penentuan guru pengganti dilakukan menggunakan Persamaan (1) yang telah ditetapkan sebelumnya. Persamaan (1) digunakan untuk menghitung indeks guru pengganti pada setiap pengajuan secara bergiliran.

$$i = (last\_index \bmod n) + 1 \quad (1)$$

Keterangan:  $i$  = indeks guru pengganti yang dipilih,  $last\_index$  = indeks giliran terakhir,  $n$  = jumlah total guru aktif ( $n = 5$ ). Proses perhitungan dilakukan untuk setiap pengajuan secara berurutan sebagai berikut.

Pengajuan ke-1: Eko Kurniawan (Senin, 05 Mei 2026)

Diketahui  $last\_index = 0$  dan  $n = 5$ . Menggunakan Persamaan (1):

$$i = (0 \bmod 5) + 1 = 0 + 1 = 1 \quad (1a)$$

Guru pengganti yang terpilih adalah guru ke-1, yaitu Budi Santoso. Nilai  $last\_index$  diperbarui menjadi 1.

Pengajuan ke-2: Fitri Lestari (Selasa, 06 Mei 2026)

Diketahui  $last\_index = 1$  dan  $n = 5$ . Menggunakan Persamaan (1):

$$i = (1 \bmod 5) + 1 = 1 + 1 = 2 \quad (1b)$$

Guru pengganti yang terpilih adalah guru ke-2, yaitu Siti Aisyah. Nilai  $last\_index$  diperbarui menjadi 2.

Pengajuan ke-3: Eko Kurniawan (Rabu, 07 Mei 2026)

Diketahui  $last\_index = 2$  dan  $n = 5$ . Menggunakan Persamaan (1):

$$i = (2 \bmod 5) + 1 = 2 + 1 = 3 \quad (1c)$$

Guru pengganti yang terpilih adalah guru ke-3, yaitu Rina Wati. Nilai  $last\_index$  diperbarui menjadi 3.

Pengajuan ke-4: Dina Anggraini (Kamis, 08 Mei 2026)

Diketahui  $last\_index = 3$  dan  $n = 5$ . Menggunakan Persamaan (1):

$$i = (3 \bmod 5) + 1 = 3 + 1 = 4 \quad (1d)$$

Guru pengganti yang terpilih adalah guru ke-4, yaitu Dedi Kurniawan. Nilai  $last\_index$  diperbarui menjadi 4.

Pengajuan ke-5: Fitri Lestari (Jumat, 09 Mei 2026)

Diketahui  $last\_index = 4$  dan  $n = 5$ . Menggunakan Persamaan (1):

$$i = (4 \bmod 5) + 1 = 4 + 1 = 5 \quad (1e)$$

Guru pengganti yang terpilih adalah guru ke-5, yaitu Andi Saputra. Nilai last\_index diperbarui menjadi 5.

### 3.2.4. Rekapitulasi Perhitungan Round Robin

Seluruh proses perhitungan Round Robin untuk 5 pengajuan jam ganti dapat dirangkum pada Tabel 4 berikut. Kolom perhitungan menunjukkan proses komputasi nilai indeks berdasarkan Persamaan (1).

Tabel 4. Rekapitulasi Perhitungan Algoritma Round Robin

| No | Guru Tidak Hadir | Last index | n | Perhitungan                       | Guru Pengganti |
|----|------------------|------------|---|-----------------------------------|----------------|
| 1  | Eko Kurniawan    | 0          | 5 | $i = (0 \bmod 5) + 1 = 0 + 1 = 1$ | Budi Santoso   |
| 2  | Fitri Lestari    | 1          | 5 | $i = (1 \bmod 5) + 1 = 1 + 1 = 2$ | Siti Aisyah    |
| 3  | Eko Kurniawan    | 2          | 5 | $i = (2 \bmod 5) + 1 = 2 + 1 = 3$ | Rina Wati      |
| 4  | Dina Anggraini   | 3          | 5 | $i = (3 \bmod 5) + 1 = 3 + 1 = 4$ | Dedi Kurniawan |

Berdasarkan Tabel 4, setiap pengajuan jam ganti menghasilkan nilai indeks  $i$  yang berbeda-beda secara berurutan dari 1 sampai 5. Hal ini menunjukkan bahwa algoritma Round Robin berhasil mendistribusikan penugasan kepada seluruh guru secara bergantian tanpa pengulangan dalam satu siklus.

### 3.2.5. Hasil Penentuan Guru Pengganti

Berdasarkan hasil perhitungan algoritma Round Robin pada Tabel 4, maka guru pengganti yang ditentukan untuk setiap pengajuan jam ganti adalah sebagaimana ditampilkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Penentuan Guru Pengganti

| No | Guru Tidak Hadir | Hari   | Jam | Kelas | Tanggal     | Guru Pengganti |
|----|------------------|--------|-----|-------|-------------|----------------|
| 1  | Eko Kurniawan    | Senin  | 1–2 | X-A   | 05 Mei 2026 | Budi Santoso   |
| 2  | Fitri Lestari    | Selasa | 3–4 | XI-B  | 06 Mei 2026 | Siti Aisyah    |
| 3  | Eko Kurniawan    | Rabu   | 2–3 | XII-A | 07 Mei 2026 | Rina Wati      |
| 4  | Dina Anggraini   | Kamis  | 4–5 | X-B   | 08 Mei 2026 | Dedi Kurniawan |
| 5  | Fitri Lestari    | Jumat  | 1–2 | XI-A  | 09 Mei 2026 | Andi Saputra   |

### 3.2.6. Rekap Beban Mengajar Guru Pengganti

Untuk membuktikan bahwa algoritma Round Robin menghasilkan pembagian yang merata, berikut disajikan rekap jumlah jam ganti yang diterima oleh masing-masing guru dalam satu minggu pada Tabel 6.

Tabel 6. Rekap Beban Jam Ganti per Guru

| No | Nama Guru      | Mata Pelajaran   | Jumlah Jam Ganti |
|----|----------------|------------------|------------------|
| 1  | Budi Santoso   | Matematika       | 1                |
| 2  | Siti Aisyah    | Bahasa Indonesia | 1                |
| 3  | Rina Wati      | Bahasa Inggris   | 1                |
| 4  | Dedi Kurniawan | PJOK             | 1                |
| 5  | Andi Saputra   | Produktif RPL    | 1                |

Berdasarkan Tabel 6, setiap guru mendapatkan tepat 1 (satu) penugasan jam ganti dalam satu minggu. Hal ini membuktikan bahwa algoritma Round Robin mampu mendistribusikan beban mengajar secara merata kepada seluruh guru yang tersedia.

### 3.2.7. Kesimpulan Studi Kasus

Berdasarkan studi kasus di atas, dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

Algoritma Round Robin berhasil menentukan guru pengganti secara otomatis dan bergiliran berdasarkan nilai indeks yang dihitung menggunakan operasi modulo;

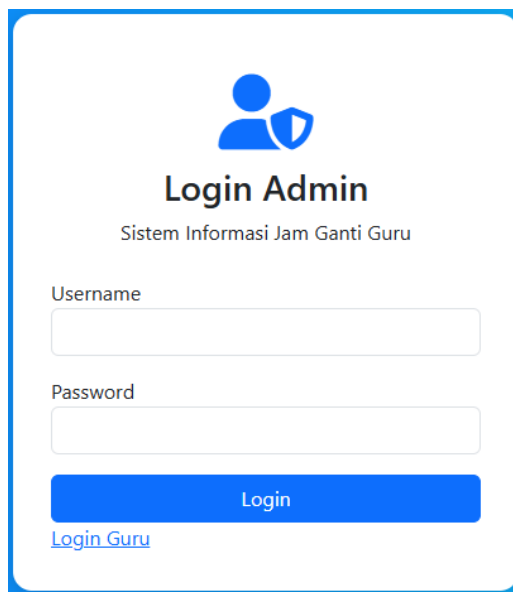
Dari 5 pengajuan jam ganti, masing-masing guru mendapatkan tepat 1 penugasan, sehingga beban mengajar terbagi secara merata;

Nilai last\_index diperbarui setiap kali terjadi penugasan, sehingga pada siklus berikutnya giliran akan dilanjutkan dari posisi terakhir dan tidak mengulang dari awal;

Metode ini sesuai untuk diterapkan pada sistem informasi manajemen jam ganti guru di SMK Parulian 2 Medan karena mampu menyelesaikan permasalahan ketidakmerataan beban mengajar secara terstruktur dan otomatis.

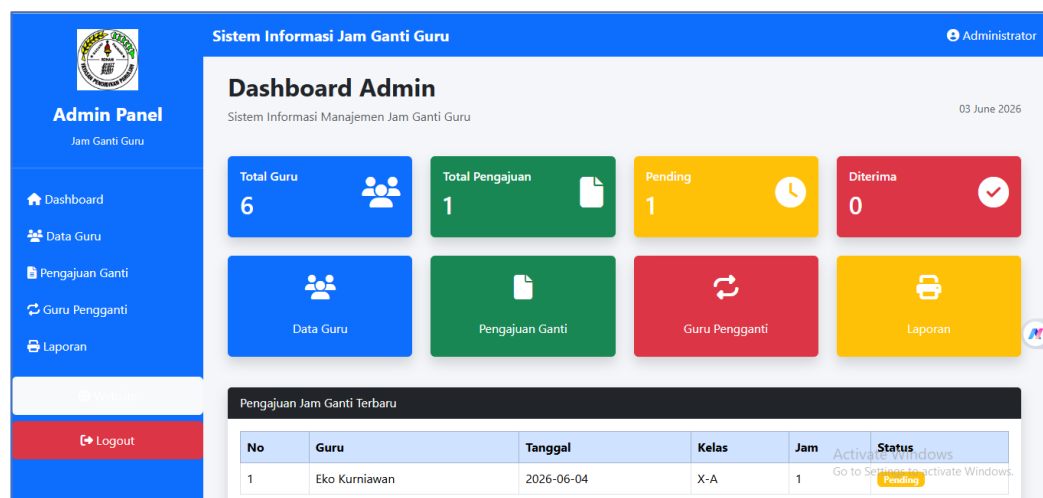
#### 4. Hasil dan Pembahasan

Gambar. 2 merupakan tampilan form login pada Sistem Informasi Penggantian Jadwal Guru Berbasis Web. Pengguna diwajibkan memasukkan username dan password untuk dapat mengakses sistem. Jika pengguna sebagai admin, maka masukkan username: admin dan password: admin123, kemudian klik tombol Masuk Sekarang. Setelah proses login berhasil, sistem akan menampilkan halaman Dashboard Admin seperti pada Gambar. 2.

The image shows a login form titled "Login Admin" for the "Sistem Informasi Jam Ganti Guru". At the top, there is a blue icon of a person with a shield. Below the title, there are two input fields: "Username" and "Password". A blue "Login" button is positioned below the password field. At the bottom left, there is a blue link labeled "Login Guru". The entire form is enclosed in a blue border.

Gambar 2. Login

Gambar. 3 merupakan tampilan Dashboard Admin setelah berhasil login ke dalam sistem. Pada halaman ini admin dapat melihat informasi utama seperti jumlah data guru, jumlah jadwal pelajaran, jumlah pengajuan pergantian jadwal, serta data guru pengganti yang telah disetujui. Selain itu, terdapat beberapa menu pada sidebar seperti Data Guru, Data Jadwal, Pengajuan Pergantian, Guru Pengganti, Laporan, dan Logout yang digunakan untuk mengelola seluruh data pada sistem.



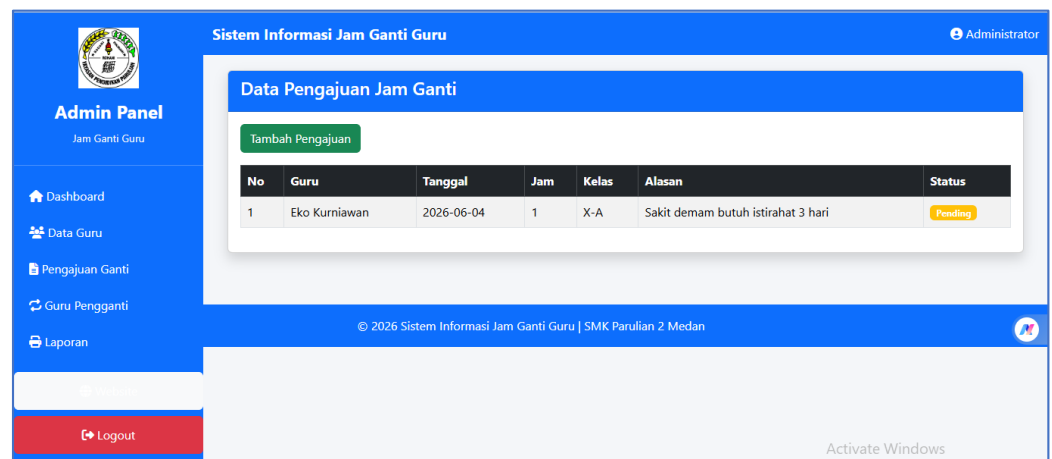
Gambar 3. Tampilan Dashboard

Gambar. 4 merupakan tampilan halaman Data Guru pada program. Halaman ini digunakan untuk mengelola data guru yang terdaftar di dalam sistem. Pada bagian Tambah Guru, admin dapat menambahkan data guru dengan cara mengisi data seperti NIP, nama guru, mata pelajaran, dan status guru. Setelah seluruh data diisi, admin menekan tombol Simpan untuk menyimpan data ke dalam database. Pada bagian daftar data guru, ditampilkan seluruh data guru yang telah terdaftar di dalam sistem beserta tombol Edit dan Hapus pada kolom aksi.

| Data Guru                                                    |          |                |                  |        |                                      |
|--------------------------------------------------------------|----------|----------------|------------------|--------|--------------------------------------|
| <div> <span>+ Tambah Guru</span> <span>Kembali</span> </div> |          |                |                  |        |                                      |
| No                                                           | NIP      | Nama Guru      | Mata Pelajaran   | Status | Aksi                                 |
| 1                                                            | 98761435 | Budi Santoso   | Matematika       | Aktif  | <span>Edit</span> <span>Hapus</span> |
| 2                                                            | 19881102 | Siti Aisyah    | Bahasa Indonesia | Aktif  | <span>Edit</span> <span>Hapus</span> |
| 3                                                            | 19881103 | Rina Wati      | Bahasa Inggris   | Aktif  | <span>Edit</span> <span>Hapus</span> |
| 4                                                            | 19881104 | Dedi Kurniawan | PJOK             | Aktif  | <span>Edit</span> <span>Hapus</span> |
| 5                                                            | 19881105 | Andi Saputra   | Produktif RPL    | Aktif  | <span>Edit</span> <span>Hapus</span> |
| 6                                                            | -        | Eko Kurniawan  | Matematika       | Aktif  | <span>Edit</span> <span>Hapus</span> |

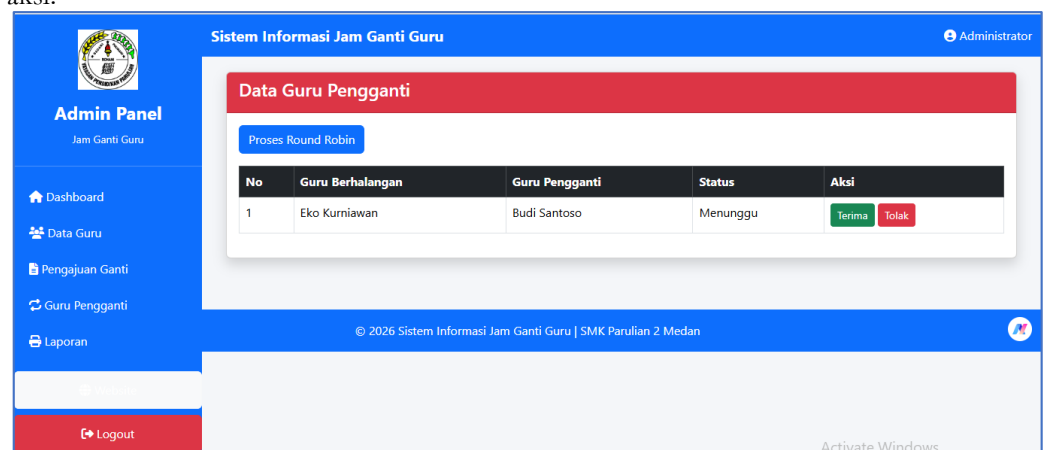
Gambar 4. Data Guru

Gambar. 5 merupakan tampilan halaman Data Pengajuan Jam Ganti pada program. Halaman ini digunakan untuk mengelola data pengajuan pergantian jadwal guru. Pada bagian Tambah Pengajuan, admin dapat menambahkan data pengajuan dengan mengisi informasi seperti nama guru, tanggal pengajuan, jam pelajaran, kelas, serta alasan penggantian jadwal. Pada bagian daftar pengajuan, ditampilkan seluruh data pengajuan jam ganti yang telah tersimpan beserta status pengajuan seperti diproses, diterima, atau ditolak.



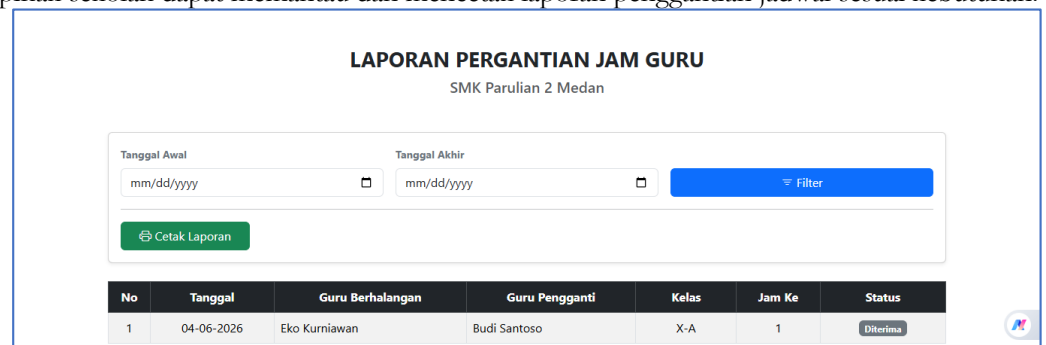
Gambar 5. Pengajuan Jam Ganti

**Gambar. 6** merupakan tampilan halaman Data Guru Pengganti pada program. Halaman ini digunakan untuk mengelola data guru pengganti bagi guru yang berhalangan hadir mengajar. Pada halaman ini terdapat tombol Proses Round Robin yang digunakan untuk menentukan guru pengganti secara otomatis berdasarkan metode Round Robin. Pada bagian daftar guru pengganti, ditampilkan informasi mengenai guru yang berhalangan hadir beserta guru pengganti yang telah ditentukan oleh sistem, serta tombol Terima dan Tolak pada kolom aksi.



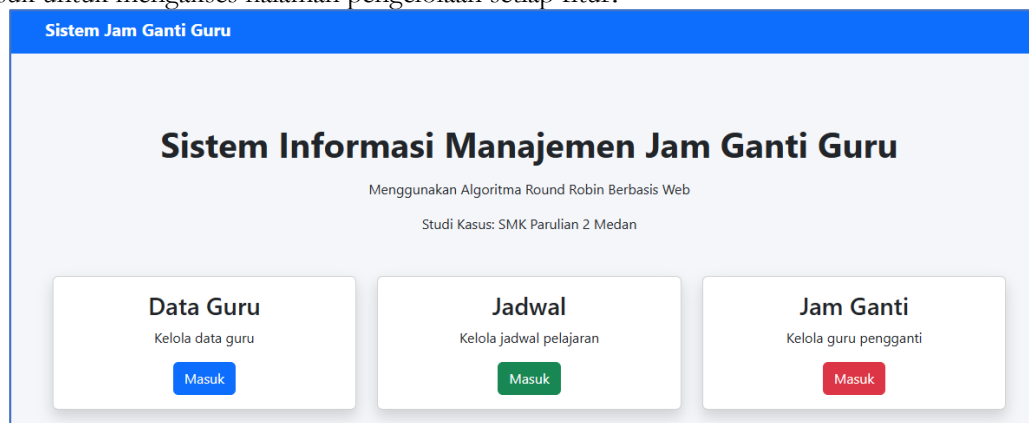
Gambar 6. Data Guru Pengganti

**Gambar. 7** merupakan tampilan halaman Laporan pada program. Halaman ini menampilkan rekapitulasi data penggantian jadwal guru yang telah diproses oleh sistem, sehingga pihak sekolah dapat memantau dan mencetak laporan penggantian jadwal sesuai kebutuhan.



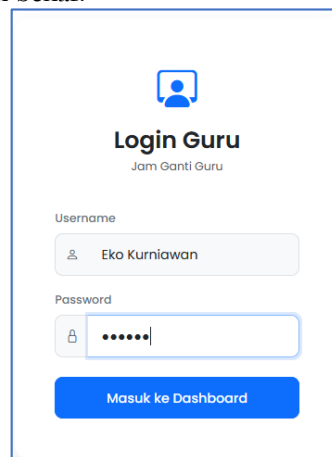
Gambar 7. Laporan

Gambar. 8 merupakan tampilan halaman utama Sistem Informasi Manajemen Jam Ganti Guru Berbasis Web. Halaman ini berfungsi sebagai tampilan awal program yang memberikan informasi mengenai sistem pengelolaan pergantian jam mengajar guru menggunakan algoritma Round Robin di SMK Parulian 2 Medan. Pada halaman ini terdapat beberapa menu utama yaitu menu Data Guru, Jadwal, dan Jam Ganti, masing-masing dilengkapi tombol Masuk untuk mengakses halaman pengelolaan setiap fitur.



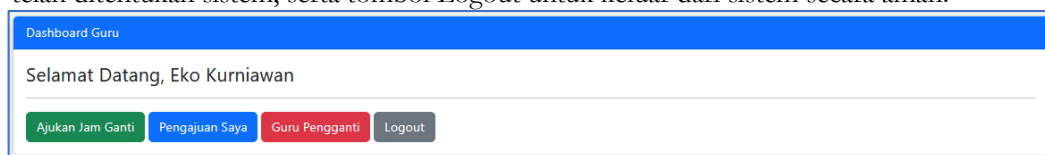
Gambar 8. Halaman Utama

Gambar. 9 merupakan tampilan halaman Login Guru pada program. Halaman ini digunakan sebagai akses masuk bagi guru untuk dapat menggunakan sistem sesuai hak akses yang dimiliki. Guru diwajibkan memasukkan username dan password pada kolom yang telah disediakan, kemudian menekan tombol Login. Jika data login yang dimasukkan salah, sistem akan menampilkan pesan kesalahan dan pengguna diminta untuk memasukkan kembali username dan password dengan benar.



Gambar 9. Login Guru

Gambar. 10 merupakan tampilan Dashboard Guru pada program. Halaman ini ditampilkan setelah guru berhasil melakukan login ke dalam sistem, menampilkan ucapan selamat datang beserta nama guru yang sedang aktif. Terdapat beberapa menu utama yaitu Ajukan Jam Ganti untuk mengirim pengajuan pergantian jam mengajar, Pengajuan Saya untuk melihat daftar pengajuan beserta statusnya, Guru Pengganti untuk melihat data guru pengganti yang telah ditentukan sistem, serta tombol Logout untuk keluar dari sistem secara aman.



Gambar 10. Dashboard Guru

Gambar. 11 merupakan tampilan halaman Ajukan Jam Ganti pada Sistem Informasi Manajemen Jam Ganti Guru Berbasis Web. Halaman ini digunakan oleh guru untuk mengajukan pergantian jam mengajar apabila berhalangan hadir pada jadwal yang telah ditentukan. Pada halaman ini terdapat beberapa form yang harus diisi oleh guru, yaitu tanggal pengajuan, jam pelajaran, kelas, serta alasan pengajuan jam ganti.

Guru dapat mengisi data sesuai kebutuhan pada kolom yang telah disediakan. Setelah seluruh data diisi dengan benar, pengguna menekan tombol Simpan untuk menyimpan data pengajuan ke dalam sistem. Selanjutnya, data pengajuan akan diproses oleh admin untuk menentukan guru pengganti menggunakan algoritma Round Robin. Selain itu, terdapat tombol Kembali yang digunakan untuk kembali ke halaman sebelumnya tanpa menyimpan data pengajuan.

Gambar 11. Ajukan Jam Ganti

Gambar. 12 merupakan tampilan halaman pengajuan saya pada Sistem Informasi Manajemen Jam Ganti Guru Berbasis Web. Halaman ini digunakan untuk menampilkan daftar pengajuan jam ganti guru yang telah dikirim oleh guru. Pada halaman ini ditampilkan informasi berupa tanggal pengajuan, jam pelajaran, kelas, alasan pengajuan, dan status pengajuan. Status pengajuan menunjukkan apakah pengajuan masih diproses, diterima, atau ditolak oleh admin. Selain itu, terdapat tombol Kembali yang berfungsi untuk kembali ke halaman sebelumnya.

| No | Tanggal    | Jam | Kelas | Alasan                             | Status  |
|----|------------|-----|-------|------------------------------------|---------|
| 1  | 2026-06-04 | 1   | X-A   | Sakit demam butuh istirahat 3 hari | Pending |

Gambar 12. Pengajuan Saya

Gambar. 13 merupakan tampilan halaman Guru Pengganti pada Sistem Informasi Manajemen Jam Ganti Guru Berbasis Web. Halaman ini digunakan untuk menampilkan data guru pengganti yang telah ditentukan oleh admin. Pada halaman ini terdapat beberapa informasi seperti nama guru pengganti, tanggal mengajar, kelas, jam pelajaran, serta status penggantian. Jika budi login maka akan tampil guru pengganti.

| No | Guru          | Tanggal    | Kelas | Jam | Status   | Aksi                      |
|----|---------------|------------|-------|-----|----------|---------------------------|
| 1  | Eko Kurniawan | 2026-06-04 | X-A   | 1   | Diterima | <button>Diterima</button> |

Gambar 13. Guru Pengganti

## 5. Perbandingan

Perbandingan dengan penelitian sebelumnya atau state-of-the-art dilakukan untuk mengetahui kontribusi dan keunggulan dari Sistem Informasi Manajemen Jam Ganti Guru Menggunakan Algoritma Round Robin Berbasis Web yang dikembangkan dalam penelitian ini. Perbandingan dilakukan berdasarkan metode yang digunakan, proses pengelolaan data, serta hasil implementasi sistem.

Beberapa penelitian sebelumnya umumnya masih menggunakan sistem pengelolaan jadwal berbasis manual atau hanya menyediakan pengelolaan data akademik tanpa adanya mekanisme otomatis dalam menentukan guru pengganti. Selain itu, sebagian penelitian hanya berfokus pada penyimpanan data jadwal tanpa memperhatikan pemerataan pembagian tugas mengajar.

Pada penelitian ini, sistem dikembangkan dengan menerapkan algoritma Round Robin untuk membantu proses penentuan guru pengganti secara otomatis dan merata. Algoritma tersebut memberikan kesempatan yang sama kepada setiap guru yang tersedia sehingga pembagian jam mengajar tambahan menjadi lebih adil dibandingkan metode manual. Perbandingan penelitian dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Perbandingan Penelitian dengan State-of-the-Art

| Aspek                     | Penelitian Sebelumnya             | Penelitian yang Diusulkan         |
|---------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| Pengelolaan Jadwal        | Dilakukan dengan cara tertulis    | Menggunakan sistem berbasis web   |
| Penentuan Guru Pengganti  | Berdasarkan pertimbangan langsung | Menggunakan algoritma Round Robin |
| Penyimpanan Data          | Dokumen atau arsip manual         | Basis data MySQL                  |
| Penyampaian Informasi     | Secara langsung                   | Ditampilkan melalui sistem        |
| Pemerataan Beban Mengajar | Belum merata                      | Pembagian lebih merata            |
| Kecepatan Proses          | Membutuhkan waktu lama            | Proses lebih cepat dan otomatis   |

Tabel 7 menunjukkan bahwa program yang diusulkan memiliki beberapa keunggulan dibandingkan metode sebelumnya. Penggunaan program berbasis web mempermudah pengelolaan data dan penyampaian informasi, sedangkan penerapan algoritma Round Robin mampu membantu pemerataan pembagian jam mengajar guru.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa program yang dirancang mampu meningkatkan efektivitas proses pengelolaan jam ganti guru di SMK Parulian 2 Medan. Selain itu, penggunaan algoritma Round Robin memberikan kontribusi penting dalam mengurangi ketidakseimbangan beban mengajar yang sebelumnya sering terjadi pada proses manual.

Dengan demikian, penelitian ini memberikan kontribusi berupa penerapan sistem informasi berbasis web yang terintegrasi dengan algoritma penjadwalan untuk membantu pengelolaan jam ganti guru secara lebih efektif, cepat, dan terstruktur dibandingkan penelitian sebelumnya.

## 6. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa Sistem Informasi Manajemen Jam Ganti Guru Menggunakan Algoritma Round Robin Berbasis Web berhasil dirancang dan diimplementasikan untuk membantu proses pengelolaan jam ganti guru di SMK Parulian 2 Medan. Program yang dibuat mampu membantu admin dan guru dalam mengelola data guru, jadwal pelajaran, pengajuan jam ganti, serta penentuan guru pengganti secara lebih terstruktur dan terkomputerisasi. Hal ini dibuktikan dari hasil perhitungan teori dengan aplikasi telah memiliki hasil yang sama yaitu Eko Kurniawan digantikan oleh Budi Santoso.

Penerapan algoritma Round Robin pada program berhasil membantu proses pembagian jam ganti guru secara bergiliran sehingga pembagian beban mengajar menjadi lebih merata. Dengan adanya program ini, proses penentuan guru pengganti yang sebelumnya dilakukan secara manual dan membutuhkan waktu cukup lama dapat dilakukan secara otomatis dan

lebih cepat. Selain itu, penyimpanan data berbasis database juga mempermudah proses pencarian dan pengelolaan informasi terkait jadwal dan jam ganti guru.

Hasil pengujian program menunjukkan bahwa seluruh fitur yang terdapat pada aplikasi, seperti login, pengelolaan data guru, pengajuan jam ganti, proses penentuan guru pengganti, serta laporan program dapat berjalan dengan baik sesuai kebutuhan pengguna. Dengan demikian, penelitian ini membuktikan bahwa penggunaan program berbasis web yang dikombinasikan dengan algoritma Round Robin mampu meningkatkan efektivitas dan efisiensi pengelolaan jam ganti guru.

Penelitian ini juga memberikan kontribusi dalam pengembangan sistem informasi pendidikan, khususnya pada pengelolaan jadwal dan pembagian tugas mengajar guru secara otomatis. Program yang dibangun dapat membantu pihak sekolah dalam meningkatkan kualitas pengelolaan administrasi akademik serta mendukung proses belajar mengajar agar tetap berjalan dengan baik meskipun terdapat guru yang berhalangan hadir.

**Kontribusi Penulis:** Konseptualisasi: Tri Yulistiani Siregar, Niko Surya Atmaja, dan Sahyunan Harahap; Metodologi: Tri Yulistiani Siregar dan Niko Surya Atmaja; Perangkat Lunak: Tri Yulistiani Siregar; Validasi: Niko Surya Atmaja dan Sahyunan Harahap; Analisis formal: Tri Yulistiani Siregar; Investigasi: Tri Yulistiani Siregar; Sumber daya: Sahyunan Harahap; Kurasi data: Tri Yulistiani Siregar; Penulisan—persiapan draf asli: Tri Yulistiani Siregar; Penulisan—peninjauan dan penyuntingan: Niko Surya Atmaja dan Sahyunan Harahap; Visualisasi: Tri Yulistiani Siregar; Supervisi: Niko Surya Atmaja dan Sahyunan Harahap; Administrasi proyek: Tri Yulistiani Siregar.

**Pendanaan:** Penelitian ini tidak menerima pendanaan eksternal.

**Pernyataan Ketersediaan Data:** Data yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari SMK Parulian 2 Medan melalui proses observasi dan wawancara. Data penelitian digunakan untuk mendukung proses perancangan dan implementasi Sistem Informasi Manajemen Jam Ganti Guru Menggunakan Algoritma Round Robin Berbasis Web. Data penelitian tidak tersedia secara publik karena berkaitan dengan data internal sekolah, namun dapat diperoleh melalui permintaan kepada penulis dengan persetujuan pihak terkait.

**Ucapan Terima Kasih:** Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak SMK Parulian 2 Medan yang telah memberikan izin dan dukungan selama proses penelitian berlangsung. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Bapak Niko Surya Atmaja selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan, masukan, dan bimbingan dalam penyusunan penelitian ini sehingga penelitian dapat diselesaikan dengan baik.

Selain itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam proses pengumpulan data, pengembangan program, serta pengujian aplikasi. Penelitian ini juga memanfaatkan teknologi berbasis kecerdasan buatan sebagai alat bantu dalam proses penyusunan dan pengembangan dokumen penelitian.

**Konflik Kepentingan:** Penulis menyatakan tidak ada konflik kepentingan.

Pendana tidak memiliki peran dalam desain studi; dalam pengumpulan, analisis, atau interpretasi data; dalam penulisan naskah; atau dalam keputusan untuk menerbitkan hasil.

## Referensi

- [1] Darip, M., Supiana, N., & Makin, S. (2024). Penggunaan Algoritma Round Robin Dalam Manajemen Kemitraan Dan Reservasi Kendaraan Bagi Wisatawan Di Provinsi Banten. *IJIS-Indonesian Journal On Information System*, 9(2), 218-230.
- [2] Zahir, A. F., Wijaya, H., Sanwasih, M., & Arisantoso, A. (2025). Analisis Efektivitas Metode Round-Robin dan Least-Connection dalam Load Balancing Terhadap Throughput Server Web. *Jurnal Ilmiah Informatika dan Ilmu Komputer (JIMA-ILKOM)*, 4(1), 24-33.
- [3] Pane, Y. S. (2024). Sistem Penjadwalan Kegiatan Terminal di Pelabuhan dengan Menggunakan Metode Round Robin Berbasis Web. *Jurnal Rekayasa Sistem (JUREKSI)*, 2(2), 617-628.
- [4] Syauqi, H. A., & Siregar, H. (2025). Systematic Literature Review (SLR): Dampak Modifikasi Algoritma Round-Robin dalam Penjadwalan CPU pada Sistem Operasi. *Digital Transformation Technology*, 5(1), 368-374.
- [5] Hanafiah, A., & Wandri, R. (2021). Implementasi Load Balancing Dengan Algoritma Penjadwalan Weighted Round Robin Dalam Mengatasi Beban Webserver. *IT Journal Research and Development*, 5(2), 226-233.
- [6] Pratama, D., & Sianturi, C. J. M. (2024). Penerapan Metode Round Robin Dalam Penjadwalan Penyewaan Tenda Berbasis Web Dan Android. *Jurnal Info Digit (JID)*, 2(3), 1132-1144.

- [7] Wijaya, A., & Gunawan, G. Implementasi Algoritma Round Robin pada Sistem Penjadwalan Mata Kuliah (Studi Kasus: Universitas Muhammadiyah Bengkulu). *Jurnal Informatika UPGRIS*, 4(1), 465400.
- [8] Ahmad, N., Krisnanik, E., Rupilele, F. G. J., Muliawati, A., Syamsiyah, N., Kraugusteeleana, K., ... & Guntoro, G. (2022). *Analisa & Perancangan Sistem Informasi Berorientasi Objek*. Penerbit Widina.
- [9] Bazlina Dini Amanda and Ananda Utami, "Perancangan Sistem Informasi Penjadwalan Mengajar Guru Berbasis Web Menggunakan Metode Algoritma Greedy," *Modem J. Inform. dan Sains Teknol.*, vol. 2, no. 4, pp. 245–254, 2024, doi: 10.62951/modem.v2i4.656.
- [10] H. Hendra and Y. F. Riti, "Perancangan Dan Implementasi Website Dengan Konsep Ui/Ux Untuk Mengoptimalkan Marketing Perusahaan," *J. Inform. dan Tek. Elektro Terap.*, vol. 11, no. 3s1, 2023, doi: 10.23960/jitet.v11i3s1.3430.
- [11] Sulistiani and Nursiwi Nugraheni, "Makna Guru Sebagai Peranan Penting Dalam Dunia Pendidikan," *J. Citra Pendidik.*, vol. 3, no. 4, pp. 1261–1268, 2023, doi: 10.38048/jcp.v3i4.2222.
- [12] Priandika, A. T., & Riswanda, D. (2023). Perancangan sistem informasi manajemen pemesanan barang berbasis online menggunakan pendekatan extreme programming. *Jurnal Ilmiah Computer Science*, 1(2), 69-76.
- [13] Narulita, S., Nugroho, A., & Abdillah, M. Z. (2024). Diagram Unified Modelling Language (UML) untuk Perancangan Sistem Informasi Manajemen Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (SIMLITABMAS). *Bridge: Jurnal Publikasi Sistem Informasi Dan Telekomunikasi*, 2(3), 244-256.
- [14] Anggraini, D. L., Yulianti, M., Nurfaizah, S., & Pandiangan, A. P. B. (2022). Peran guru dalam mengembangkan kurikulum merdeka. *Jurnal Ilmu Pendidikan Dan Sosial*, 1(3), 290-298.
- [15] Damayanti, D., & Asbari, M. (2024). Guru penggerak: pengembangan pendidikan melalui kepemimpinan guru. *Journal of Information Systems and Management (JISMA)*, 3(2), 5-10.
- [16] Atmaja, N. S. (2024). Symmetric Cryptography Modification Using Diffie Hellman On RDBMS. *Journal of Information Technology, computer science and Electrical Engineering*, 1(1), 40-48.
- [17] Harahap, S., & Hardinata, R. S. (2024). Implementasi Metode Design Thinking Dalam Perancangan Dan Pembuatan Aplikasi Primer Koperasi. *Bulletin Of Information Technology (Bit)*, 5(1), 25-30.
- [18] Pratiwi, A. D., & Harahap, M. K. (2024). Perancangan Aplikasi Absensi Karyawan Menggunakan Metode Waterfall Dengan Qr Code Berbasis Web Pada Artmind Kencana Group. *Jurnal Sistem Informasi Komputer (SIKOM)*, 1(2), 89-102.
- [19] Hendraputra, S., & Chaniago, NFS (2025). Perancangan Aplikasi Surat Masuk Dan Surat Keluar Berbasis Web Pada Desa Tanah Enam Ratus Marelan. *Jurnal Sistem Informasi Komputer (SIKOM)*, 2 (3), 124-132.
- [20] Ginting, R. I., & Andhika, A. D. (2026). Design of Web-Based Journalist News Data Collection Application with Scrum Method. *Jurnal Info Sains: Informatika dan Sains*, 16(01), 32-38.