

**IMPLEMENTASI ALGORITMA *GREEDY* PADA SISTEM PENJADWALAN  
UJIAN TAHFIDZ DI MTS DARUL MUNA**

**SKRIPSI**

**Oleh:**  
**HARISA RUHMA SALSABILA**  
**NIM. 19650124**



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM  
MALANG  
2026**

**IMPLEMENTASI ALGORITMA *GREEDY* PADA SISTEM PENJADWALAN  
UJIAN TAHFIDZ DI MTS DARUL MUNA**

**SKRIPSI**

Diajukan kepada:  
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang  
Untuk memenuhi Salah Satu Persyaratan dalam  
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer (S.Kom)

Oleh:  
**HARISA RUHMA SALSABILA**  
NIM. 19650124

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM  
MALANG  
2026**

## HALAMAN PERSETUJUAN

### IMPLEMENTASI ALGORITMA *GREEDY* PADA SISTEM PENJADWALAN UJIAN TAHFIDZ DI MTS DARUL MUNA

#### SKRIPSI

Oleh:  
**HARISA RUHMA SALSABILA**  
NIM. 19650124

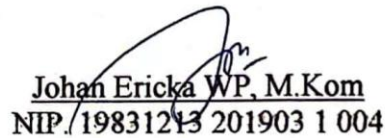
Telah Diperiksa dan Disetujui untuk Diuji:  
Tanggal: 12 Juni 2026

Pembimbing I,



Fajar Rohman Hariri, M.Kom  
NIP. 19890515 201801 1 001

Pembimbing II,



Johan Ericka WP, M.Kom  
NIP. 19831213 201903 1 004

Mengetahui,  
Ketua Program Studi Teknik Informatika  
Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang



Supriyono, M.Kom  
NIP. 19841010 201903 1 012

## HALAMAN PENGESAHAN

### IMPLEMENTASI ALGORITMA *GREEDY* PADA SISTEM PENJADWALAN UJIAN TAHFIDZ DI MTS DARUL MUNA

#### SKRIPSI

Oleh:  
**HARISA RUHMA SALSABILA**  
**NIM. 19650124**

Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji Skripsi  
dan Dinyatakan Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan  
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Komputer ( S.Kom )  
Tanggal: 25 Juni 2026

#### Susunan Dewan Penguji

Ketua Penguji : Supriyono, M.Kom  
NIP. 19841010 201903 1 012

Anggota Penguji I : Shoffin Nahwa Utama, M.T  
NIP. 19860703 202012 1 003

Anggota Penguji II : Fajar Rohman Hariri, M.Kom  
NIP. 19890515 201801 1 001

Anggota Penguji III : Johan Ericka Wahyu Prakasa, M.Kom  
NIP. 19831213 201903 1 004

(  )

(  )

(  )

(  )

Mengetahui dan Mengesahkan,  
Ketua Program Studi Teknik Informatika  
Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang



Supriyono, M.Kom  
NIP. 19841010 201903 1 012

## PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Harisa Ruhma Salsabila  
NTM : 19650124  
Fakultas / Program Studi : Sains dan Teknologi / Teknik Informatika  
Judul Skripsi : Implementasi Algoritma Greedy Pada Sistem  
Penjadwalan Ujian Tahfidz di MTs Darul Muna

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambil alihan data, tulisan, atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai hasil tulisan atau pikiran saya sendiri, kecuali dengan mencantumkan sumber cuplikan pada daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini merupakan hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Malang, 25 Juni 2026  
Yang membuat pernyataan,



Harisa Ruhma Salsabila  
NIM. 19650124

**HALAMAN MOTTO**

**“Whatever Will Be, Will Be”**

## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

**Puja dan puji syukur atas kehadiran Allah subhanahu wa ta'ala, serta shalawat dan salam bagi Rasul-Nya Penulis mempersembahkan hasil karya ini kepada:**

Orang tua penulis yang sangat dicintai dan disayangi, Bapak Subhan Masruri dan Ibu Arina Hidayati, yang tak pernah berhenti memberikan dukungan, do'a, semangat serta motivasi kepada penulis.

Para dosen pembimbing penulis, Bapak Fajar Rohman Hariri, M.Kom dan Bapak Johan Ericka WP, M.Kom yang senantiasa dengan ketelatenan dan penuh rasa kesabaran dalam memberikan saran, bimbingan, serta masukan dalam penyusunan karya ini.

Seluruh dosen dan jajaran civitas akademica jurusan Teknik Informatika Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang yang telah memberi ilmu dan memberi kelancaran dalam penyusunan karya ini, tak lupa seluruh guru-guru penulis yang telah memberikan banyak ilmu dan pengalaman yang sangat berharga kepada penulis.

Seluruh pihak-pihak yang tak dapat penulis sebutkan satu per satu yang telah selalu memberikan dukungan, do'a, semangat serta bantuan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan lancar.

## KATA PENGANTAR

*Assalamu 'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.*

*Alhamdulillah* segala puji dan syukur senantiasa penulis panjatkan pada Allah SWT yang berkat rahmat, serta hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyempurnakan skripsi ini dengan tepat waktu. Sholawat serta salam tetap tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW yang telah menuntun umat manusia menuju jalan yang lebih baik.

Penulis mengucapkan rasa terima kasih yang begitu besar kepada seluruh pihak yang memberikan dukungan dan membantu rampungnya skripsi ini. Ucapan terima kasih ini penulis disampaikan kepada:

1. Prof. Dr. Hj. Ilfi Nurdiana, S.Ag., M.Si., selaku rektor Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
2. Dr. Agus Mulyono, S.Pd., M.Kes., selaku dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
3. Supriyono, M.Kom, selaku ketua Program Studi Teknik Informatika Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
4. Kedua orang tua tercinta yang selalu memberikan semangat dan do'a pada penulis hingga rampungnya skripsi ini.
5. Fajar Rohman Hariri, M.Kom, dan Johan Ericka WP, M.Kom, selaku dosen pembimbing I dan II yang telah membimbing dan memberikan arahan kepada peneliti sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini.

6. Supriyono, M.Kom dan Shoffin Nahwa Utama, M.T selaku dosen penguji I dan II yang telah memberikan, kritik serta saran kepada penulis hingga ujian skripsi dengan penuh kesabaran.
7. Dewi Masluchah, Syarif Hidayatullah, Salma Putri Firmaningtyas, Riduan, M. Afiful Islam, Andi Kustiawan selaku teman-teman yang telah kebersamai dan selalu memberi support dalam mengerjakan skripsi ini.
8. Seluruh pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu, yang telah memberikan bantuan, masukan, serta dukungan selama proses penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Maka dari itu penulis menerima saran, kritik dan masukan yang bersifat membangun sehingga dapat menjadi lebih baik kedepannya. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat untuk kedepannya.

*Wassalamu 'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.*

Malang, 25 Juni 2026

Penulis

## DAFTAR ISI

|                                                                                  |                                     |
|----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| <b>HALAMAN JUDUL .....</b>                                                       | <b>ii</b>                           |
| <b>HALAMAN PERSETUJUAN.....</b>                                                  | <b>iii</b>                          |
| <b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>                                                  | <b>iv</b>                           |
| <b>PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN .....</b>                                         | <b>v</b>                            |
| <b>HALAMAN MOTTO .....</b>                                                       | <b>vi</b>                           |
| <b>HALAMAN PERSEMBAHAN.....</b>                                                  | <b>vii</b>                          |
| <b>KATA PENGANTAR.....</b>                                                       | <b>viii</b>                         |
| <b>DAFTAR ISI.....</b>                                                           | <b>x</b>                            |
| <b>DAFTAR GAMBAR.....</b>                                                        | <b>xii</b>                          |
| <b>DAFTAR TABEL.....</b>                                                         | <b>xiii</b>                         |
| <b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>                                                     | <b>xiv</b>                          |
| <b>ABSTRAK .....</b>                                                             | <b>xv</b>                           |
| <b>ABSTRACT .....</b>                                                            | <b>xvi</b>                          |
| <b>الملخص .....</b>                                                              | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| <b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>                                                    | <b>1</b>                            |
| 1.1 Latar Belakang .....                                                         | 1                                   |
| 1.2 Rumusan Masalah.....                                                         | 6                                   |
| 1.3 Tujuan Penelitian .....                                                      | 7                                   |
| 1.4 Manfaat Penelitian .....                                                     | 7                                   |
| 1.5 Batasan Masalah .....                                                        | 8                                   |
| <b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>                                              | <b>9</b>                            |
| 2.1 Penelitian Terdahulu.....                                                    | 9                                   |
| 2.2 Landasan Teori.....                                                          | 13                                  |
| 2.2.1 Konsep Penjadwalan .....                                                   | 13                                  |
| 2.2.2 Optimasi dalam Penjadwalan .....                                           | 16                                  |
| 2.2.3 Algoritma <i>Greedy</i> .....                                              | 18                                  |
| 2.2.4 Penjadwalan Ujian Tahfidz Al-Qur'an.....                                   | 21                                  |
| <b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>                                       | <b>24</b>                           |
| 3.1 Tahapan Penelitian.....                                                      | 25                                  |
| 3.2 Perancangan Sistem.....                                                      | 26                                  |
| 3.2.1 Gambaran Umum Sistem .....                                                 | 27                                  |
| 3.2.2 Perancangan Alur Sistem .....                                              | 28                                  |
| 3.2.3 Perancangan Basis Data .....                                               | 30                                  |
| 3.2.4 Skema Prioritas Ujian Tahfidz Al-Qur'an di MTs Darul Muna .....            | 33                                  |
| 3.3 Perancangan Algoritma <i>Greedy</i> .....                                    | 34                                  |
| 3.3.1 Komponen Utama Algoritma <i>Greedy</i> .....                               | 35                                  |
| 3.3.2 Aturan Batasan Sistem ( <i>Constraints</i> ) .....                         | 35                                  |
| 3.3.3 Contoh Penerapan Algoritma <i>Greedy</i> .....                             | 36                                  |
| 3.3.4 Analisis Kompleksitas Waktu Algoritma .....                                | 40                                  |
| 3.4 Perancangan Pengujian.....                                                   | 41                                  |
| 3.4.1 Perancangan Skenario Pengujian Algoritma.....                              | 41                                  |
| 3.4.2 Perancangan Matriks Pengujian Fungsional ( <i>Black Box Testing</i> )..... | 43                                  |
| 3.4.3 Perancangan Instrumen Pengujian Pengguna ( <i>UAT</i> ) .....              | 44                                  |

|                                                                            |           |
|----------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>                                    | <b>46</b> |
| 4.1 Implementasi Sistem.....                                               | 46        |
| 4.1.1 Spesifikasi Perangkat Keras ( <i>Hardware</i> ).....                 | 46        |
| 4.1.2 Spesifikasi Perangkat Lunak ( <i>Software</i> ).....                 | 47        |
| 4.2 Implementasi Antarmuka Sistem .....                                    | 47        |
| 4.3 Deskripsi Skenario Pengujian.....                                      | 53        |
| 4.4 Analisis dan Pembahasan Hasil Eksperimen Penjadwalan .....             | 56        |
| 4.5 Analisis Efisiensi Waktu Eksekusi dan Performa Memori .....            | 60        |
| 4.6 Pengujian Fungsional Sistem ( <i>Black Box Testing</i> ).....          | 64        |
| 4.7 Pengujian Penerimaan Pengguna ( <i>User Acceptance Testing</i> ) ..... | 68        |
| 4.7.1 Indikator Kuesioner UAT .....                                        | 69        |
| 4.7.2 Rekapitulasi Hasil Penilaian UAT .....                               | 69        |
| 4.7.3 Analisis Perhitungan Skor UAT .....                                  | 71        |
| 4.8 Pembahasan Hasil Penelitian .....                                      | 72        |
| 4.9 Integrasi Islam dalam Penelitian Penjadwalan Ujian.....                | 74        |
| <b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>                                    | <b>78</b> |
| 5.1 Kesimpulan .....                                                       | 78        |
| 5.2 Saran.....                                                             | 79        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA</b>                                                      |           |
| <b>LAMPIRAN-LAMPIRAN</b>                                                   |           |

## DAFTAR GAMBAR

|                                                                               |    |
|-------------------------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 3.1 Tahapan Penelitian .....                                           | 25 |
| Gambar 3.2 Perancangan Alur Sistem .....                                      | 29 |
| Gambar 4.1 Tampilan Halaman <i>Login</i> .....                                | 48 |
| Gambar 4.2 Tampilan Halaman <i>Dashboard</i> .....                            | 49 |
| Gambar 4.3 Tampilan Halaman <i>Data Center</i> .....                          | 50 |
| Gambar 4.4 Tampilan Halaman <i>Input Data</i> .....                           | 51 |
| Gambar 4.5 Tampilan Halaman Proses Penjadwalan .....                          | 52 |
| Gambar 4.6 Tampilan Halaman Hasil Penjadwalan .....                           | 53 |
| Gambar 4.7 Grafik Tren Efisiensi Waktu Eksekusi Algoritma <i>Greedy</i> ..... | 61 |

## DAFTAR TABEL

|                                                                             |    |
|-----------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabel 2.1 Tabel Penelitian Terdahulu .....                                  | 12 |
| Tabel 3.1 Struktur Tabel Siswa .....                                        | 31 |
| Tabel 3.2 Struktur Tabel Guru .....                                         | 31 |
| Tabel 3.3 Struktur Tabel Slot Waktu .....                                   | 32 |
| Tabel 3.4 Struktur Tabel Jadwal .....                                       | 32 |
| Tabel 3.5 Keterangan Pembobotan Nilai Prioritas Siswa .....                 | 33 |
| Tabel 3.6 Sampel Data <i>Input</i> Siswa .....                              | 37 |
| Tabel 3.7 Data Ketersediaan Slot Waktu dan Guru Penguji .....               | 37 |
| Tabel 3.8 Hasil Pengurutan Antrean Berdasarkan Bobot Tertinggi .....        | 38 |
| Tabel 3.9 Hasil Akhir Penjadwalan Sistem.....                               | 39 |
| Tabel 3.10 Matriks Rencana Pengujian <i>Black Box Testing</i> .....         | 43 |
| Tabel 3.11 Rencana Butir Pernyataan Kuesioner Pengujian UAT .....           | 44 |
| Tabel 4.1 Matriks Rekapitulasi Hasil Pengujian Eksperimen 1-4 .....         | 56 |
| Tabel 4.2 Hasil Pengujian Sistem Menggunakan <i>Black Box Testing</i> ..... | 66 |
| Tabel 4.3 Rekapitulasi Penilaian Kuesioner UAT oleh Pengguna .....          | 69 |
| Tabel 4.4 Kriteria Interpretasi Skor Nilai Kelayakan (Skala Likert).....    | 72 |

## DAFTAR LAMPIRAN

|                                                             |     |
|-------------------------------------------------------------|-----|
| Lampiran I Dataset dan Skenario Pengujian.....              | 85  |
| Lampiran II <i>Output</i> hasil <i>Ganerate</i> Jadwal..... | 88  |
| Lampiran III <i>Log</i> Catatan Hasil Eksekusi Skenaro..... | 98  |
| Lampiran IV Surat Izin Penelitian dari Fakultas.....        | 101 |
| Lampiran V Surat Keterangan Selesai Penelitian .....        | 102 |
| Lampiran VI Hasil Kuisisioner Pengguna .....                | 103 |

## ABSTRAK

Salsabila, Harisa Ruhma. 2026. **Implementasi Algoritma Greedy Pada Sistem Penjadwalan Ujian Tahfidz di MTs Darul Muna**. Skripsi. Program Studi Teknik Informatika, Fakultas sains dan Teknologi. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Pembimbing: (I) Fajar Rohman Hariri, M.Kom, (II) Johan Ericka WP, M. Kom.

**Kata Kunci:** Sistem Pendukung Keputusan, Penjadwalan, Ujian Tahfiz, Algoritma Greedy, Load Balancing, System Usability Scale (SUS).

Proses penjadwalan ujian tahfiz sering kali menghadapi kendala keterbatasan kapasitas harian, bentrokan ruang (*overlapping*), dan ketidakseimbangan beban kerja penguji (*load balancing*). Penelitian ini bertujuan untuk membangun dan menguji sistem pendukung keputusan penjadwalan adaptif dengan mengimplementasikan algoritma Greedy berbasis web pada MTs Darul Muna. Algoritma ini diperkuat melalui fungsi seleksi (*selection function*) untuk menyaring urutan prioritas hafalan dan fungsi kelayakan (*feasibility function*) untuk membatasi kendala ruang dan waktu. Pengujian sistem dilakukan melalui simulasi empat skenario eksperimen terhadap dataset berisi 30 siswa dengan memanipulasi variabel heterogenitas bobot prioritas (jenjang kelas) serta alokasi waktu operasional ujian (kapasitas 1 hari dan 2 hari). Hasil eksperimen menunjukkan bahwa pada kondisi bobot homogen 1 hari (Eksperimen 1) dan heterogen 1 hari (Eksperimen 3), keterbatasan kapasitas 24 slot memicu terjadinya pemotongan kuota (*cut-off*) otomatis yang mengeliminasi 6 siswa (20%) menjadi tidak terjadwal. Namun, pada Eksperimen 3, intervensi bobot heterogen berhasil mengamankan seluruh siswa Kelas 9 di antrean prioritas teratas demi kelulusan. Efisiensi kuota mutlak 100% (30 siswa sukses terjadwal) dicapai pada perluasan alokasi waktu 2 hari (48 slot), baik pada kondisi homogen (Eksperimen 2) maupun heterogen (Eksperimen 4). Eksperimen 4 menjadi skenario paling optimal dan bebas konflik (*clash*) dengan mencatatkan waktu komputasi tercepat sebesar 9 ms dan konsumsi memori RAM yang stabil di angka 2 MB, serta berhasil menjaga stabilitas *load balancing* guru penguji (Ustadzah Salma dan Ustadz Ridwan). Selain keandalan algoritma, kualitas kelayakan penerimaan pengguna (*User Acceptance*) diuji menggunakan metode *System Usability Scale* (SUS) kepada pengguna akhir di madrasah. Hasil evaluasi SUS menunjukkan bahwa sistem penjadwalan berbasis web ini memiliki tingkat *usability* yang sangat baik, sehingga layak digunakan sebagai solusi digital penentuan prioritas jadwal ujian tahfiz secara akurat, transparan, dan efisien.

## ABSTRACT

Salsabila, Harisa Ruhma. 2026. **Implementation of the *Greedy* Algorithm in a Tahfidz Examination Scheduling System at MTs Darul Muna**. Thesis. Informatics Engineering Department, Faculty of Science and Technology. State Islamic University of Maulana Malik Ibrahim Malang. Supervisors: (I) Fajar Rohman Hariri, M.Kom, (II) Johan Ericka WP, M. Kom.

**Keyword:** Decision Support System, Scheduling, Tahfiz Examination, Greedy Algorithm, Load Balancing, System Usability Scale (SUS).

The scheduling process for tahfiz examinations often faces constraints such as limited daily capacity, room overlapping, and imbalance in examiners' workload (load balancing). This study aims to develop and evaluate an adaptive scheduling decision support system by implementing a web-based Greedy algorithm at MTs Darul Muna. The algorithm is enhanced through a selection function to filter memorization priority orders and a feasibility function to enforce space and time constraints. System testing was conducted through four simulation experiment scenarios on a dataset of 30 students by manipulating the variables of priority weight heterogeneity (grade levels) and examination time allocation (1-day and 2-day capacities). The experimental results show that under 1-day homogeneous weight (Experiment 1) and 1-day heterogeneous weight (Experiment 3) conditions, the limited capacity of 24 slots triggered an automatic cut-off, leaving 6 students (20%) unscheduled. However, in Experiment 3, the intervention of heterogeneous weights successfully secured all 9th-grade students at the top of the priority queue for graduation urgency. Absolute 100% quota efficiency (all 30 students successfully scheduled) was achieved upon expanding the time allocation to 2 days (48 slots) under both homogeneous (Experiment 2) and heterogeneous (Experiment 4) conditions. Experiment 4 proved to be the most optimal and clash-free scenario, recording the fastest computational time of 9 ms with a stable RAM consumption of 2 MB, while maintaining optimal load balancing between examiners (Ustadzah Salma and Ustadz Ridwan). In addition to algorithmic reliability, the quality of user acceptance was tested using the System Usability Scale (SUS) method with end-users at the madrasah. The SUS evaluation results indicate that this web-based scheduling system possesses an excellent level of usability, making it highly viable as an accurate, transparent, and efficient digital solution for tahfiz examination schedule prioritization.

## المخلص

سلسبيلا، حارسة رومة. 2026. تطبيق خوارزمية الجشعة في نظام جدولة امتحان التحفيظ في مدرسة دار المنى المتوسطة الدينية. البحث الجامعي. قسم الهندسة المعلوماتية، كلية العلوم والتكنولوجيا بجامعة مولانا مالك إبراهيم الإسلامية الحكومية مالانج. المشرف الأول: فجر رحمان حريري، الماجستير؛ المشرف الثاني: جوهان إريك وف، الماجستير.

**الكلمات الرئيسية:** خوارزمية جشعة، توازن حمل، جدولة، نظام دعم قرار، مقياس قابلية استخدام نظام (SUS)، امتحان التحفيظ.

غالبًا ما يواجه عملية جدولة امتحان التحفيظ قيودًا في السعة اليومية، وتداخل الغرف، وعدم توازن عبء عمل الممتحنين. هدف هذا البحث إلى بناء واختبار نظام دعم القرار للجدولة التكميلية من خلال تطبيق خوارزمية الجشعة عبر الويب في مدرسة دار المنى المتوسطة الدينية. يتم تعزيز هذه الخوارزمية من خلال وظيفة الاختيار لتصفية تسلسل أولويات الحفظ، ووظيفة الجدارة لتقييد قيود المكان والوقت. تم اختبار النظام من خلال محاكاة أربعة سيناريوهات تجريبية باستخدام مجموعة بيانات تضم 30 طالبًا، مع التلاعب بمتغيرات تفاوت أوزان الأولوية (المستوى الدراسي) وكذلك تخصيص وقت تشغيل الامتحان (سعة يوم واحد ويومان). أظهرت نتائج التجارب أنه في حالة الوزن المتجانس ليوم واحد (التجربة 1) والوزن غير المتجانس ليوم واحد (التجربة 3)، أدى محدودية 24 مقعدًا إلى حدوث قطع تلقائي للحصة (*cut-off*) الذي أدى إلى إقصاء 6 طلاب (20%) ليصبحوا غير مجدولين. ومع ذلك، في التجربة الثالثة، نجحت تدخلات الأوزان المتباينة في تأمين جميع طلاب الصف التاسع في قائمة الانتظار ذات الأولوية الأعلى من أجل التخرج. تم تحقيق الكفاءة المطلقة للحصة بنسبة 100% (تم جدولة 30 طالبًا بنجاح) عند توسيع تخصيص الوقت إلى يومين (48 فترة)، سواء في الحالة المتجانسة (التجربة 2) أو غير المتجانسة (التجربة 4). وأصبحت التجربة 4 السيناريو الأمثل والأكثر خلوصًا من التعارض، حيث سجلت أسرع وقت حسابي يبلغ 9 مللي ثانية واستهلاك ثابت للذاكرة العشوائية RAM عند 2 ميغابايت، بالإضافة إلى القدرة على الحفاظ على استقرار توزيع الأحمال لمعلمي الاختبار (الأستاذة سلمى والأستاذ رضوان). بجانب موثوقية الخوارزمية، تم اختبار جودة قبول المستخدم باستخدام طريقة مقياس قابلية الاستخدام (SUS) على المستخدمين النهائيين في المدرسة. وأظهرت نتائج تقييم SUS أن نظام الجدولة المستند إلى الويب يتمتع بمستوى عالٍ جدًا من سهولة الاستخدام، مما يجعله مناسبًا للاستخدام كحل رقمي لتحديد أولويات جداول اختبار الحفظ بدقة وشفافية وكفاءة.

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Perkembangan teknologi informasi telah mendorong berbagai institusi pendidikan untuk mengadopsi sistem terkomputerisasi dalam pengelolaan kegiatan akademik. Digitalisasi tidak hanya mempermudah administrasi, tetapi juga meningkatkan efisiensi serta akurasi pengambilan keputusan berbasis data. Penelitian menyebutkan bahwa penerapan sistem informasi pada lembaga pendidikan mampu meningkatkan efektivitas pengelolaan jadwal hingga mengurangi kesalahan administratif secara signifikan (Zulfa & Wanda, 2023). Namun, tidak semua lembaga pendidikan berbasis keagamaan telah memanfaatkan sistem penjadwalan secara optimal, termasuk dalam pengelolaan ujian tahfidz Al-Qur'an di tingkat madrasah.

MTs Darul Muna sebagai lembaga pendidikan formal berbasis Islam tidak hanya menyelenggarakan kurikulum akademik, tetapi juga memiliki program tahfidz Al-Qur'an sebagai bagian dari pembinaan karakter dan spiritual siswa. Berbeda dengan sekolah umum, madrasah yang mengintegrasikan program tahfidz memerlukan pengelolaan waktu yang lebih kompleks karena harus menyesuaikan jadwal akademik dengan jadwal ujian tahfidz Al-Qur'an. Menurut penelitian tentang manajemen pendidikan berbasis pesantren dan madrasah, sistem pengelolaan yang terstruktur berpengaruh langsung terhadap kualitas capaian hafalan siswa (Nikmah, 2024). Oleh karena itu, pengelolaan jadwal ujian tahfidz

Al-Qur'an di MTs Darul Muna menjadi aspek penting dalam menjaga kualitas pembinaan.

Proses penjadwalan ujian tahfidz Al-Qur'an di banyak lembaga pendidikan Islam masih dilakukan secara manual. Metode manual berpotensi menimbulkan bentrok jadwal, ketidakseimbangan beban guru penguji, serta kurang optimalnya pemanfaatan waktu yang tersedia. Studi mengenai manajemen jadwal pendidikan menunjukkan bahwa sistem manual rentan terhadap kesalahan alokasi sumber daya, terutama ketika jumlah peserta terus bertambah (Gun et al., 2024). Kondisi serupa berpotensi terjadi di MTs Darul Muna apabila tidak didukung sistem penjadwalan yang terstruktur dan terkomputerisasi.

Kegiatan ujian tahfidz Al-Qur'an memiliki keterbatasan sumber daya, terutama pada jumlah guru tahfidz sebagai penguji serta rentang waktu yang tersedia setiap hari di sela kegiatan pembelajaran formal. Dalam konteks manajemen operasional, keterbatasan sumber daya ini termasuk dalam permasalahan alokasi sumber daya (*resource allocation problem*) yang memerlukan strategi penjadwalan yang tepat (Sartika et al., 2024). Tanpa sistem yang terorganisir, distribusi waktu ujian dapat menjadi tidak merata.

Penelitian di bidang *scheduling* menyebutkan bahwa variasi durasi aktivitas meningkatkan kompleksitas penjadwalan karena berpotensi menimbulkan fragmentasi waktu (Hadi et al., 2026). Hal ini menuntut adanya metode yang mampu mengakomodasi perbedaan durasi secara sistematis. Permasalahan penjadwalan termasuk dalam kategori *constraint satisfaction problem*, yaitu permasalahan yang harus memenuhi sejumlah batasan atau kendala tertentu

(Pratama, 2025). Pada penjadwalan ujian tahfidz Al-Qur'an di MTs Darul Muna, kendala tersebut meliputi ketersediaan guru penguji, ketersediaan waktu, serta prioritas siswa. Jika tidak dirancang dengan metode yang tepat, sistem dapat menghasilkan jadwal yang tidak optimal atau bahkan tidak *feasible*.

Algoritma *Greedy* menjadi salah satu metode yang banyak digunakan dalam penyelesaian masalah penjadwalan. Metode ini bekerja dengan memilih solusi terbaik pada setiap langkah berdasarkan kriteria tertentu tanpa mempertimbangkan kembali keputusan sebelumnya. Penelitian menunjukkan bahwa algoritma *Greedy* digunakan pada permasalahan penjadwalan berskala kecil hingga menengah dengan kompleksitas yang relatif rendah (Hidayat et al., 2024). Keunggulan ini menjadikan *Greedy* sebagai metode yang relevan untuk diterapkan pada sistem penjadwalan ujian tahfidz Al-Qur'an di lingkungan madrasah.

Pendekatan *Greedy* berbasis prioritas memungkinkan sistem untuk mendahulukan entitas yang memiliki tingkat kepentingan lebih tinggi. Dalam konteks MTs Darul Muna, prioritas dapat diberikan kepada siswa yang akan mengikuti ujian tahfidz tingkat lanjut, target kelulusan hafalan tertentu, atau evaluasi capaian hafalan semester. Studi mengenai *priority scheduling* menyatakan bahwa pemberian bobot prioritas mampu meningkatkan keadilan distribusi sumber daya dalam sistem berbasis waktu terbatas (Sari et al., 2025). Dengan demikian, penerapan prioritas pada penjadwalan ujian tahfidz dapat meningkatkan efektivitas pembinaan.

Penelitian tentang *time-slot scheduling* menunjukkan bahwa pembagian waktu ke dalam unit tetap mampu mengurangi konflik interval dan mempermudah

proses komputasi (Kaur et al., 2023). Konsep ini sangat sesuai untuk diterapkan dalam jadwal ujian tahfidz Al-Qur'an yang berlangsung dalam rentang waktu terbatas. MTs Darul Muna sebagai lembaga pendidikan formal berbasis Islam memerlukan sistem yang mampu mengoptimalkan waktu ujian agar seluruh siswa dapat terlayani secara adil dan terstruktur tanpa mengganggu kegiatan pembelajaran utama. Optimalisasi dalam konteks ini tidak hanya berarti memaksimalkan penggunaan waktu, tetapi juga memastikan bahwa siswa dengan prioritas tertentu mendapatkan kesempatan ujian terlebih dahulu.

Penelitian mengenai optimasi penjadwalan pendidikan, sistem yang terkomputerisasi mampu meningkatkan efisiensi pemanfaatan waktu hingga di atas 80% dibanding metode manual (Kurnia, 2026). Dengan mempertimbangkan jumlah siswa, keterbatasan guru tahfidz sebagai penguji, serta variasi durasi ujian, diperlukan suatu sistem yang mampu menghasilkan jadwal secara cepat dan konsisten. Algoritma *Greedy* yang dikombinasikan dengan mekanisme pengecekan kendala (*constraint checking*) dinilai mampu menghasilkan solusi *feasible* dalam waktu komputasi yang singkat (Gracia Sembiring et al., 2024). Hal ini sangat relevan untuk diterapkan pada lingkungan madrasah yang membutuhkan sistem sederhana.

Al-Qur'an sebagai pedoman hidup umat Islam memberikan perhatian besar terhadap pentingnya menjaga dan menghafalnya. Upaya pemeliharaan teks secara konsisten diperlukan demi mempertahankan keotentikan nilai-nilai yang terkandung di dalamnya. Berkaitan dengan hal tersebut, jaminan kemurnian kitab

suci ini secara tekstual telah maklum difirmankan oleh Allah Swt. dalam QS. Al-Hijr ayat 9:

إِنَّا نَحْنُ نَزَّلْنَا الذِّكْرَ وَإِنَّا لَهُ ۖ حَافِظُونَ ﴿٩﴾

*“Sesungguhnya Kami-lah yang menurunkan Al-Qur’an, dan sesungguhnya Kami benar-benar menjaganya.”* (QS. Al-Hijr:9).

Ketetapan *sunnatullah* dalam penjagaan Al-Qur’an direalisasikan salah satunya melalui dedikasi para penghafal kitab suci, sebagaimana diisyaratkan dalam ayat tersebut. Sejalan dengan misi mulia tersebut, program tahfidz di MTs Darul Muna diintegrasikan sebagai instrumen strategis untuk memfasilitasi proses menghafal tersebut secara sistematis dan terstruktur. Demi mengukur efektivitas pelaksanaan program dan ketercapaian target hafalan siswa, ujian tahfidz Al-Qur’an diselenggarakan secara berkala sebagai bentuk evaluasi yang objektif.

Kesadaran terhadap pentingnya mengelola waktu secara bijak juga menjadi poin krusial yang sering diingatkan dalam tradisi kenabian Rasulullah SAW. Setiap detik yang berlalu dinilai memiliki konsekuensi besar terhadap pencapaian kualitas hidup manusia, baik secara spiritual maupun intelektual. Oleh karena itu, batasan dan arahan mengenai pemanfaatan waktu ini tertuang secara jelas dalam salah satu sabdanya:

إِغْتَنِمْ خَمْسًا قَبْلَ خَمْسٍ: شَبَابَكَ قَبْلَ هَرَمِكَ، وَصِحَّتَكَ قَبْلَ سَقَمِكَ، وَغِنَاكَ قَبْلَ فَقْرِكَ، وَفَرَاغَكَ قَبْلَ شُغْلِكَ، وَحَيَاتَكَ قَبْلَ مَوْتِكَ

*“Manfaatkanlah lima perkara sebelum lima perkara: masa mudamu sebelum datang masa tuamu, sehatmu sebelum datang sakitmu, kayamu sebelum datang miskinmu, waktu luangmu sebelum datang sibukmu, dan hidupmu sebelum datang matimu.”* (HR. Al-Hakim).

Amanah pengelolaan waktu yang penuh tanggung jawab ditunjukkan dalam hadis tersebut demi menghindari kelalaian. Penerapan manajemen waktu menjadi bentuk nyata dari implementasi nilai-nilai profetik dalam konteks penjadwalan ujian tahfidz Al-Qur'an. Risiko pemborosan waktu serta potensi ketidakteraturan selama pelaksanaan ujian dapat diminimalisasi secara optimal melalui pengorganisasian jadwal yang matang.

Berdasarkan uraian permasalahan teknis dan landasan normatif yang telah dipaparkan, urgensi terhadap keberadaan sistem penjadwalan yang optimal dan terstruktur menjadi hal yang mutlak diperlukan. Penerapan komputasi modern dipandang mampu menyelesaikan kompleksitas pengaturan waktu agar proses evaluasi hafalan siswa berjalan. Oleh karena itu, penelitian ini diarahkan pada perancangan solusi tersebut melalui pengangkatan judul “Implementasi Algoritma *Greedy* pada Sistem Penjadwalan Ujian Tahfidz di MTs Darul Muna.”

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana mengimplementasikan algoritma *Greedy* pada sistem penjadwalan ujian tahfiz berbasis web yang bebas konflik (*clash*), serta memiliki performa komputasi yang efisien?
2. Bagaimana tingkat fungsionalitas dan kelayakan penerimaan pengguna (*User Acceptance*) terhadap sistem penjadwalan ujian tahfiz yang telah dibangun pada MTs Darul Muna?

### 1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah ditetapkan, maka tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Menerapkan metode *Greedy* dalam mengoptimasi sistem penjadwalan ujian tahfiz berbasis web yang akurat, bebas konflik (*clash*), serta efisien secara performa komputasi.
2. Menguji kualitas fungsionalitas dan tingkat kelayakan penerimaan pengguna (*User Acceptance*) terhadap sistem penjadwalan ujian tahfiz yang dibangun di MTs Darul Muna.

### 1.4 Manfaat Penelitian

Berikut manfaat yang diperoleh dalam penelitian ini, yaitu:

1. Memudahkan dan mempercepat proses pembuatan keputusan dalam penyusunan jadwal ujian tahfiz di MTs Darul Muna.
2. Membantu pemerataan distribusi waktu pelaksanaan ujian bagi seluruh peserta secara adil.
3. Mengoptimalkan efisiensi penggunaan sumber daya madrasah, seperti ruang ujian, waktu pelaksanaan, serta tenaga pengajar penguji.

### 1.5 Batasan Masalah

Berikut adalah batasan masalah dalam penelitian ini, yaitu:

1. Penelitian ini dilakukan khusus pada kegiatan ruang lingkup ujian tahfiz Al-Qur'an di MTs Darul Muna.
2. Sistem yang dirancang berfokus pada optimasi penjadwalan ujian, bukan pada aspek penilaian kualitas atau tajwid hafalan siswa.
3. Metode yang digunakan dalam proses optimasi pembagian jadwal adalah algoritma *Greedy* berbasis bobot prioritas tingkat urgensi siswa.
4. Parameter utama yang digunakan dalam pemodelan jadwal meliputi tingkat prioritas siswa, durasi waktu ujian, kuota harian, serta ketersediaan guru penguji tahfiz.
5. Sistem informasi yang dikembangkan berbasis *website* dan berfungsi sebagai alat bantu operasional penjadwalan, bukan sebagai sistem akademik terpadu (SIKAD).
6. Pengujian sistem dibatasi pada aspek fungsionalitas menggunakan *Black Box Testing* serta uji kelayakan penerimaan pengguna melalui metode *User Acceptance Testing (UAT)*.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Penelitian Terdahulu

Penelitian mengenai optimasi penjadwalan telah banyak dilakukan dengan berbagai pendekatan algoritma. Dalam konteks lembaga pendidikan formal yang memiliki program tambahan seperti tahfidz Al-Qur'an, sistem penjadwalan menjadi semakin kompleks karena harus menyesuaikan kegiatan akademik dengan kegiatan keagamaan. Berikut beberapa penelitian yang relevan dengan topik penerapan metode *Greedy* dalam sistem penjadwalan.

Penelitian yang dilakukan oleh Zen, Utomo, dan Hamdi (2023) membahas pengembangan sistem informasi penjadwalan berbasis *web* pada institusi pendidikan formal. Sistem tersebut dirancang untuk mengatur jadwal kegiatan akademik secara otomatis guna meminimalkan benturan jadwal. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan sistem berbasis komputer mampu meningkatkan efisiensi pengelolaan jadwal dibandingkan metode manual, terutama pada sekolah dengan jumlah siswa yang cukup banyak.

Khader, Nurhasanah, dan Kartika (2018) melakukan penelitian tentang penerapan algoritma *Greedy* pada sistem penjadwalan mata kuliah di perguruan tinggi. Algoritma *Greedy* digunakan untuk mengalokasikan ruang dan waktu perkuliahan berdasarkan prioritas tertentu. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode *Greedy* mampu menghasilkan jadwal tanpa konflik dengan waktu

komputasi yang relatif cepat, sehingga cocok diterapkan pada sistem dengan kebutuhan respons cepat.

Penelitian oleh Bazlina Dini Amanda dan Ananda Utami (2024) mengkaji implementasi metode *Greedy* dalam optimasi penjadwalan kegiatan sekolah. Penelitian ini menitikberatkan pada pengaturan jadwal dengan mempertimbangkan ketersediaan guru dan ruang kelas. Hasilnya menunjukkan bahwa pendekatan *Greedy* mampu mengurangi konflik jadwal secara signifikan.

Penelitian yang dilakukan oleh Maresti et al. (2026) membandingkan metode *Greedy* dan algoritma genetika dalam kasus penjadwalan pendidikan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *Greedy* memiliki keunggulan dalam kecepatan proses dan kesederhanaan implementasi, meskipun algoritma genetika menghasilkan solusi yang sedikit lebih optimal. Untuk skala lembaga kecil dan menengah seperti madrasah, *Greedy* dinilai praktis.

Penelitian yang dilakukan oleh Mar'atus Sholihah (2024) membahas manajemen program tahfidz Al-Qur'an di lembaga pendidikan Islam formal. Penelitian ini menekankan pentingnya sistem pengelolaan yang terstruktur dalam pelaksanaan setoran hafalan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa manajemen yang baik berpengaruh terhadap konsistensi serta capaian hafalan siswa.

Asmawati, Nur Kholis, dan Ashari (2025) meneliti strategi pengelolaan program tahfidz dalam meningkatkan kualitas hafalan siswa pada madrasah. Penelitian ini menyoroti pentingnya perencanaan waktu setoran dan distribusi guru

tahfidz secara proporsional. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ketidakteraturan jadwal menjadi salah satu faktor penghambat efektivitas program tahfidz.

Penelitian oleh Novita Dian Hartani (2022) telah dilakukan untuk menganalisis efektivitas program tahfiz dalam rangka pembinaan karakter siswa di lingkungan sekolah Islam. Meskipun studi tersebut menitikberatkan fokusnya pada aspek pembentukan karakter, hasil penelitian menegaskan bahwa keberadaan pengaturan jadwal yang disiplin dan terstruktur memiliki kontribusi yang sangat signifikan. Pengorganisasian waktu yang matang tersebut dinilai mampu menstimulasi peningkatan rasa tanggung jawab serta kedisiplinan siswa secara berkelanjutan.

Penelitian oleh Hidayat et al. (2024) yang mengembangkan sistem penjadwalan berbasis heuristik untuk kegiatan ekstrakurikuler sekolah. Metode *Greedy* digunakan untuk menentukan urutan prioritas kegiatan berdasarkan ketersediaan waktu dan pembina. Hasil penelitian menunjukkan peningkatan efisiensi penggunaan waktu hingga lebih dari 80% dibandingkan metode manual.

Penelitian oleh Muhammad Fahrur Rizal (2024) mengimplementasikan algoritma *Greedy* pada sistem penjadwalan ujian berbasis *web* di sekolah menengah. Sistem tersebut dirancang untuk meminimalkan benturan jadwal peserta dan penguji. Hasil penelitian menunjukkan bahwa algoritma *Greedy* mampu menghasilkan jadwal optimal dengan waktu proses yang relatif singkat.

Penelitian oleh Laela, Gata, dan Purnama (2022) mengembangkan sistem penjadwalan berbasis prioritas pada lembaga pendidikan Islam formal. Dalam

penelitian tersebut, prioritas peserta menjadi faktor utama dalam alokasi jadwal. Hasilnya menunjukkan bahwa pendekatan berbasis prioritas dapat meningkatkan keadilan distribusi waktu serta meminimalkan penumpukan peserta pada slot tertentu.

Perbandingan antara beberapa penelitian terdahulu dengan studi yang dilakukan pada MTs Darul Muna disajikan secara komparatif dalam ringkasan kajian pustaka. Pemetaan ini mengidentifikasi secara jelas perbedaan orientasi, metodologi, serta kebaruan yang diangkat dalam penelitian ini. Seluruh rincian perbandingan pemikiran tersebut dituangkan ke dalam struktur data yang terperinci pada tabel berikut.

Tabel 2.1 Tabel Penelitian Terdahulu

| No | Peneliti & Tahun                            | Objek Penelitian                    | Metode                     | Hasil Penelitian                                               | Relevansi dengan Penelitian                               |
|----|---------------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------|----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| 1  | Zen, Utomo, dan Hamdi (2023)                | Sistem penjadwalan akademik sekolah | Sistem berbasis <i>web</i> | Meningkatkan efisiensi dan mengurangi bentrok jadwal           | Sama-sama membahas sistem penjadwalan berbasis <i>web</i> |
| 2  | Khader, Nurhasanah, dan Kartika (2018)      | Penjadwalan mata kuliah             | <i>Greedy</i>              | Menghasilkan jadwal tanpa konflik dengan waktu komputasi cepat | Sama-sama menggunakan algoritma <i>Greedy</i>             |
| 3  | Bazlina Dini Amanda dan Ananda Utami (2024) | Penjadwalan kegiatan sekolah        | <i>Greedy</i>              | Mengurangi konflik jadwal secara signifikan                    | Sama-sama mempertimbangkan ketersediaan guru dan ruang    |
| 4  | Maresti et al. (2026)                       | Penjadwalan pendidikan              | <i>Greedy</i> vs Genetika  | <i>Greedy</i> lebih cepat untuk skala menengah                 | Menguatkan pemilihan metode <i>Greedy</i>                 |
| 5  | Mar'atus Sholihah (2024)                    | Manajemen program tahfidz           | Pendekatan manajerial      | Manajemen terstruktur meningkatkan capaian hafalan             | Relevan pada aspek pengelolaan tahfidz                    |
| 6  | Asmawati, Nur Kholis,                       | Strategi pengelolaan tahfidz        | Studi deskriptif           | Jadwal tidak terstruktur                                       | Menunjukkan pentingnya sistem penjadwalan                 |

| No | Peneliti & Tahun                | Objek Penelitian                                | Metode                           | Hasil Penelitian                              | Relevansi dengan Penelitian                             |
|----|---------------------------------|-------------------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
|    | dan Ashari (2025)               |                                                 |                                  | menghambat efektivitas                        |                                                         |
| 7  | Novita Dian Hartani (2022)      | Program tahfidz sekolah Islam                   | Analisis kualitatif              | Disiplin jadwal meningkatkan karakter siswa   | Mendukung pentingnya keteraturan jadwal                 |
| 8  | Hidayat et al. (2024)           | Penjadwalan ekstrakurikuler                     | <i>Greedy</i>                    | Efisiensi waktu meningkat hingga 80%          | Sama-sama menggunakan <i>Greedy</i> untuk alokasi waktu |
| 9  | Muhammad Fahrur Rizal (2024)    | Penjadwalan ujian berbasis web                  | <i>Greedy</i>                    | Jadwal optimal dengan proses cepat            | Relevan pada konteks ujian dan sistem <i>web</i>        |
| 10 | Laela, Gata, dan Purnama (2022) | Penjadwalan berbasis prioritas di sekolah Islam | <i>Greedy</i> berbasis prioritas | Distribusi waktu lebih adil dan minim konflik | Sama-sama menggunakan konsep prioritas                  |

Berdasarkan kajian terhadap berbagai penelitian sebelumnya, dapat diketahui bahwa permasalahan penjadwalan dalam lembaga pendidikan telah banyak diteliti dengan berbagai pendekatan. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa algoritma *Greedy* digunakan dalam penyelesaian masalah penjadwalan karena memiliki waktu komputasi yang cepat dan implementasi yang sederhana. Selain itu, penelitian terkait pengelolaan program tahfidz juga menekankan pentingnya sistem yang terstruktur dalam meningkatkan efektivitas pelaksanaan ujian tahfidz.

## 2.2 Landasan Teori

### 2.2.1 Konsep Penjadwalan

Penjadwalan (*scheduling*) merupakan proses pengalokasian sumber daya terhadap sejumlah pekerjaan atau aktivitas dalam rentang waktu tertentu untuk mencapai tujuan yang optimal. Penjadwalan merupakan sebuah proses untuk

mengatur, memilih, dan menetapkan waktu pemanfaatan sumber daya dengan menghasilkan hasil yang diinginkan (ISLAMI, 2022). Dalam bidang ilmu komputer dan sistem informasi, penjadwalan sering digunakan untuk mengatur penggunaan sumber daya terbatas seperti waktu, tenaga kerja, ruang, maupun fasilitas agar tidak terjadi konflik dan pemborosan. Menurut R. Baker & Trietsch (2019), penjadwalan adalah proses pengambilan keputusan yang berfungsi untuk mengalokasikan sumber daya terhadap tugas-tugas yang harus diselesaikan.

Tujuan utama penjadwalan adalah mengoptimalkan penggunaan sumber daya dengan tetap memenuhi batasan (*constraints*) yang ada. Batasan tersebut dapat berupa keterbatasan waktu, jumlah sumber daya, prioritas pekerjaan, maupun aturan tertentu yang harus dipatuhi. Dalam konteks institusi pendidikan formal seperti madrasah, penjadwalan berperan penting dalam mengatur kegiatan akademik seperti jadwal pembelajaran, ujian, maupun kegiatan tambahan seperti program tahfidz agar tidak terjadi bentrok waktu dan tenaga pengajar.

Masalah penjadwalan termasuk ke dalam kategori masalah optimasi kombinatorial karena melibatkan pencarian solusi terbaik dari sejumlah kemungkinan kombinasi yang tersedia. Setiap kombinasi jadwal memiliki konsekuensi yang berbeda terhadap efisiensi waktu dan penggunaan sumber daya. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan algoritmik untuk membantu menentukan solusi yang paling mendekati optimal dalam waktu komputasi. Dalam suatu sistem penjadwalan terdapat beberapa elemen utama, yaitu:

- a. *Task* (Tugas/Kegiatan) – aktivitas yang harus dijadwalkan.

- b. *Resource* (Sumber Daya) – pihak atau fasilitas yang digunakan untuk menyelesaikan tugas.
- c. *Time Slot* (Slot Waktu) – rentang waktu pelaksanaan tugas.
- d. *Constraint* (Batasan) – aturan atau kondisi yang membatasi proses penjadwalan.

Potensi munculnya konflik jadwal, penumpukan tugas, atau ketidakseimbangan beban kerja akan semakin besar apabila salah satu elemen dalam manajemen waktu tidak dikelola dengan baik. Hambatan-hambatan operasional tersebut pada gilirannya dapat mengganggu produktivitas dan menurunkan kualitas pelaksanaan kegiatan akademik secara keseluruhan. Keberadaan sistem penjadwalan yang andal sangat diperlukan agar mampu mempertimbangkan dan menyelaraskan seluruh elemen tersebut secara sistematis.

Penjadwalan yang dimaksud dalam penelitian ini adalah penjadwalan ujian tahfidz Al-Qur'an pada MTs Darul Muna. Aktivitas yang dijadwalkan berupa ujian tahfidz siswa, sumber daya yang digunakan adalah guru tahfidz sebagai penguji atau pembimbing, slot waktu merupakan jadwal yang tersedia di luar jam pembelajaran utama, dan batasan meliputi variasi durasi hafalan, jumlah guru yang terbatas, serta tingkat prioritas siswa. Kompleksitas muncul ketika jumlah siswa cukup banyak sementara waktu dan guru tahfidz terbatas, sehingga diperlukan metode yang mampu mengatur jadwal.

Konsep penjadwalan menjadi landasan penting dalam penelitian ini karena menjadi dasar perumusan permasalahan serta penerapan metode optimasi yang

tepat. Pemahaman yang mendalam mengenai variabel-variabel penjadwalan diperlukan untuk memetakan kendala operasional yang terjadi di lapangan secara akurat. Penelitian ini memanfaatkan pendekatan algoritmik untuk mengatasi kompleksitas tersebut guna menghasilkan rancangan jadwal yang adil dan meminimalkan potensi konflik.

### **2.2.2 Optimasi dalam Penjadwalan**

Optimasi merupakan proses untuk memperoleh solusi terbaik dari sejumlah alternatif yang tersedia berdasarkan kriteria tertentu. Dalam bidang ilmu komputer dan sistem informasi, optimasi digunakan untuk menyelesaikan permasalahan yang melibatkan keterbatasan sumber daya serta banyaknya kemungkinan kombinasi solusi. Menurut Hillier dan Lieberman (2010), optimasi adalah pendekatan sistematis untuk menentukan solusi terbaik dari suatu model dengan mempertimbangkan fungsi tujuan dan batasan yang ada.

Optimasi dalam konteks penjadwalan di MTs Darul Muna bertujuan untuk menghasilkan susunan jadwal ujian yang terstruktur dengan tetap memenuhi seluruh aturan dan keterbatasan yang berlaku. Parameter efisiensi tersebut meliputi minimasi bentrok jadwal antarsiswa, pemerataan beban guru penguji (ustadz/ustadzah), pemanfaatan ruang ujian secara maksimal, dan pengurangan waktu tunggu siswa. Penyusunan jadwal secara manual tanpa proses optimasi berpotensi menimbulkan ketidakseimbangan beban kerja, penumpukan peserta pada waktu tertentu, serta konflik penggunaan ruang dan penguji.

Permasalahan penjadwalan termasuk dalam kategori optimasi kombinatorial, karena solusi diperoleh dari berbagai kemungkinan kombinasi penempatan peserta pada slot waktu dan ruang tertentu. Semakin banyak jumlah siswa dan keterbatasan sumber daya, maka semakin kompleks pula proses pencarian solusi terbaik. Oleh karena itu, penyusunan jadwal secara manual berisiko menghasilkan jadwal yang tidak optimal. Dalam proses optimasi penjadwalan di MTs Darul Muna terdapat dua komponen utama, yaitu:

- a. **Fungsi Objektif:** Tujuan utama yang ingin dicapai dari proses optimasi. Dalam penelitian ini, fungsi objektifnya adalah: meminimalkan konflik jadwal ujian tahfidz, mengoptimalkan pemanfaatan waktu ustadz/ustadzah, dan menghindari penumpukan peserta dalam satu slot waktu.
- b. **Constraint:** Aturan atau kondisi yang harus dipenuhi dalam penyusunan jadwal. Batasan dalam sistem penjadwalan ujian tahfidz di MTs Darul Muna meliputi: ketersediaan ustadz/ustadzah sebagai guru penguji, ketersediaan ruang ujian, perbedaan durasi ujian setiap siswa, ketersediaan slot waktu pelaksanaan ujian, ketentuan teknis yang berlaku di madrasah.

Optimasi sistem sangat diperlukan karena jumlah siswa yang mengikuti ujian tahfiz cukup banyak, sementara ketersediaan waktu pelaksanaan dan guru penguji sangat terbatas. Ketidakseimbangan antara sumber daya dan jumlah peserta ini menciptakan kompleksitas yang tinggi dalam manajemen operasional madrasah. Tanpa adanya mekanisme optimasi yang tepat, proses penyusunan jadwal

berpotensi besar menimbulkan benturan waktu (*clash*), ketidakteraturan proses ujian, serta pembagian beban kerja tim penguji yang tidak merata.

Konsep optimasi menjadi landasan penting dalam penelitian ini karena berfungsi sebagai penghubung antara teori penjadwalan dan penerapan metode algoritmik. Keberadaan kerangka optimasi tersebut diperlukan untuk merumuskan batasan operasional madrasah ke dalam model matematis yang terukur. Pendekatan tersebut diharapkan mampu mengintegrasikan sistem komputasi ini untuk menghasilkan jadwal ujian tahfiz yang terstruktur di MTs Darul Muna.

### 2.2.3 Algoritma *Greedy*

Algoritma *Greedy* adalah pendekatan yang paling umum untuk menyelesaikan masalah optimasi. Algoritma *Greedy* merupakan salah satu metode penyelesaian masalah yang menggunakan pendekatan heuristik dengan prinsip memilih solusi terbaik secara lokal pada setiap langkah, dengan harapan menghasilkan solusi global yang optimal. Menurut Cormen et al. (2009), algoritma *Greedy* membangun solusi secara bertahap dengan memilih pilihan yang paling menguntungkan pada setiap tahap tanpa mempertimbangkan kembali keputusan yang telah diambil sebelumnya.

Karakteristik utama algoritma *Greedy* terletak pada proses pengambilan keputusan yang bersifat langsung dan tidak melakukan *backtracking*. Artinya, setiap keputusan yang telah ditentukan tidak akan diubah meskipun pada tahap berikutnya ditemukan alternatif solusi lain. Pendekatan ini membuat algoritma *Greedy* memiliki kompleksitas yang relatif lebih rendah dibandingkan metode

pencarian menyeluruh seperti *brute force*, sehingga lebih efisien untuk diterapkan pada sistem dengan kebutuhan komputasi menengah. Algoritma *Greedy* dapat menghasilkan solusi yang optimal jika terdapat dua sifat utama yang dipenuhi, yaitu:

*a. Greedy Choice Property*

Pencarian solusi optimal dalam pemodelan ini dapat diperoleh dengan cara membuat keputusan pilihan terbaik secara manual pada setiap tahapan langkah komputasi. Dalam konteks penjadwalan ujian tahfiz Al-Qur'an di MTs Darul Muna, pilihan terbaik tersebut diterapkan berupa penempatan siswa dengan bobot prioritas tertentu ke dalam slot waktu yang dinilai paling sesuai. Melalui mekanisme penyeleksian searah ini, pengisian alokasi waktu dipastikan hanya akan menyasar pada ruang dan jadwal penguji yang statusnya masih tersedia.

*b. Optimal Substructure*

Keberhasilan pencarian solusi optimal dari suatu permasalahan yang kompleks dapat dibentuk melalui pemecahan dan penggabungan solusi optimal dari setiap submasalahnya. Karakteristik ini mengandung arti bahwa setiap penentuan jadwal satu siswa secara tepat akan berkontribusi langsung dalam mendukung terbentuknya draf jadwal keseluruhan yang terstruktur. Melalui pendekatan berbasis submasalah tersebut, akumulasi keputusan yang diambil secara bertahap dipastikan mampu menghasilkan sistem penjadwalan akhir yang minim risiko konflik (*clash*). Secara umum, langkah-langkah dalam algoritma *Greedy* meliputi:

1. Menentukan himpunan kandidat solusi (data siswa, slot waktu, ruang, dan penguji).
2. Menentukan fungsi seleksi (kriteria pemilihan terbaik, misalnya berdasarkan prioritas atau urutan tertentu).
3. Melakukan pemeriksaan kelayakan (*feasibility check*) berdasarkan *constraint* yang berlaku.
4. Menambahkan kandidat terpilih ke dalam jadwal.
5. Mengulangi proses hingga seluruh siswa mendapatkan jadwal ujian.

Algoritma *Greedy* dapat diterapkan dengan pendekatan seperti:

- a. Menempatkan siswa berdasarkan urutan pendaftaran atau kategori tertentu.
- b. Mengalokasikan siswa ke slot waktu yang tersedia paling awal (*earliest available time slot*).
- c. Memastikan tidak terjadi bentrok antara siswa, dan ustadz/ustadzah penguji.

Keunggulan algoritma *Greedy* terletak pada kesederhanaan implementasi dan efisiensi waktu eksekusi. Metode ini sangat sesuai untuk sistem penjadwalan ujian tahfidz di MTs Darul Muna yang membutuhkan proses penyusunan jadwal secara cepat, terstruktur, dan tidak rumit. Namun, kelemahannya adalah tidak semua permasalahan dapat dijamin menghasilkan solusi global yang benar-benar optimal karena algoritma ini berfokus pada optimalitas lokal di setiap langkah.

Algoritma *Greedy* diterapkan pada sistem penjadwalan ujian tahfidz di MTs Darul Muna dengan mempertimbangkan ketersediaan ustadz/ustadzah penguji, ruang ujian, durasi ujian setiap siswa, serta slot waktu yang tersedia. Proses seleksi

dilakukan secara bertahap dengan memilih siswa sesuai kriteria yang telah ditentukan, kemudian menempatkannya pada slot waktu yang masih kosong dan memenuhi seluruh batasan yang berlaku.

Pendekatan ini memungkinkan penyusunan jadwal dilakukan secara sistematis, serta mampu meminimalkan konflik waktu dan penggunaan sumber daya. Melalui model pencarian linear yang bertahap, kompleksitas komputasi dapat dipangkas secara signifikan tanpa mengurangi akurasi hasil plotting. Dengan demikian, algoritma *Greedy* dipilih karena dinilai sangat sesuai dengan karakteristik kebutuhan sistem penjadwalan ujian tahfiz di MTs Darul Muna yang memiliki tingkat kompleksitas menengah dan memerlukan solusi praktis yang mudah diimplementasikan.

#### **2.2.4 Penjadwalan Ujian Tahfidz Al-Qur'an**

Program tahfidz Al-Qur'an di MTs Darul Muna merupakan salah satu program unggulan yang bertujuan membimbing siswa dalam menghafal Al-Qur'an secara terstruktur dan berkelanjutan. Dalam pelaksanaannya, kegiatan tahfidz tidak hanya mencakup proses penambahan hafalan (*ziyadah*) dan *muroja'ah*, tetapi juga pelaksanaan ujian sebagai bentuk evaluasi capaian siswa. Ujian tahfidz menjadi komponen penting karena berfungsi untuk mengukur kelancaran, ketepatan, serta kualitas hafalan siswa.

Penjadwalan ujian tahfiz dipahami sebagai proses pengaturan alokasi waktu serta pendelegasian ustaz atau ustazah sebagai tim penguji kepada siswa dalam suatu periode tertentu. Berbeda dengan pengorganisasian mata pelajaran reguler,

sistem penjadwalan ujian tahfiz ini dinilai memiliki karakteristik khusus yang jauh lebih kompleks. Variabel pembatas tersebut meliputi adanya perbedaan durasi waktu ujian pada setiap siswa, tingkat kesiapan hafalan yang tidak seragam, serta keterbatasan kuantitas penguji dan ruang ujian dalam satu waktu.

Penyusunan jadwal ujian tahfiz secara manual berpotensi memicu berbagai permasalahan operasional dalam praktiknya. Hambatan nyata di lapangan meliputi bentrok waktu antar-siswa, penumpukan peserta pada penguji tertentu, serta kurang meratanya distribusi waktu dan penggunaan ruang ujian. Peningkatan kuantitas siswa yang mengikuti evaluasi berbanding lurus dengan tingkat kompleksitas penjadwalan, sehingga implementasi sistem pengelolaan yang terstruktur sangat diperlukan.

Secara umum, elemen dalam penjadwalan ujian tahfidz di MTs Darul Muna meliputi:

- a. Siswa sebagai peserta ujian yang memiliki durasi dan kesiapan hafalan berbeda.
- b. Ustadz/Ustadzah sebagai penguji yang jumlahnya terbatas.
- c. Slot waktu yang tersedia dalam periode pelaksanaan ujian.
- d. Ketentuan akademik madrasah yang menjadi batasan dalam penyusunan jadwal.

Adanya perbedaan durasi ujian dan keterbatasan sumber daya menyebabkan proses pengorganisasian waktu tidak dapat dilakukan secara acak. Kompleksitas tersebut menuntut penerapan mekanisme pengalokasian yang terukur guna

mengintegrasikan seluruh variabel pembatas di lapangan secara simultan. Oleh karena itu, diperlukan suatu sistem perhitungan yang mampu mempertimbangkan ketersediaan penguji, kapasitas ruang, serta efisiensi waktu agar risiko benturan jadwal (*clash*) dapat dihindari sepenuhnya.

Implementasi sistem penjadwalan ujian tahfiz di MTs Darul Muna dirancang dengan mempertimbangkan ketersediaan ustaz atau ustazah, serta alokasi slot waktu yang tersedia. Penyelarasan ketiga variabel utama tersebut ditujukan untuk meminimalkan potensi konflik jadwal serta menghindari penumpukan peserta dalam satu waktu secara bersamaan. Melalui mekanisme pengetatan parameter ini, pemanfaatan seluruh sumber daya madrasah diharapkan dapat dioptimalkan demi mendukung kelancaran pelaksanaan evaluasi hafalan siswa.

Pemahaman mendalam terhadap seluruh karakteristik khusus dari proses penjadwalan ujian tahfiz membuat implementasi metode optimasi seperti algoritma *Greedy* menjadi sangat relevan. Pendekatan ini memungkinkan sistem komputasi untuk menyeleksi dan menempatkan siswa ke dalam alokasi slot waktu yang tersedia secara bertahap. Mekanisme pencarian lokal yang konsisten tersebut memastikan pembentukan draf jadwal akhir dapat tersusun secara sistematis dan terstruktur.

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

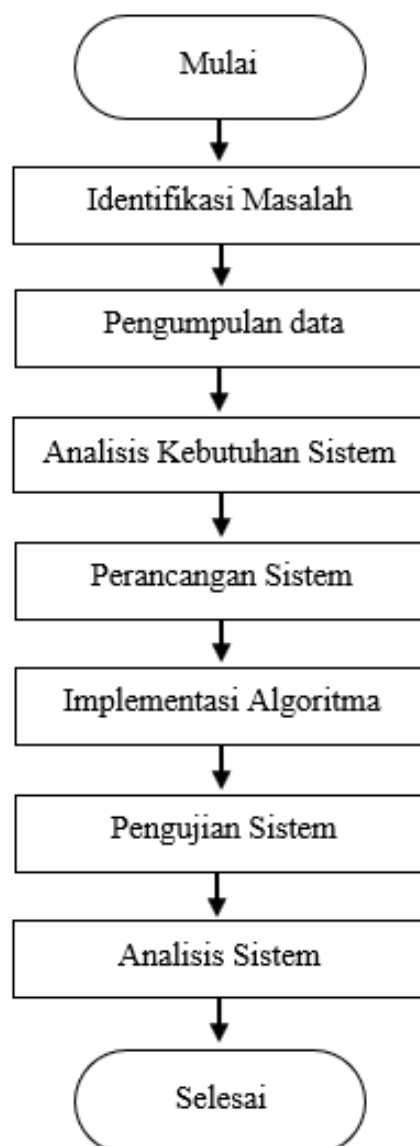
#### **3.1 Metode Penelitian**

Penelitian ini menggunakan metode pengembangan perangkat lunak dengan pendekatan uji coba (eksperimen). Pendekatan ini dipilih karena fokus utama penelitian ini adalah untuk membangun sistem penjadwalan ujian hafalan Al-Qur'an berbasis *web* dan menguji seberapa baik kinerja algoritma *Greedy* dalam menyusun jadwal secara otomatis di MTs Darul Muna. Proses uji coba dalam penelitian ini dilakukan melalui empat langkah utama, yaitu:

1. Pengumpulan Parameter: Mengumpulkan semua variabel data yang dibutuhkan oleh sistem, yaitu data siswa, data guru tahfiz, pilihan slot waktu, durasi ujian (20 menit), dan tingkat prioritas siswa (Tinggi, Sedang, Rendah).
2. Penerapan Algoritma: Mengintegrasikan algoritma *Greedy* ke dalam kode program untuk mengurutkan siswa dari prioritas tertinggi, lalu memasukkannya ke dalam jadwal secara otomatis.
3. Skenario Uji Coba: Menguji keandalan sistem menggunakan 4 variasi skenario dengan beban masing-masing 30 data siswa, yang dikombinasikan berdasarkan karakteristik prioritas (homogen dan heterogen) serta durasi waktu pelaksanaan (1 hari dan 2 hari).
4. Analisis Hasil: Menghitung jumlah konflik (jadwal bentrok) yang terjadi dan mengukur kecepatan waktu komputasi sistem dalam menghasilkan jadwal (dalam satuan milidetik).

### 3.1 Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian ini disusun secara runtut agar pembuatan sistem dan penerapan algoritma *Greedy* berjalan terstruktur. Langkah yang rapi ini digunakan sebagai panduan untuk mencegah kesalahan saat membuat aplikasi. Alur lengkap pelaksanaan penelitian dari awal sampai akhir dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Tahapan Penelitian

Berdasarkan Gambar 3.1, tahapan pelaksanaan penelitian ini dijelaskan sebagai berikut:

1. Identifikasi Masalah: Menemukan kendala berupa jadwal yang bentrok dan belum adanya skala prioritas pada penjadwalan ujian tahfidz di MTs Darul Muna.
2. Pengumpulan Data: Mengambil data siswa, data guru, slot waktu, durasi ujian (20 menit), serta skala prioritas melalui metode wawancara dan observasi.
3. Analisis Kebutuhan: Merancang spesifikasi sistem berbasis web dengan fitur login dan target pemrosesan algoritma di bawah 1 detik untuk mengelola data serta mencetak laporan.
4. Perancangan Sistem: Membuat pemodelan sistem yang mencakup *flowchart*, alur data, dan desain basis data menggunakan MySQL.
5. Implementasi Sistem: Mengodekan sistem menggunakan bahasa pemrograman PHP dan menerapkan algoritma *Greedy* untuk mengurutkan bobot prioritas siswa ke slot waktu yang kosong guna mencegah bentrok.
6. Pengujian dan Analisis: Menguji fungsionalitas sistem menggunakan *Black Box Testing* dan *User Acceptance Testing* (UAT) kepada 5 responden, serta menganalisis efisiensi pemrosesan terhadap 30 data siswa untuk memastikan *zero clash*.

### 3.2 Perancangan Sistem

Perancangan sistem merupakan tahapan untuk memodelkan bagaimana sistem penjadwalan ujian hafalan Al-Qur'an dibangun dan dijalankan. Tahap ini

bertujuan untuk memberikan cetak biru (*blueprint*) alur kerja aplikasi sebelum masuk ke fase implementasi kode program. Perancangan dilakukan agar sistem yang dikembangkan sesuai dengan kebutuhan operasional serta mampu mengakomodasi logika algoritma *Greedy* dalam menghasilkan alokasi jadwal yang optimal.

### 3.2.1 Gambaran Umum Sistem

Sistem yang dirancang merupakan aplikasi berbasis web yang mengotomasi penyusunan jadwal ujian tahfiz di MTs Darul Muna guna menggantikan metode manual berisiko tinggi. Pengembangan sistem ini mengimplementasikan algoritma *Greedy* berbasis PHP dan MySQL untuk menyelesaikan kendala tumpang tindih jadwal (*schedule collision*) serta penumpukan alokasi peserta. Melalui mekanisme penentuan skala prioritas siswa, sistem mampu mengoptimalkan pembagian slot waktu dan guru penguji secara otomatis dengan waktu pemrosesan di bawah 1 detik.

Sistem menerima parameter masukan (*input*) berupa data siswa, data guru tahfiz penguji, konfigurasi slot waktu operasional, durasi tetap ujian (20 menit), serta nilai bobot prioritas siswa. Data tersebut kemudian diproses menggunakan mesin algoritma *Greedy* dengan mempertimbangkan urutan tingkat urgensi prioritas dan ketersediaan sumber daya waktu. Hasil akhir dari proses komputasi tersebut berupa tabel jadwal ujian tahfiz yang terstruktur dan bebas dari konflik jadwal. Secara umum, alur kerja sistem berjalan melalui sembilan tahapan berikut:

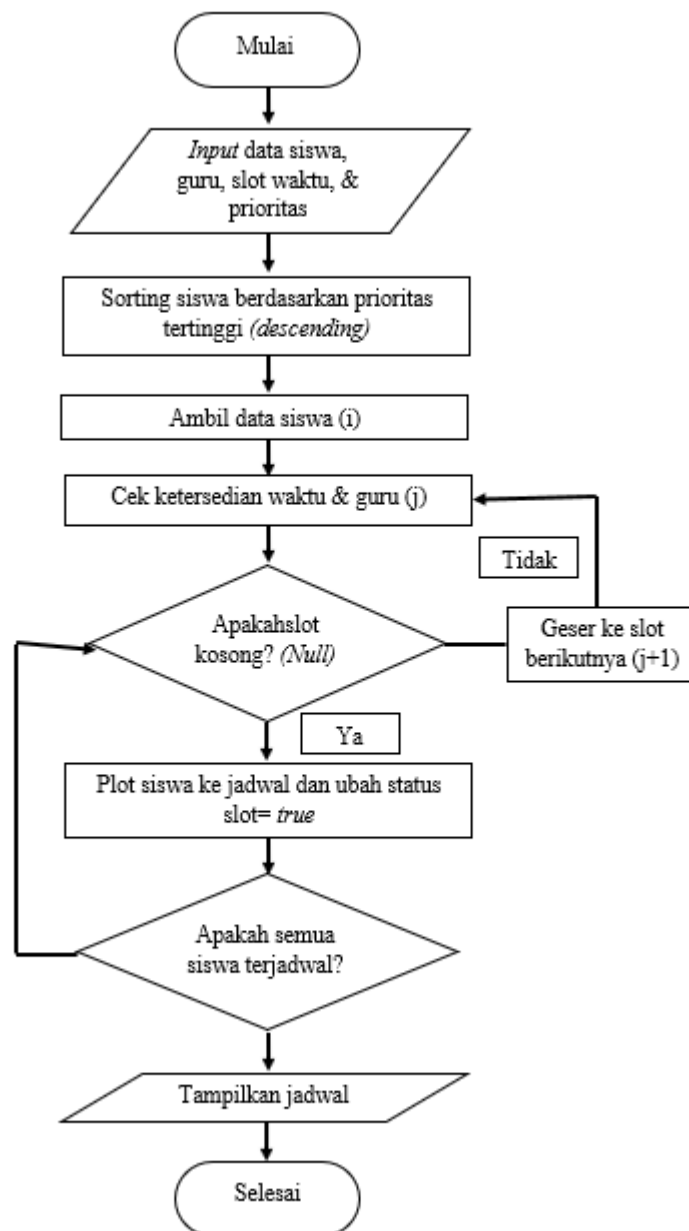
1. Admin menginput data master: Memasukkan data siswa layak ujian dan guru tahfiz penguji.
2. Admin mengatur parameter: Mengonfigurasi slot waktu operasional sekolah, durasi ujian, dan bobot prioritas siswa.
3. Sistem mengurutkan data: Melakukan sorting siswa berdasarkan nilai prioritas tertinggi ke terendah.
4. Sistem memeriksa ketersediaan: Membaca antrean siswa teratas lalu mengecek kombinasi slot waktu dan guru penguji.
5. *Plotting* jadwal (Algoritma *Greedy*): Jika slot kosong (*state null*), siswa langsung ditempatkan dan status slot berubah menjadi terisi (*true*).
6. Jika slot penuh, sistem otomatis menggeser pencarian ke slot kosong berikutnya (*next local optimal*) pada guru terkait.
7. Penyimpanan dan Output: Sistem menyimpan hasil plotting ke basis data MySQL dan menampilkan tabel jadwal akhir yang siap dicetak.

### 3.2.2 Perancangan Alur Sistem

Perancangan alur sistem merupakan tahapan krusial untuk memetakan seluruh urutan proses komputasi pencarian jadwal dari awal hingga menghasilkan luaran akhir. Logika sistem ini dirancang sedemikian rupa agar data masukan dapat diproses secara linier melalui mesin algoritma *Greedy* tanpa menimbulkan tumpang tindih waktu. Untuk memperjelas logika kerja mesin komputasi sistem penjadwalan ujian hafalan Al-Qur'an di MTs Darul Muna, diperlukan representasi visual dalam bentuk diagram alur (*flowchart*). Pembuatan diagram ini digunakan sebagai

panduan teknis bagi pengembang untuk memahami urutan eksekusi fungsi seleksi.

Alur lengkap sistem ditunjukkan pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2 Perancangan Alur Sistem

Gambar 3.2 menjelaskan bagaimana fungsi kelayakan pada algoritma *Greedy* mengeksekusi parameter masukan. Proses tersebut diawali dengan pengurutan data berdasarkan pembobotan nilai prioritas siswa yang telah ditentukan pada sistem. Klasifikasi ini terbagi ke dalam tiga tingkatan utama, yaitu P3 untuk Prioritas Tinggi dengan bobot nilai 3, P2 untuk Prioritas Sedang dengan bobot nilai 2, dan P1 untuk Prioritas Rendah dengan bobot nilai 1.

Sistem kemudian melakukan pemindaian secara linear. Jika status slot waktu terdeteksi kosong, sistem langsung mengunci slot tersebut untuk siswa yang sedang diproses. Namun, apabila slot telah terisi oleh siswa lain, sistem akan mengeksekusi langkah pencarian lokal terdekat untuk mengalihkan siswa ke slot waktu berikutnya yang masih kosong. Proses ini berjalan secara repetitif hingga seluruh siswa mendapatkan alokasi jadwal.

### 3.2.3 Perancangan Basis Data

Perancangan basis data dilakukan untuk mengatur penyimpanan dan pengelolaan seluruh entitas data yang dibutuhkan dalam sistem penjadwalan ujian hafalan Al-Qur'an di MTs Darul Muna. Basis data dirancang menggunakan beberapa tabel utama yang saling berelasi menggunakan konsep *Entity-Relationship* untuk mendukung kelancaran proses pengolahan data masukan serta eksekusi mesin algoritma *Greedy*.

Implementasi relasi antar-tabel ini diwujudkan melalui sistem manajemen basis data berbasis MySQL untuk menjamin integritas dan kecepatan akses data saat algoritma berjalan. Struktur penyimpanan tersebut dirancang guna

meminimalkan redundansi data serta mengoptimalkan proses pencarian slot waktu ujian. Struktur dari masing-masing tabel basis data yang dirancang adalah sebagai berikut:

### 1. Tabel Siswa

Tabel 3.1 Struktur Tabel Siswa

| Nama Field   | Type Data     | Keterangan                                        |
|--------------|---------------|---------------------------------------------------|
| id_siswa     | INT (PK)      | <i>Primary key</i> , identitas unik siswa         |
| nama_siswa   | VAR0CHAR(100) | Nama lengkap siswa                                |
| Kelas        | VARCHAR(10)   | Kelas siswa                                       |
| durasi_ujian | INT           | Parameter durasi tetap pelaksanaan ujian (menit). |
| Prioritas    | INT           | Bobot prioritas ujian siswa (1–3)                 |

Struktur data tersebut dirancang sebagai basis penyimpanan informasi identitas dan parameter penjadwalan siswa secara terpusat. Penetapan atribut *id\_siswa* sebagai kunci utama (*Primary Key*) diterapkan guna menjamin keunikan data dan mencegah terjadinya duplikasi *record* peserta ujian. Atribut *durasi\_ujian* beserta *prioritas* pada tabel ini selanjutnya digunakan sebagai parameter masukan utama bagi algoritma *Greedy* dalam menentukan urutan plotting jadwal.

### 2. Tabel Guru

Tabel 3.2 Struktur Tabel Guru

| Nama Field   | Type Data    | Keterangan                                                |
|--------------|--------------|-----------------------------------------------------------|
| id_guru      | INT (PK)     | <i>Primary Key</i> , identitas unik bagi setiap guru.     |
| nama_guru    | VARCHAR(100) | Nama lengkap guru tahfiz.                                 |
| status_aktif | BOOLEAN      | Status kesiapan guru untuk menguji ( <i>true/false</i> ). |

Tabel 3.2 diimplementasikan untuk mengorganisasikan basis data tenaga pengajar yang memiliki wewenang dalam pelaksanaan ujian tahfiz. Atribut *id\_guru* digunakan sebagai kunci utama (*Primary Key*) guna memastikan tidak ada duplikasi data identitas antar-penguji di dalam sistem. Selain itu, parameter

status\_aktif dilibatkan secara langsung sebagai fungsi kelayakan (*constraint checking*) untuk menyaring ketersediaan guru yang siap ditugaskan pada setiap slot waktu ujian

### 3. Tabel Slot\_Waktu

Tabel 3.3 Struktur Tabel Slot Waktu

| Nama Field  | Tipe Data | Boleh NULL | Keterangan                                      |
|-------------|-----------|------------|-------------------------------------------------|
| id_slot     | INT (PK)  | Tidak      | <i>Primary Key</i> , identitas unik slot waktu. |
| Tanggal     | DATE      | Tidak      | Tanggal pelaksanaan ujian                       |
| jam_mulai   | TIME      | Tidak      | Waktu mulai ujian                               |
| jam_selesai | TIME      | Tidak      | Waktu selesai ujian                             |
| id_guru     | INT (FK)  | Tidak      | <i>Foreign Key</i> , relasi ke tabel guru.      |

Tabel ini digunakan untuk mengelola pembagian alokasi waktu pelaksanaan ujian secara terstruktur pada sistem basis data. Atribut id\_slot diterapkan sebagai kunci utama (*Primary Key*) guna memastikan setiap rentang waktu ujian teridentifikasi secara unik dan tidak saling tumpang tindih. Selain itu, integrasi atribut id\_guru sebagai kunci tamu (*Foreign Key*) berfungsi untuk menghubungkan ketersediaan jadwal pengujian secara langsung dengan tabel guru.

### 4. Tabel Jadwal

Tabel 3.4 Struktur Tabel Jadwal

| Nama Field | Tipe Data | Boleh NULL | Keterangan                                        |
|------------|-----------|------------|---------------------------------------------------|
| id_jadwal  | INT (PK)  | Tidak      | <i>Primary Key</i> , identitas unik hasil jadwal. |
| id_siswa   | INT (PK)  | Tidak      | <i>Foreign Key</i> , relasi ke tabel siswa.       |
| id_guru    | INT (PK)  | Tidak      | <i>Foreign Key</i> , relasi ke tabel guru.        |
| id_slot    | INT (PK)  | Tidak      | <i>Foreign Key</i> , relasi ke tabel slot waktu.  |

Tabel 3.4 difungsikan untuk menyimpan seluruh hasil akhir dari komputasi plot jadwal yang telah diproses oleh algoritma *Greedy*. Atribut id\_jadwal diterapkan sebagai kunci utama (*Primary Key*) untuk memastikan legalitas dan

keunikan setiap baris data transaksi yang terbentuk. Sementara itu, integrasi tiga kunci tamu (*Foreign Key*) dari tabel siswa, guru, dan slot waktu digunakan untuk menghubungkan seluruh entitas secara sinkron dan mendeteksi kondisi bebas konflik (*clash*).

### 3.2.4 Skema Prioritas Ujian Tahfidz Al-Qur'an di MTs Darul Muna

Penjadwalan ujian tahfiz Al-Qur'an di MTs Darul Muna memerlukan mekanisme pengurutan peserta ujian untuk mengatasi keterbatasan slot waktu dan jumlah guru penguji. Tingkat urgensi siswa dalam mengikuti ujian hafalan bervariasi, sehingga skema prioritas diperlukan agar proses alokasi jadwal berlangsung secara objektif dan sistematis.

Proses komputasi dalam algoritma Greedy didukung dengan pemberian pembobotan nilai numerik pada setiap tingkat prioritas. Nilai bobot ini menjadi dasar fungsi pengurutan (*sorting function*) data siswa sebelum proses alokasi slot waktu dilakukan. Bobot numerik yang semakin tinggi menunjukkan tingkat prioritas siswa yang semakin besar untuk didahulukan dalam memperoleh jadwal ujian. Pembagian kategori prioritas dan bobot numeriknya disajikan pada Tabel 3.5.

Tabel 3.5 Keterangan Pembobotan Nilai Prioritas Siswa

| No | Tingkat Prioritas | Bobot | Kriteria Siswa                                                      |
|----|-------------------|-------|---------------------------------------------------------------------|
| 1  | Prioritas Tinggi  | 3     | Siswa kelas akhir yang mengejar target kelulusan tahfiz.            |
| 2  | Prioritas Sedang  | 2     | Siswa yang telah memenuhi syarat setoran dan dinyatakan siap ujian. |
| 3  | Prioritas Rendah  | 1     | Siswa yang mengikuti evaluasi hafalan berkala tanpa tenggat khusus. |

Implementasi sistem mengeksekusi skema prioritas menggunakan algoritma Greedy melalui tahapan sebagai berikut:

1. Sistem memberikan nilai bobot numerik (1, 2, atau 3) kepada masing-masing record data siswa berdasarkan kategori prioritas yang dipilih oleh admin.
2. Sistem melakukan pengurutan data siswa dari nilai bobot tertinggi ke bobot terendah (*descending order*).
3. Jika terdapat dua atau lebih data siswa yang memiliki nilai bobot prioritas yang sama, sistem menggunakan parameter tambahan berupa urutan nomor induk pendaftaran (*secara First-In, First-Out*) untuk menentukan posisi antrean eksekusi.
4. Setelah seluruh baris data siswa selesai diurutkan, fungsi kelayakan algoritma *Greedy* akan menempatkan data siswa tersebut ke dalam slot waktu yang tersedia secara linear dengan mempertimbangkan ketersediaan waktu menguji dari guru tahfiz.

Pendekatan pembobotan numerik ini membuat proses penyusunan jadwal ujian menjadi lebih terukur dan objektif. Sistem secara otomatis mendahulukan kelompok siswa yang memiliki tingkat urgensi akademis lebih tinggi tanpa memerlukan intervensi manual dari pihak pengurus sekolah, sehingga meminimalkan risiko subjektivitas dalam pembagian waktu ujian.

### 3.3 Perancangan Algoritma *Greedy*

Perancangan algoritma *Greedy* pada penelitian ini dilakukan untuk mengotomatisasi proses penyusunan jadwal ujian hafalan Al-Qur'an secara objektif. Algoritma bekerja secara bertahap untuk mengambil keputusan terbaik pada setiap langkah alokasi. Dasar pertimbangan utama dalam penentuan keputusan

tersebut adalah nilai bobot prioritas siswa serta ketersediaan slot waktu dari guru penguji.

### 3.3.1 Komponen Utama Algoritma *Greedy*

Dalam membangun logika mesin penjadwalan ini, struktur algoritma *Greedy* dibagi ke dalam empat fungsi komponen teknis sebagai berikut:

1. Himpunan Kandidat: Daftar seluruh data siswa pendaftar ujian tahfiz yang telah diinputkan ke dalam sistem dan berstatus siap untuk dijadwalkan (total sampel 30 data siswa).
2. Fungsi Seleksi: Proses di mana sistem melakukan pengurutan data (*sorting*) siswa dari nilai prioritas tertinggi hingga terendah (Bobot 3 ke Bobot 1) untuk menentukan urutan antrean eksekusi.
3. Fungsi Kelayakan: Proses di mana sistem melakukan pemeriksaan secara linear pada tabel basis data untuk memastikan apakah slot waktu dan guru tahfiz yang dituju masih kosong (*state null*).
4. Fungsi Solusi: Proses di mana sistem berhasil mengunci alokasi siswa ke dalam slot waktu dan guru tahfiz yang tersedia, lalu mengubah status slot tersebut menjadi terisi (*true*).

### 3.3.2 Aturan Batasan Sistem (*Constraints*)

Algoritma *Greedy* mengunci tiga batasan (*constraints*) utama di dalam kode program guna mencegah kesalahan fungsional dan jadwal bentrok:

1. Batasan Siswa: Setiap peserta ujian diisolasi secara ketat dalam basis data agar hanya memiliki satu ID jadwal tunggal. Sistem secara otomatis menolak duplikasi data siswa pada slot waktu yang berbeda untuk menjamin keadilan alokasi dan mencegah seorang siswa menempuh ujian ganda.
2. Batasan Guru Penguji: Satu guru penguji didefinisikan sebagai sumber daya tunggal yang tidak dapat dibagi pada satu unit satuan waktu. Jika seorang guru telah terikat dengan siswa A pada slot X, status ketersediaan guru tersebut otomatis berubah menjadi tidak tersedia (*false*) bagi siswa lain di slot yang sama.
3. Batasan Waktu: Interval operasional sistem dikunci dengan durasi tetap sepanjang 20 menit per sesi ujian. Batasan ini berfungsi sebagai parameter pembagi slot yang presisi di dalam basis data, sehingga sistem dapat menghitung total kapasitas harian secara otomatis berdasarkan durasi total operasional sekolah.

### 3.3.3 Contoh Penerapan Algoritma *Greedy*

Penerapan algoritma *Greedy* dalam sistem penjadwalan ujian hafalan Al-Qur'an dilakukan untuk menyusun jadwal berdasarkan variabel masukan yang tersedia. Algoritma bekerja dengan prinsip memilih solusi terbaik pada setiap tahapan secara lokal (*local optimal*) tanpa mengevaluasi seluruh kemungkinan kombinasi secara global. Dalam penelitian ini, keputusan terbaik diwujudkan dengan mendahulukan data siswa yang memiliki bobot prioritas tertinggi untuk dimasukkan ke dalam slot waktu pertama yang masih kosong. Sebagai bentuk

simulasi awal penerapan algoritma pada sistem, sampel data masukan yang melibatkan empat orang siswa disajikan secara terperinci pada Tabel 3.6.

Tabel 3.6 Sampel Data *Input* Siswa

| ID | Nama Siswa | Durasi Ujian | Kategori Prioritas | Bobot Numerik |
|----|------------|--------------|--------------------|---------------|
| S1 | Ahmad      | 20 Menit     | Tinggi (P1)        | 3             |
| S2 | Bilal      | 20 Menit     | Sedang (P2)        | 2             |
| S3 | Chandra    | 20 Menit     | Tinggi (P1)        | 3             |
| S4 | Faris      | 20 Menit     | Sedang (P2)        | 2             |

Berdasarkan Tabel 3.6, data masukan siswa dikelompokkan berdasarkan identitas ID unik dari S1 hingga S4. Komponen utama yang menjadi penentu utama dalam proses komputasi ini adalah bobot numerik, di mana Ahmad (S1) dan Chandra (S3) memiliki nilai tertinggi yaitu 3, sedangkan Bilal (S2) dan Faris (S4) memiliki bobot 2. Data acak ini mencerminkan kondisi riil pendaftaran ujian sekolah sebelum sistem melakukan proses pengurutan. Adapun ketersediaan kapasitas slot waktu operasional dan guru penguji yang didefinisikan pada sistem disajikan pada Tabel 3.6.

Tabel 3.7 Data Ketersediaan Slot Waktu dan Guru Penguji

| ID Slot | Guru Penguji | Jam Mulai | Jam Selesai | Interval Kapasitas | Status Awal            |
|---------|--------------|-----------|-------------|--------------------|------------------------|
| T1      | Guru A       | 08.00 WIB | 08.20 WIB   | 20 Menit           | Kosong ( <i>Null</i> ) |
| T2      | Guru A       | 08.20 WIB | 08.40 WIB   | 20 Menit           | Kosong ( <i>Null</i> ) |
| T3      | Guru B       | 08.00 WIB | 08.20 WIB   | 20 Menit           | Kosong ( <i>Null</i> ) |
| T4      | Guru B       | 08.20 WIB | 08.40 WIB   | 20 Menit           | Kosong ( <i>Null</i> ) |

Tabel 3.7 memuat struktur pemetaan sumber daya (*resources*) sekolah yang tersedia, yang terbagi ke dalam empat ID slot (T1 hingga T4). Parameter ini mengunci durasi interval tetap sepanjang 20 menit per sesi dan membagi kapasitas menguji secara adil antara Guru A dan Guru B. Status awal seluruh slot didefinisikan sebagai *null* (kosong), yang menandakan bahwa ruang waktu tersebut

siap diisi oleh data siswa hasil pemrosesan algoritma. Proses komputasi diawali dengan menjalankan fungsi seleksi untuk mengurutkan data siswa berdasarkan bobot numerik secara menurun (*descending order*). Hasil dari proses pengurutan antrean eksekusi ditunjukkan pada Tabel 3.8.

Tabel 3.8 Hasil Pengurutan Antrean Berdasarkan Bobot Tertinggi

| Urutan Eksekusi | ID Siswa | Nama Siswa | Bobot Numerik | Preferensi Urutan          |
|-----------------|----------|------------|---------------|----------------------------|
| 1               | S1       | Ahmad      | 3             | Utama                      |
| 2               | S3       | Chandra    | 3             | Utama (Berdasarkan ID)     |
| 3               | S2       | Bilal      | 2             | Pendukung                  |
| 4               | S4       | Faris      | 2             | Pendukung (Berdasarkan ID) |

Berdasarkan Tabel 3.8, fungsi seleksi algoritma *Greedy* berhasil menyusun ulang antrean siswa secara terstruktur dari bobot terbesar ke terkecil. Ahmad (S1) dan Chandra (S3) ditempatkan pada urutan eksekusi teratas karena memegang bobot prioritas utama (nilai 3). Jika ditemukan nilai bobot numerik yang sama, sistem secara otomatis mengurutkannya berdasarkan ID terkecil sebagai pemecah kebuntuan (*tie-breaker*) posisi antrean. Setelah antrean data siswa terurut, fungsi kelayakan algoritma *Greedy* mulai melakukan iterasi alokasi ke dalam slot waktu secara berurutan. Proses pencocokan data pada simulasi ini berjalan melalui empat tahapan langkah logis:

1. Eksekusi S1 (Ahmad): Memiliki bobot 3 dengan durasi 20 menit. Sistem memeriksa slot terawal yang kosong pada basis data, yaitu T1 (08.00–08.20, Guru A). Karena slot T1 masih kosong, Ahmad langsung ditempatkan pada slot T1 dan status slot tersebut diubah menjadi terisi (*true*).

2. Eksekusi S3 (Chandra): Memiliki bobot 3 dengan durasi 20 menit. Sistem memeriksa slot terawal yaitu T1, namun statusnya telah berubah menjadi terisi. Algoritma *Greedy* secara otomatis langsung mengalihkan pencarian ke slot kosong terdekat berikutnya pada guru yang sama, yaitu T2 (08.20–08.40, Guru A). Chandra sukses ditempatkan pada slot T2.
3. Eksekusi S2 (Bilal): Memiliki bobot 2 dengan durasi 20 menit. Sistem memeriksa ketersediaan slot pada Guru B karena slot Guru A sudah penuh. Slot T3 (08.00–08.20, Guru B) terdeteksi masih kosong, sehingga Bilal langsung dialokasikan pada slot T3.
4. Eksekusi S4 (Faris): Memiliki bobot 2 dengan durasi 20 menit. Sistem mendeteksi slot T4 (08.20–08.40, Guru B) dalam kondisi kosong, sehingga Faris sukses ditempatkan pada slot T4.

Hasil akhir dari visualisasi keluaran jadwal ujian yang berhasil dibangkitkan oleh sistem ditunjukkan pada Tabel 3.9.

Tabel 3.9 Hasil Akhir Penjadwalan Sistem

| Nama Siswa | Guru Penguji | Hari / Tanggal | Alokasi Waktu     | Status Akhir           |
|------------|--------------|----------------|-------------------|------------------------|
| Ahmad      | Guru A       | Senin          | 08.00 - 08.20 WIB | Terjadwal (Slot Tetap) |
| Chandra    | Guru A       | Senin          | 08.20 - 08.40 WIB | Terjadwal (Digeser)    |
| Bilal      | Guru B       | Senin          | 08.00 - 08.20 WIB | Terjadwal (Slot Tetap) |
| Faris      | Guru B       | Senin          | 08.20 - 08.40 WIB | Terjadwal (Slot Tetap) |

Berdasarkan Tabel 3.9, hasil akhir penjadwalan ujian tahfiz yang dibangkitkan oleh algoritma *Greedy* menunjukkan keberhasilan sistem dalam mengelola alokasi waktu dan penguji. Ahmad dan Bilal ditempatkan secara bersamaan pada pukul 08.00 - 08.20 WIB karena memiliki bobot prioritas tertinggi,

di mana bentrok jadwal dihindari melalui pembagian dua penguji yang berbeda yaitu Guru A dan Guru B. Selanjutnya, algoritma menunjukkan kemampuan penyelesaian konflik pada penjadwalan Chandra yang awalnya diplot pada pukul 08.00 WIB bersama Guru A. Karena slot tersebut telah diisi oleh Ahmad, sistem secara otomatis menggeser jadwal Chandra ke slot kosong berikutnya (*next local optimal*) yaitu pukul 08.20 - 08.40 WIB. Pola visualisasi ini membuktikan bahwa sistem sukses menerapkan batasan durasi tetap 20 menit per siswa sekaligus menghasilkan jadwal yang terstruktur dan bebas konflik (*zero clash*).

### 3.3.4 Analisis Kompleksitas Waktu Algoritma

Tingkat kompleksitas waktu (*time complexity*) dari proses komputasi ini dianalisis menggunakan metode pencatatan tahapan eksekusi program (*Big-O Notation*) untuk mengukur efisiensi performa sistem dari sudut pandang ilmu komputer. Total waktu yang dihabiskan oleh prosesor dipengaruhi oleh dua tahapan kerja utama di dalam kode program:

1. Tahap Pengurutan Data (*Sorting*): Durasi waktu yang digunakan oleh sistem untuk mengurutkan seluruh data pendaftar (sebanyak  $n$  data siswa) berdasarkan bobot prioritas tertinggi. Proses ini menggunakan fungsi bawaan sistem yang memiliki nilai kompleksitas waktu yang konstan dan stabil.
2. Tahap Pencarian Slot (*Linear Search*): Durasi waktu yang digunakan oleh sistem untuk memindai slot waktu yang tersedia (sebanyak  $m$  slot) satu per satu. Sistem akan mencocokkan setiap data siswa ke dalam kombinasi slot guru yang masih kosong.

Kombinasi dari kedua proses di atas memastikan bahwa sistem dapat berjalan dengan sangat efisien. Sebagai gambaran, jika terdapat 30 data siswa dan tersedia 24 slot waktu ujian, total operasi pencarian yang dilakukan oleh komputer berada dalam skala yang sangat kecil. Karakteristik ini akan dijelaskan pada Bab IV.

### **3.4 Perancangan Pengujian**

Perancangan pengujian sistem dilakukan untuk menyusun strategi, skenario, dan metode validasi terhadap fungsionalitas perangkat lunak serta kinerja algoritma *Greedy* yang telah diimplementasikan. Tahap ini berfungsi sebagai acuan baku sebelum mengeksekusi pengujian pada Bab IV, guna memastikan bahwa seluruh fungsi sistem dapat diukur secara objektif dan terstruktur. Strategi pengujian pada penelitian ini dibagi menjadi tiga bagian utama, yaitu perancangan pengujian algoritma, perancangan pengujian fungsional, dan perancangan pengujian penerimaan pengguna.

#### **3.4.1 Perancangan Skenario Pengujian Algoritma**

Pengujian algoritma dirancang untuk menguji ketahanan, kecepatan, dan tingkat akurasi algoritma *Greedy* ketika dihadapkan pada variasi karakteristik data masukan yang bertingkat. Skenario pengujian ini memanfaatkan seluruh himpunan data (*dataset*) sebanyak 30 data siswa (seperti yang tercantum pada Lampiran I) secara konsisten, yang dibagi ke dalam empat tingkatan eksperimen sebagai berikut:

1. Skenario Eksperimen 1 (Homogen - 1 Hari): Pengujian menggunakan seluruh 30 data siswa dengan tingkat prioritas yang seragam (homogen) untuk dialokasikan ke dalam kapasitas waktu pelaksanaan satu hari (24 slot). Skenario ini dirancang untuk menguji fungsi penanganan konflik awal (*collision handling*) ketika sistem mendeteksi kesamaan parameter bobot masukan pada ruang waktu yang terbatas.
2. Skenario Eksperimen 2 (Homogen - 2 Hari): Pengujian menggunakan seluruh 30 data siswa dengan tingkat prioritas yang seragam (homogen) untuk dialokasikan ke dalam kapasitas waktu pelaksanaan dua hari (48 slot). Skenario ini dirancang untuk menguji kemampuan algoritma dalam mendistribusikan data siswa secara merata ke hari berikutnya ketika karakteristik data tidak memiliki perbedaan bobot.
3. Skenario Eksperimen 3 (Heterogen - 1 Hari): Pengujian menggunakan seluruh 30 data siswa dengan kombinasi tingkat prioritas yang berbeda (heterogen) untuk dialokasikan ke dalam kapasitas waktu pelaksanaan satu hari (24 slot). Skenario ini dirancang sebagai uji stres (*stress test*) untuk menguji keakuratan fungsi pengurutan (*sorting*) berdasarkan bobot numerik prioritas pada kondisi keterbatasan slot waktu.
4. Skenario Eksperimen 4 (Heterogen - 2 Hari): Pengujian menggunakan seluruh 30 data siswa dengan kombinasi tingkat prioritas yang berbeda (heterogen) untuk dialokasikan ke dalam kapasitas waktu pelaksanaan dua hari (48 slot). Skenario ini dirancang untuk menguji kemampuan optimalisasi sistem dalam

menyusun urutan urgensi sekaligus mendistribusikan alokasi jadwal secara ideal tanpa konflik (*zero clash*).

Kuantitas konflik jadwal guru atau waktu dan volume siswa yang sukses terjadwal dicatat sebagai metrik teknis utama pada setiap eksekusi eksperimen ini. Sistem juga mengukur performa infrastruktur melalui pencatatan konsumsi memori RAM. Selanjutnya, kecepatan pemrosesan data oleh prosesor dihitung secara presisi dalam satuan milidetik (ms).

### 3.4.2 Perancangan Matriks Pengujian Fungsional (*Black Box Testing*)

Pengujian fungsional dirancang menggunakan metode *Black Box Testing* untuk memastikan kebenaran seluruh fitur pada antarmuka *web* tanpa menguji struktur kode program secara langsung. Aspek yang dirancang untuk diuji meliputi validasi masukan dan keluaran formulir, fungsionalitas tombol aksi, navigasi menu, dan responsivitas koneksi basis data MySQL. Rencana pengujian fungsional ini disusun ke dalam bentuk matriks kerja seperti yang ditunjukkan pada Tabel 3.10.

Tabel 3.10 Matriks Rencana Pengujian *Black Box Testing*

| No | Komponen / Fitur      | Deskripsi Fungsi yang Diuji                                          | Target Validasi                                                    |
|----|-----------------------|----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| 1  | Autentikasi Sistem    | Proses <i>login</i> admin menggunakan username dan <i>password</i> . | Hak akses terbuka jika data valid, menolak jika data salah.        |
| 2  | Menu Data Siswa       | Proses CRUD (Tambah, Lihat, Ubah, Hapus) biodata siswa.              | Data tersimpan, diperbarui, dan terhapus pada basis data.          |
| 3  | Menu Data Guru Tahfiz | Proses CRUD biodata guru dan status keaktifan menguji.               | Sistem mengenali kesiapan guru untuk menguji secara tepat.         |
| 4  | Menu Data Waktu       | Konfigurasi pembagian jam operasional dan durasi interval.           | Slot waktu terbagi rata per 20 menit tanpa ada jeda <i>error</i> . |
| 5  | Menu Data Prioritas   | Perekaman nilai pembobotan prioritas siswa (Skala 1-3).              | Nilai bobot numerik berhasil dikunci pada rekam data siswa.        |
| 6  | Mesin Penjadwalan     | Eksekusi tombol "Proses Penjadwalan" berbasis Greedy.                | Sistem memproses antrian prioritas secara otomatis.                |
| 7  | Menu Hasil Jadwal     | Visualisasi tabel alokasi jadwal akhir dan fungsi cetak.             | Laporan jadwal terbit secara rapi dan dapat diekspor.              |

Berdasarkan Tabel 3.10, matriks rencana pengujian *Black Box Testing* membagi fokus pengujian ke dalam tujuh komponen fungsional utama sistem. Pemetaan ini menjamin kelayakan aplikasi mulai dari gerbang keamanan awal pada fitur autentikasi hingga fungsionalitas inti pada mesin penjadwalan *Greedy*. Target validasi yang ditetapkan pada setiap komponen bertindak sebagai parameter acuan tolok ukur fungsional pada Bab IV untuk menyatakan apakah suatu modul berstatus berhasil (*pass*) atau gagal (*fail*).

### 3.4.3 Perancangan Instrumen Pengujian Pengguna (*User Acceptancen Testing*)

Perancangan pengujian penerimaan pengguna atau *User Acceptance Testing* (UAT) dilakukan untuk mengukur tingkat kepuasan, kemudahan, dan kelayakan implementasi aplikasi. Pengujian ini dirancang dengan melibatkan 5 (lima) orang responden yang bertindak sebagai pengguna akhir (*end-user*). Seluruh responden tersebut terdiri atas rincian 1 (satu) orang Admin Akademik dan 4 (empat) orang Guru Tahfiz.

Pengujian dilakukan menggunakan kuesioner instrumen penilaian yang diukur secara kuantitatif melalui Skala Likert berbobot nilai 1 sampai 5. Rencana butir pernyataan kuesioner tersebut disusun mencakup empat indikator utama kualitas perangkat lunak. Daftar indikator lengkap beserta detail evaluasinya tertera secara terperinci pada Tabel 3.11.

Tabel 3.11 Rencana Butir Pernyataan Kuesioner Pengujian UAT

| Kategori Indikator   | No | Butir Pernyataan Evaluasi Sistem                                                       |
|----------------------|----|----------------------------------------------------------------------------------------|
| Kemudahan Penggunaan | 1  | Antarmuka sistem berbasis <i>web</i> mudah dipahami dan dipelajari oleh pengguna baru. |

| Kategori Indikator | No | Butir Pernyataan Evaluasi Sistem                                                        |
|--------------------|----|-----------------------------------------------------------------------------------------|
|                    | 2  | Struktur menu navigasi memudahkan pengguna dalam berpindah halaman.                     |
| Kesesuaian Fungsi  | 3  | Fungsi pengelolaan data master (siswa dan guru) berjalan dengan responsif.              |
|                    | 4  | Fitur pembobotan prioritas membantu sekolah menyortir siswa yang lebih mendesak.        |
| Efisiensi Waktu    | 5  | Proses pembangkitan jadwal otomatis menggunakan algoritma <i>Greedy</i> berjalan cepat. |
|                    | 6  | Tabel hasil penjadwalan menyajikan informasi yang jelas, rapi, dan siap cetak.          |
| Akurasi Informasi  | 7  | Sistem ini mampu mengurangi risiko bentrokan jadwal guru penguji secara akurat.         |
|                    | 8  | Aplikasi ini layak menggantikan sistem penjadwalan manual di MTs Darul Muna.            |

Hasil pengumpulan skor aktual dari kelima responden pada Tabel 3.11 akan dihitung menggunakan rumus indeks persentase pada Bab IV. Perhitungan kuantitatif tersebut berfungsi untuk menentukan nilai kelayakan akhir dari implementasi sistem. Hasil akhir penilaian ini menjadi parameter utama keberhasilan adopsi aplikasi di MTs Darul Muna.

## **BAB IV**

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bab ini menyajikan hasil implementasi dan pembahasan sistem penjadwalan ujian hafalan Al-Qur'an menggunakan metode *Greedy* di MTs Darul Muna. Selanjutnya, bagian ini memuat evaluasi performa sistem berdasarkan hasil dari skenario pengujian yang telah dirancang sebelumnya. Terakhir, dilakukan analisis komparatif untuk mengukur efektivitas dan efisiensi algoritma dalam mengoptimalkan penyusunan jadwal tersebut.

#### **4.1 Implementasi Sistem**

Implementasi dilakukan dengan menerapkan algoritma *Greedy* ke dalam sistem penjadwalan ujian tahfiz berbasis web di MTs Darul Muna. Sistem ini dirancang untuk mengotomatisasi penyusunan jadwal secara terstruktur guna meminimalkan risiko bentrokan (*schedule conflict*) antara siswa dan guru penguji. Selanjutnya, arsitektur web ini mengintegrasikan basis data relasional untuk memastikan seluruh data penjadwalan terproses secara dinamis dan *real-time*.

##### **4.1.1 Spesifikasi Perangkat Keras (*Hardware*)**

Proses pengembangan dan pengujian sistem ini didukung oleh perangkat keras dengan spesifikasi minimum sebagai berikut:

1. Prosesor: AMD Ryzen 5 4500U CPU @ 2.4 GHz
2. Memori (RAM): 8 GB
3. Penyimpanan: HDD 500 GB

#### 4.1.2 Spesifikasi Perangkat Lunak (*Software*)

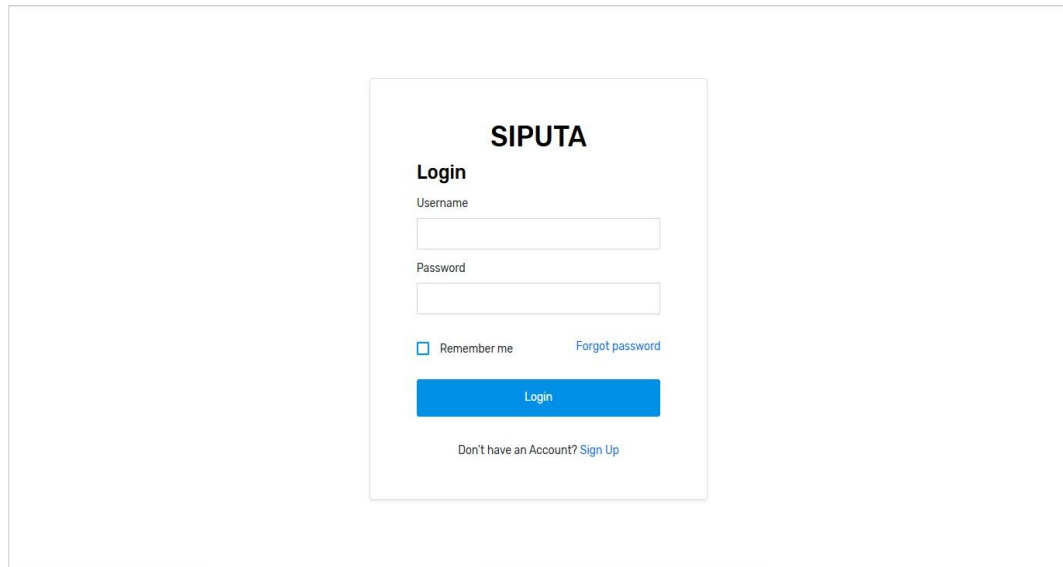
Perangkat lunak yang digunakan sebagai pendukung dalam membangun sistem ini meliputi:

1. Sistem Operasi: Windows 11 Home 64-bit
2. Teks Editor: Visual Studio Code
3. Bahasa Pemrograman: PHP
4. Web Server : Laragon0
5. Alat Manajemen Database: HeidiSQL
6. Peramban (*Web Browser*): Google Chrome

#### 4.2 Implementasi Antarmuka Sistem

Implementasi antarmuka (*user interface*) pada sistem penjadwalan ujian hafalan Al-Qur'an di MTs Darul Muna dirancang untuk memfasilitasi pengguna dalam mengelola seluruh data dan proses penjadwalan. Sistem ini menerapkan metode *Single Role Authentication*, di mana hak akses sepenuhnya dipegang oleh Admin. Admin memiliki otoritas penuh untuk melakukan operasi *Create, Read, Update, and Delete (CRUD)* pada data siswa dan data guru tahfiz, serta mengeksekusi mesin penjadwalan berbasis algoritma Greedy. Berikut adalah visualisasi dan penjelasan dari antarmuka sistem yang telah diimplementasikan:

## 1. Halaman *Login*



**SIPUTA**

**Login**

Username

Password

☐ Remember me [Forgot password](#)

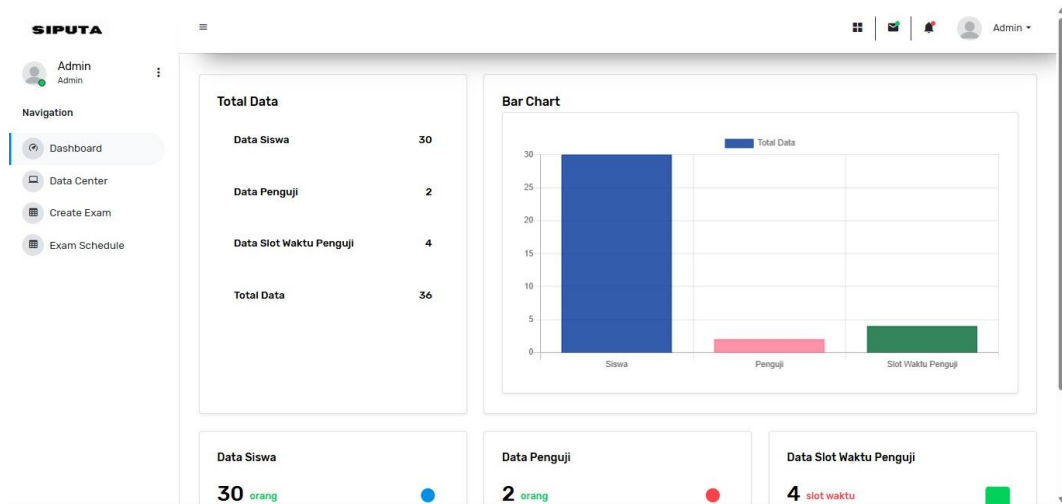
[Login](#)

[Don't have an Account? Sign Up](#)

Gambar 4.1 Tampilan Halaman *Login*

Halaman *login* berfungsi sebagai gerbang utama autentikasi dan keamanan sistem sebelum masuk ke dalam direktori utama. Pada halaman ini terdapat dua komponen utama masukan data, yaitu kolom teks untuk *username* dan kolom teks untuk *password*, serta satu buah tombol aksi bertuliskan "*Login*". Pengguna wajib memasukkan kredensial yang valid untuk memvalidasi hak akses. Jika data yang dimasukkan sesuai dengan data pada tabel pengguna di basis data, sistem akan mengalihkan pengguna ke halaman *dashboard*.

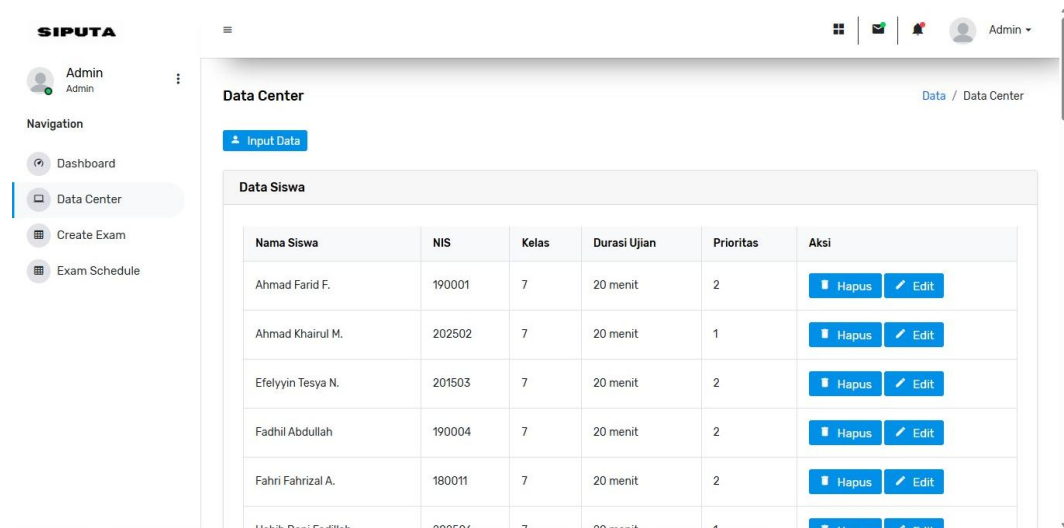
## 2. Halaman *Dashboard*



Gambar 4.2 Tampilan Halaman *Dashboard*

Halaman *dashboard* merupakan antarmuka utama yang ditampilkan setelah proses autentikasi berhasil. Halaman ini memuat visualisasi ringkas status data (*vessel data*) dalam bentuk kotak informasi (*card widget*) yang menampilkan jumlah total siswa terdaftar dan jumlah total guru penguji yang aktif. Pada bagian sisi kiri halaman terdapat menu navigasi utama (*sidebar menu*) yang berfungsi memudahkan pengguna untuk berpindah ke halaman pengelolaan data lainnya.

### 3. Halaman Data Center



Gambar 4.3 Tampilan Halaman *Data Center*

Halaman data *center* berfungsi sebagai pusat visualisasi seluruh data master yang tersimpan di dalam basis data. Antarmuka halaman ini menampilkan data dalam bentuk tabel (*data table*), fitur pembagian halaman (*pagination*), serta tombol aksi untuk mengarahkan pengguna ke formulir manipulasi data. Melalui halaman ini, admin dapat memantau data fundamental seperti data siswa, biodata guru tahfiz, dan pembagian slot waktu ujian operasional sekolah.

#### 4. Halaman Input Data

The screenshot displays the 'Input Data' page of the SIPUTA system. The page features a sidebar with navigation links: Admin, Dashboard, Data Center, Create Exam, and Exam Schedule. The main content area is titled 'Input Data' and contains four distinct form panels, each with a 'kembali' (back) button at the top left.

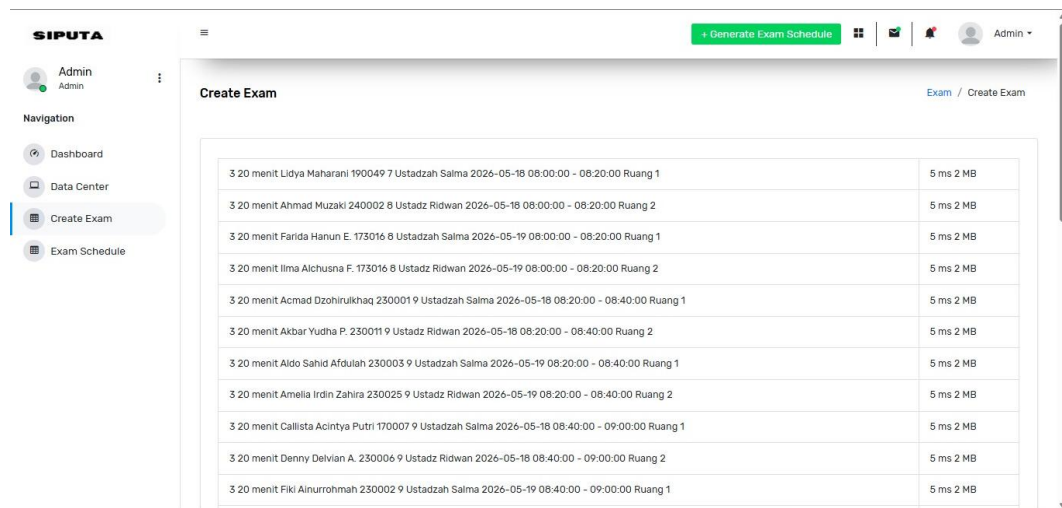
- Tambah Data Siswa (Add Student Data):** Includes fields for 'Nama Lengkap Siswa' (Full Student Name), 'NIS' (National Identification Number), 'Kelas' (Class) with a dropdown menu, 'Durasi Ujian (Menit)' (Exam Duration in Minutes) with a 'Durasi' (Duration) field, and 'Prioritas' (Priority) with a dropdown menu.
- Tambah Data Guru Penguji (Add Teacher/Examiner Data):** Includes fields for 'Nama Guru Penguji' (Teacher/Examiner Name), 'Slot Guru Penguji' (Teacher/Examiner Slot), and 'Status Aktif' (Active Status) with a dropdown menu.
- Tambah Data Ruang (Add Room Data):** Includes fields for 'Nama Ruang' (Room Name) and 'Status Ruang' (Room Status) with a dropdown menu.
- Tambah Data Slot Waktu Penguji (Add Exam Slot Data):** Includes fields for 'Tanggal Pelaksanaan' (Execution Date) with a date picker, 'Jam Mulai' (Start Time) and 'Jam Selesai' (End Time) with time pickers, and 'Penguji' (Examiner) with a dropdown menu.

Each panel has a blue 'Simpan' (Save) button at the bottom right.

Gambar 4.4 Tampilan Halaman *Input Data*

Halaman *input* data dirancang sebagai formulir elektronik untuk memproses perekaman parameter-parameter penjadwalan baru ke dalam sistem. Komponen yang terdapat pada halaman ini meliputi kolom teks (*text field*), menu pilihan drop-down (*drop-down menu*), dan tombol simpan. Parameter yang wajib dimasukkan oleh admin meliputi identitas lengkap siswa, durasi pelaksanaan ujian, penentuan bobot nilai prioritas siswa, serta pemetaan ketersediaan waktu guru penguji. Data yang lolos validasi formulir akan langsung disimpan ke dalam tabel basis data terkait.

## 5. Halaman Proses Penjadwalan



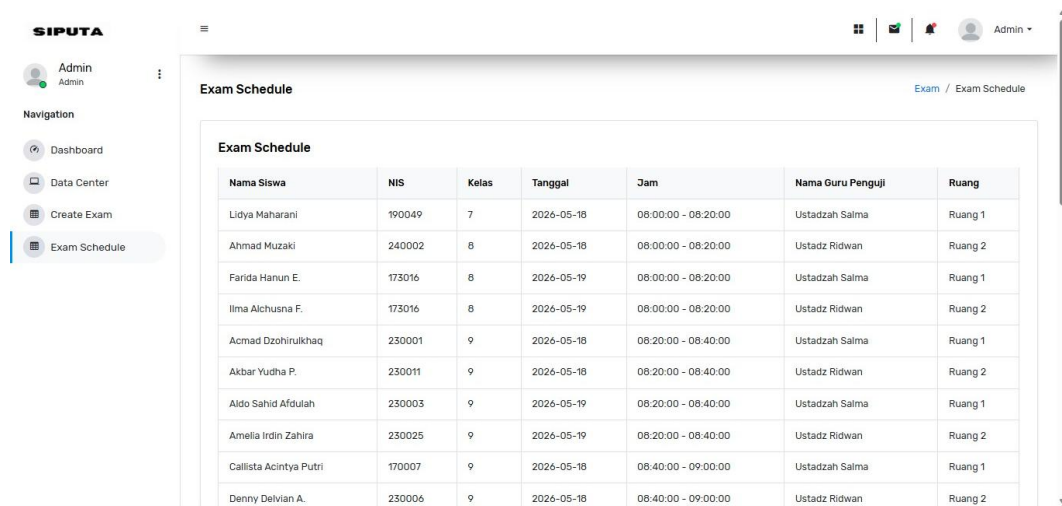
The screenshot shows the 'Create Exam' page in the SIPUTA system. The page has a sidebar with navigation links: Dashboard, Data Center, Create Exam (selected), and Exam Schedule. The main content area displays a table with exam details. The table has two columns: 'Exam Details' and 'Duration'. The 'Exam Details' column contains information about the exam duration, subject, date, time, and room. The 'Duration' column shows the duration in minutes and seconds, and the file size in MB.

| Exam Details                                                                                     | Duration  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 3 20 menit Lidya Maharani 190049 7 Ustadzah Salma 2026-05-18 08:00:00 - 08:20:00 Ruang 1         | 5 ms 2 MB |
| 3 20 menit Ahmad Muzaki 240002 8 Ustadz Ridwan 2026-05-18 08:00:00 - 08:20:00 Ruang 2            | 5 ms 2 MB |
| 3 20 menit Farida Hanun E. 173016 8 Ustadzah Salma 2026-05-19 08:00:00 - 08:20:00 Ruang 1        | 5 ms 2 MB |
| 3 20 menit Ilma Alchusna F. 173016 8 Ustadz Ridwan 2026-05-19 08:00:00 - 08:20:00 Ruang 2        | 5 ms 2 MB |
| 3 20 menit Acmad Dzohriukhaq 230001 9 Ustadzah Salma 2026-05-18 08:20:00 - 08:40:00 Ruang 1      | 5 ms 2 MB |
| 3 20 menit Akbar Yudha P. 230011 9 Ustadz Ridwan 2026-05-18 08:20:00 - 08:40:00 Ruang 2          | 5 ms 2 MB |
| 3 20 menit Aldo Sahid Afdulah 230003 9 Ustadzah Salma 2026-05-19 08:20:00 - 08:40:00 Ruang 1     | 5 ms 2 MB |
| 3 20 menit Amelia Irdin Zahira 230025 9 Ustadz Ridwan 2026-05-19 08:20:00 - 08:40:00 Ruang 2     | 5 ms 2 MB |
| 3 20 menit Callista Acintya Putri 170007 9 Ustadzah Salma 2026-05-18 08:40:00 - 09:00:00 Ruang 1 | 5 ms 2 MB |
| 3 20 menit Denny Delvian A. 230006 9 Ustadz Ridwan 2026-05-18 08:40:00 - 09:00:00 Ruang 2        | 5 ms 2 MB |
| 3 20 menit Fiki Ainurrohman 230002 9 Ustadzah Salma 2026-05-19 08:40:00 - 09:00:00 Ruang 1       | 5 ms 2 MB |

Gambar 4.5 Tampilan Halaman Proses Penjadwalan

Halaman ini merupakan implementasi antarmuka dari kontrol eksekusi algoritma *Greedy*. Halaman ini menyajikan tombol aksi utama bertuliskan "Proses Penjadwalan". Ketika tombol tersebut ditekan oleh admin, sistem akan memicu fungsi kelayakan (*feasibility function*) algoritma *Greedy* untuk membaca data master siswa, menyortirnya berdasarkan bobot prioritas tertinggi, dan mencocokkannya dengan slot waktu serta guru yang tersedia tanpa memicu adanya bentrokan jadwal.

## 6. Halaman Hasil Penjadwalan



The screenshot shows the 'Exam Schedule' page in the SIPUTA application. The page features a sidebar with navigation options: Dashboard, Data Center, Create Exam, and Exam Schedule. The main content area displays a table titled 'Exam Schedule' with the following columns: Nama Siswa, NIS, Kelas, Tanggal, Jam, Nama Guru Penguji, and Ruang. The table lists 12 exam assignments for students across different dates and times, with exams conducted by either Ustadzah Salma or Ustadz Ridwan in Ruang 1 or Ruang 2.

| Nama Siswa             | NIS    | Kelas | Tanggal    | Jam                 | Nama Guru Penguji | Ruang   |
|------------------------|--------|-------|------------|---------------------|-------------------|---------|
| Lidya Maharani         | 190049 | 7     | 2026-05-18 | 08:00:00 - 08:20:00 | Ustadzah Salma    | Ruang 1 |
| Ahmad Muzaki           | 240002 | 8     | 2026-05-18 | 08:00:00 - 08:20:00 | Ustadz Ridwan     | Ruang 2 |
| Farida Hanun E.        | 173016 | 8     | 2026-05-19 | 08:00:00 - 08:20:00 | Ustadzah Salma    | Ruang 1 |
| Ilima Alchusna F.      | 173016 | 8     | 2026-05-19 | 08:00:00 - 08:20:00 | Ustadz Ridwan     | Ruang 2 |
| Acmad Dzohirulhaq      | 230001 | 9     | 2026-05-18 | 08:20:00 - 08:40:00 | Ustadzah Salma    | Ruang 1 |
| Akbar Yudha P.         | 230011 | 9     | 2026-05-18 | 08:20:00 - 08:40:00 | Ustadz Ridwan     | Ruang 2 |
| Aldo Sahid Afdulah     | 230003 | 9     | 2026-05-19 | 08:20:00 - 08:40:00 | Ustadzah Salma    | Ruang 1 |
| Amelia Irdin Zahira    | 230025 | 9     | 2026-05-19 | 08:20:00 - 08:40:00 | Ustadz Ridwan     | Ruang 2 |
| Callista Acintya Putri | 170007 | 9     | 2026-05-18 | 08:40:00 - 09:00:00 | Ustadzah Salma    | Ruang 1 |
| Denny Delvian A.       | 230006 | 9     | 2026-05-18 | 08:40:00 - 09:00:00 | Ustadz Ridwan     | Ruang 2 |

Gambar 4.6 Tampilan Halaman Hasil Penjadwalan

Halaman ini menampilkan keluaran (*output*) akhir dari hasil komputasi algoritma *Greedy*. Hasil akhir disajikan dalam bentuk struktur tabel komprehensif yang memuat pemetaan nama siswa, penempatan slot waktu (hari, tanggal, dan jam ujian), serta nama guru tahfiz yang bertindak sebagai penguji. Halaman ini juga dilengkapi dengan fungsi ekspor dokumen (*export file*) ke dalam format PDF atau Excel untuk mempermudah admin dalam mencetak dan mendistribusikan jadwal fisik kepada guru dan siswa di sekolah.

### 4.3 Deskripsi Skenario Pengujian

Pengujian dilakukan melalui empat tahapan eksperimen terstruktur untuk mengevaluasi kinerja dan batas kemampuan (*boundary limits*) dari algoritma *Greedy* yang dikembangkan. Setiap tahapan pengujian secara konsisten melibatkan seluruh data dari 30 orang siswa sebagai subjek uji (sesuai Lampiran I) dengan melakukan 10 kali replikasi eksekusi per skenario demi menjamin stabilitas data

performa. Evaluasi berfokus pada manipulasi variasi karakteristik prioritas siswa serta batas ruang waktu pelaksanaan yang dialokasikan. Detail karakteristik, parameter eksekusi, dan indikator penilaian dari keempat tahapan eksperimen tersebut diuraikan sebagai berikut:

1. Eksperimen 1: Pengujian Data Homogen (Waktu 1 Hari)
  - a. Kondisi Lingkungan Uji: Seluruh 30 siswa diatur memiliki bobot prioritas yang seragam (homogen). Batas waktu pelaksanaan dibatasi hanya 1 hari yang menyediakan total 24 slot waktu.
  - b. Tujuan Eksperimen: Menguji efisiensi penanganan konflik (*collision handling*) pada kondisi ruang slot yang lebih kecil dari jumlah antrean data (slot terbatas).
  - c. Metode Analisis: Pengukuran dilakukan menggunakan metode hitung rasio keberhasilan alokasi, yaitu membandingkan jumlah siswa yang berhasil masuk jadwal terhadap total kapasitas slot tersedia, serta mencatat frekuensi terjadinya penolakan data (*dropped students*).
2. Eksperimen 2: Pengujian Data Homogen (Waktu 2 Hari)
  - a. Kondisi Lingkungan Uji: Seluruh 30 siswa tetap memiliki bobot prioritas seragam, namun kapasitas waktu pelaksanaan diperlonggar menjadi 2 hari dengan total ketersediaan 48 slot waktu.
  - b. Tujuan Eksperimen: Mengevaluasi efektivitas distribusi data secara horizontal ketika algoritma dihadapkan pada kapasitas ruang yang longgar tanpa adanya stimulan perbedaan bobot data.

- c. Metode Analisis: Pengukuran berfokus pada indeks keseimbangan keterisian slot antarhari (*load balancing ratio*). Langkah ini diambil untuk memastikan algoritma tidak menumpuk seluruh jadwal di satu hari saja, melainkan menyebarkannya secara proporsional ke hari berikutnya.

### 3. Eksperimen 3: Pengujian Data Heterogen (Waktu 1 Hari)

- a. Kondisi Lingkungan Uji: Data 30 siswa dikondisikan memiliki tingkat prioritas yang berbeda secara acak (heterogen: Tinggi, Sedang, dan Rendah). Kapasitas operasional dibatasi ketat hanya 1 hari (24 slot).
- b. Tujuan Eksperimen: Berfungsi sebagai stress test untuk menguji keakuratan fungsi pengurutan (*sorting*) dan seleksi lokal (*greedy choice property*) saat menghadapi kondisi padat dan kompetitif.
- c. Metode Analisis: Analisis dilakukan dengan menghitung persentase siswa berprioritas tinggi (*high priority*) yang berhasil lolos ke dalam jadwal. Algoritma dinilai akurat jika 100% siswa prioritas utama berhasil terjadwal dengan mengorbankan siswa berprioritas rendah akibat keterbatasan tempat.

### 4. Eksperimen 4: Pengujian Data Heterogen (Waktu 2 Hari)

- a. Kondisi Lingkungan Uji: Kombinasi data siswa diatur secara heterogen dengan tingkat urgensi bertingkat, dialokasikan pada kapasitas waktu yang memadai yaitu 2 hari (48 slot).

- b. Tujuan Eksperimen: Menguji kemampuan optimisasi multivariabel algoritma dalam menyusun jadwal ideal yang tidak hanya bebas konflik (*zero clash*), tetapi juga memaksimalkan nilai utilitas jadwal.
- c. Metode Analisis: Evaluasi dilakukan dengan mengukur total akumulasi bobot prioritas yang berhasil dijadwalkan secara keseluruhan (*total fitness score*). Nilai ini menjadi indikator apakah penempatan siswa di sepanjang 2 hari tersebut sudah berbasis skala prioritas yang optimum atau belum.

#### 4.4 Analisis dan Pembahasan Hasil Eksperimen Penjadwalan

Sub-bab ini memuat pembahasan mendalam mengenai pengujian performa algoritma *Greedy* melalui empat variasi skenario beban data. Pengujian dilakukan untuk mengukur tingkat prioritas, efisiensi kuota, dan kecepatan komputasi sistem secara komprehensif. Melalui variasi ini, batas atas dan ketahanan algoritma dalam menghadapi lonjakan data akan terlihat jelas. Sebelum menjabarkan analisis secara rinci, ringkasan metrik performa dari keempat eksperimen tersebut dirangkum dalam tabel rekapitulasi berikut.

Tabel 4.1 Matriks Rekapitulasi Hasil Pengujian Eksperimen 1-4

| Variabel                  | Eksperimen 1             | Eksperimen 2             | Eksperimen 3               | Eksperimen 4               |
|---------------------------|--------------------------|--------------------------|----------------------------|----------------------------|
| Karakteristik Skenario    | Homogen (Prioritas Sama) | Homogen (Prioritas Sama) | Heterogen (Prioritas Beda) | Heterogen (Prioritas Beda) |
| Volume Data Input         | 30 Siswa                 | 30 Siswa                 | 30 Siswa                   | 30 Siswa                   |
| Alokasi Waktu (Kapasitas) | 1 Hari (24 Slot)         | 2 Hari (48 Slot)         | 1 Hari (24 Slot)           | 2 Hari (48 Slot)           |
| Total Sukses Terjadwal    | 24 Siswa (80%)           | 30 Siswa (100%)          | 24 Siswa (80%)             | 30 Siswa (100%)            |
| Total Gagal Terjadwal     | 6 Siswa (20%)            | 0 Siswa (0%)             | 6 Siswa (20%)              | 0 Siswa (0%)               |
| Waktu Eksekusi (Time)     | 12 ms                    | 15 ms                    | 17 ms                      | 9 ms                       |

Sumber: Data Hasil Pengujian Aplikasi (2026)

### 1. Analisis Eksperimen 1 (Bobot Homogen – 1 hari)

Eksperimen 1 dilakukan untuk menguji performa algoritma *Greedy* pada kondisi data homogen dengan bobot prioritas yang sama dan alokasi waktu selama 1 hari kerja. Pada kondisi homogen ini, fungsi seleksi (*selection function*) algoritma tidak bisa menggunakan bobot prioritas sebagai penentu utama karena seluruh 30 siswa memiliki nilai prioritas yang identik. Akibatnya, algoritma *Greedy* mengalami kondisi *tie-breaker* (nilai kembar) dan terpaksa melakukan seleksi berdasarkan urutan indeks data asli (*First In, First Out*) yang masuk ke sistem.

Berdasarkan hasil pengujian, sistem berhasil mengisi total kapasitas maksimal harian secara penuh, yaitu 24 slot waktu yang tersebar antara pukul 08:00 hingga 12:00 di dua ruang ujian. Karena algoritma terjebak pada urutan input data mentah, 6 siswa dari kelas 9 yang berada di urutan baris terbawah (nomor 25 sampai 30) otomatis tereliminasi dan berstatus tidak terjadwal akibat habisnya kuota harian. Meskipun demikian, fungsi kelayakan (*feasibility function*) algoritma tetap berhasil menjaga stabilitas distribusi beban kerja guru penguji secara seimbang, dengan membagi tepat 12 siswa untuk Ustadzah Salma dan 12 siswa untuk Ustadz Ridwan. Waktu eksekusi pada eksperimen ini adalah 12 ms dengan konsumsi memori 2 MB. Hasil penjadwalan lengkap pada eksperimen pertama dapat dilihat pada Lampiran II.

### 2. Analisis Eksperimen 2 (Bobot Homogen - 2 hari)

Eksperimen 2 dilakukan untuk mengevaluasi kemampuan distribusi algoritma *Greedy* pada kondisi data homogen dengan bobot prioritas yang sama

dan perluasan alokasi waktu menjadi 2 hari kerja. Karena seluruh 30 data siswa memiliki nilai prioritas yang identik, fungsi seleksi (*selection function*) tidak melakukan pengurutan berdasarkan bobot kritis, melainkan langsung memetakan data berdasarkan urutan indeks masuk (*sequential input*). Dengan total kapasitas yang melonjak menjadi 48 slot (24 slot per hari), algoritma berhasil mencapai efisiensi kuota 100% tanpa menyisakan satu pun siswa dengan status tidak terjadwal.

Fungsi kelayakan membagi volume eksekusi secara berurutan ke dalam struktur kalender sistem untuk menghasilkan penjadwalan siswa selama dua hari. Algoritma ini menunjukkan performa *load balancing* yang optimal karena beban menguji terbagi sama rata antar-ruang ujian tanpa adanya konflik *overlap*. Eksperimen pertama tersebut mencatatkan waktu eksekusi yang sangat cepat sebesar 15 ms dengan konsumsi memori infrastruktur minimal yaitu 2 MB.

### 3. Analisis Eksperimen 3 (Bobot Heterogen – 1 Hari)

Eksperimen 3 dilakukan untuk menguji keandalan sistem dalam membatasi kuota penjadwalan harian ketika jumlah data *input* melebihi kapasitas maksimal sistem dalam batasan waktu 1 hari kerja (maksimal 24 slot). Berdasarkan pola sebaran data pada tabel, fungsi seleksi (*selection function*) tidak melakukan pengurutan (*sorting*) berbasis bobot nilai kritis di awal proses, melainkan langsung mengeksekusi data secara berurutan berdasarkan indeks baris masuk (*First In, First Out*). Hal ini terlihat dari slot awal pukul 08:00 yang tetap diisi oleh siswa kelas 7

dan 8, diikuti blok siswa kelas 9 pada pukul 08:40 hingga 10:20, lalu ditutup kembali oleh sisa siswa kelas 7 dan 8.

Fungsi kelayakan (*feasibility function*) algoritma berhasil melakukan pemotongan kuota (*cut-off*) secara presisi tepat ketika kapasitas harian menyentuh batas kritis 24 slot pada pukul 12:00. Keterbatasan kuota tersebut mengakibatkan sebanyak 6 orang siswa dari kelas 7 dan kelas 8 yang berada di urutan baris terbawah otomatis tereliminasi menjadi berstatus tidak terjadwal. Proses pengujian ini mencatatkan waktu eksekusi sebesar 17 ms dengan konsumsi memori infrastruktur sebesar 2 MB, di mana data hasil penjadwalan lengkap dapat dilihat secara detail pada Lampiran II.

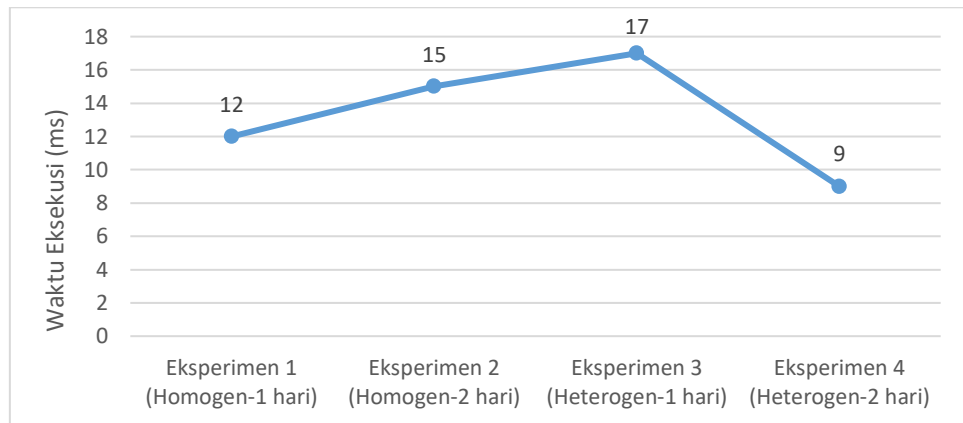
#### 4. Analisis Eksperimen 4 (Bobot Heterogen – 2 Hari)

Eksperimen 4 dilakukan untuk menguji kemampuan optimalisasi multivariabel algoritma *Greedy* dalam kondisi data heterogen dengan alokasi waktu yang diperluas menjadi 2 hari kerja (total kapasitas 48 slot). Berdasarkan data pengujian terhadap 30 siswa, ketersediaan ruang penyimpanan yang longgar ini memungkinkan fungsi kelayakan (*feasibility function*) mencapai tingkat efisiensi kuota 100% tanpa menyisakan satu pun siswa dengan status tidak terjadwal. Algoritma mendahulukan alokasi berdasarkan urutan jam yang kosong secara paralel pada kedua tanggal. Hal ini terbukti dari sebaran siswa kelas 9 (bobot tertinggi) yang langsung mengisi slot waktu pagi secara merata, yakni 6 siswa pada tanggal 18 Mei 2026 dan 4 siswa pada tanggal 19 Mei 2026 di rentang pukul 08:20 hingga 09:20 WIB.

Pola distribusi tersebut mengonfirmasi bahwa penentuan urutan prioritas murni mengontrol hak akses masuk ke dalam antrean sistem, sementara penempatan tanggal pelaksanaan bersifat dinamis mengikuti ketersediaan slot kosong terdekat pada struktur kalender. Melalui mekanisme ini, sistem berhasil membagi volume eksekusi secara berimbang di dalam basis data dengan menjadwalkan tepat 16 siswa pada hari pertama dan 14 siswa pada hari kedua. Selain itu, stabilitas pembagian beban kerja (*load balancing*) antarguru pengujian tetap terjaga optimal di mana Ustadzah Salma dan Ustadz Ridwan masing-masing melayani 8 siswa pada hari pertama serta 7 siswa pada hari kedua. Waktu eksekusi pada eksperimen ini adalah 9 ms dengan konsumsi memori 2 MB. Data hasil penjadwalan lengkap pada eksperimen ini dapat dilihat secara detail pada Lampiran II.

#### **4.5 Analisis Efisiensi Waktu Eksekusi dan Performa Memori**

Berdasarkan hasil pengujian yang terekam pada tabel rekapitulasi, dilakukan analisis mendalam mengenai hubungan antara karakteristik data *input* terhadap waktu komputasi (*execution time*) serta konsumsi memori (*RAM usage*). Hasil perbandingan efisiensi waktu eksekusi dari Eksperimen 1 hingga Eksperimen 4 diinterpretasikan pada Gambar 4.7.



Gambar 4.7 Grafik Tren Efisiensi Waktu Eksekusi Algoritma *Greedy*

#### 1. Analisis dan Interpretasi Tren Kecepatan Eksekusi (9 ms s.d. 17 ms)

Visualisasi tren kecepatan eksekusi menunjukkan bahwa waktu komputasi algoritma *Greedy* pada sistem ini tidak bersifat linier terhadap volume data (karena jumlah sampel konstan 30 siswa), melainkan sangat dipengaruhi oleh derajat kepadatan slot waktu (*slot density*) dan tingkat heterogenitas bobot prioritas. Secara struktur data, perbedaan performa yang signifikan antarskenario dapat dibedah melalui analisis perilaku algoritma berikut:

- a. Eksperimen 1 (Homogen - 1 Hari / 24 Slot) — 12 ms: Proses pengurutan (*sorting*) berjalan konstan dengan kompleksitas rendah karena tidak ada operasi perbandingan nilai (*value comparison*) yang rumit. Namun, karena kapasitas slot (24) lebih kecil dari jumlah siswa (30), algoritma mulai mengalami hambatan pada data ke-25 hingga ke-30. Pada fase ini, fungsi kelayakan (*feasibility function*) dipaksa melakukan pemindaian (*looping scan*) ke seluruh 24 slot yang sudah penuh sebelum akhirnya memutuskan untuk menggugurkan (*drop*) data tersebut.

- b. Eksperimen 2 (Homogen - 2 Hari / 48 Slot) — 15 ms: Waktu eksekusi meningkat menjadi 15 ms. Meskipun kapasitas slot longgar (48 slot untuk 30 siswa), peningkatan waktu terjadi karena algoritma *Greedy* harus melakukan jangkauan pemindaian indeks matriks larik (*array index scanning*) yang lebih luas hingga ke blok memori hari kedua. Operasi penunjukan alamat memori (*pointer assignment*) untuk alokasi hari kedua menambah beban instruksi pada level prosesor.
- c. Eksperimen 3 (Heterogen - 1 Hari / 24 Slot) — 17 ms: Skenario ini mencatat waktu komputasi tertinggi. Secara teknis, kombinasi data heterogen dan keterbatasan ruang (24 slot) memaksa sistem bekerja dalam kondisi *stress test*. Ketika 30 data memiliki prioritas acak, algoritma sukses mengurutkan data dari bobot tertinggi. Namun, saat slot waktu mulai penuh diisi siswa prioritas tinggi, siswa dengan prioritas menengah dan rendah yang dibaca belakangan akan terus-menerus menabrak slot yang terisi. Setiap kali terjadi konflik jadwal guru atau waktu, fungsi *collision handling* akan melakukan perulangan (*nested loop*) untuk memeriksa slot alternatif yang tersisa. Karena ruang sangat sempit (1 hari), skrip PHP melakukan iterasi pencarian hingga batas indeks terakhir (*worst-case traversal*) sebelum menyatakan data siswa tersebut gagal dijadwalkan. Akumulasi dari perulangan buntu inilah yang menyebabkan lonjakan waktu komputasi hingga 17 ms.
- d. Eksperimen 4 (Heterogen - 2 Hari / 48 Slot) — 9 ms: Pada data heterogen, urutan prioritas siswa telah matang setelah proses sorting. Ketika algoritma

masuk ke tahap alokasi, ketersediaan 48 slot memberikan ruang kosong yang di setiap klaster waktu guru. Setelah objek siswa dibaca, fungsi kelayakan langsung menemukan slot kosong yang kompatibel pada iterasi-iterasi awal (*early hit*). Algoritma tidak perlu melakukan perulangan (*looping*) berulang kali untuk memeriksa benturan jadwal karena probabilitas tabrakan data sangat kecil. Minimnya pemicuan fungsi *collision handling* memotong jutaan instruksi prosesor, sehingga skrip PHP dapat langsung mengunci posisi jadwal (*short-circuit execution*) dan menyelesaikan seluruh 30 data hanya dalam waktu 9 ms.

Dalam dunia rekayasa perangkat lunak, sebuah aplikasi berbasis web dikatakan ideal dan responsif jika memiliki waktu tunggu (*response time*) di bawah ambang batas toleransi psikologis pengguna sebesar 1.000 ms (1 detik). Berdasarkan hasil eksperimen ini, durasi komputasi tertinggi yang diraih (17 ms) menunjukkan performa yang luar biasa cepat karena berada jauh di bawah batas tersebut. Hal ini membuktikan bahwa arsitektur algoritma *Greedy* yang dirancang sangat andal untuk menangani penjadwalan tahfiz secara *real-time* di MTs Darul Muna.

## 2. Stabilitas Konsumsi Memori (RAM)

Faktor lain yang ditemukan selama pengujian adalah tingginya stabilitas penggunaan memori RAM yang secara konsisten bertahan pada angka 2 MB di seluruh tahapan pengujian (Eksperimen 1 s.d. Eksperimen 4). Dari perspektif

manajemen memori komputer, efisiensi ini didasarkan pada karakteristik intrinsik dari arsitektur algoritma *Greedy*, yaitu:

- a. Kompleksitas Ruang Minimal (*Low Space Complexity*): Berbeda dengan algoritma metaheuristik (seperti *Genetic Algorithm* atau *Particle Swarm Optimization*) yang membutuhkan alokasi memori dinamis berskala besar untuk menyimpan populasi kromosom atau kandidat solusi tiruan di sepanjang iterasi, algoritma *Greedy* hanya bekerja secara lokal.
- b. Metode *Destructive Array/Immediate Release*: Sistem hanya memuat array 30 siswa ke dalam memori kerja Laragon satu kali. Sesaat setelah fungsi seleksi berhasil mengunci satu slot waktu untuk seorang siswa, status objek data tersebut langsung diubah atau dilepaskan (*released/unset*) dari antrian pencarian.
- c. Pencegahan Kebocoran Memori (*Memory Leak Prevention*): Tidak ada proses penggandaan objek data (*object cloning*) atau penyimpanan histori pencarian jalur gagal di dalam RAM. Pola eksekusi yang straightforward (lurus ke depan) ini memastikan bahwa perluasan slot dari 1 hari ke 2 hari tidak akan memengaruhi pemakaian RAM, sehingga sistem sangat aman dijalankan pada komputer server dengan spesifikasi infrastruktur yang terbatas.

#### 4.6 Pengujian Fungsional Sistem (*Black Box Testing*)

Pengujian fungsionalitas sistem pada penelitian ini menggunakan metode *Black Box Testing* dengan fokus pada pendekatan *Equivalence Partitioning* dan

*Boundary Value Analysis*. Metode ini diterapkan untuk memvalidasi performa eksternal sistem tanpa memanipulasi struktur kode program internal PHP. Pengujian ini bertujuan untuk memastikan bahwa seluruh komponen antarmuka (*front-end*) berbasis web yang diakses melalui peramban Google Chrome mampu mengirimkan parameter data secara tepat via *request method* (`$_POST` atau `$_GET`) menuju ke *script process* PHP, hingga berhasil dieksekusi ke dalam basis data MySQL pada server Laragon.

Pengujian fungsional ini dirancang secara ketat dari jalur IT melalui penyusunan *test case* yang mencakup pengujian kondisi sukses (*positive testing*) dan pengujian penanganan galat (*negative testing*). Validasi ditekankan pada arsitektur perangkat lunak berikut:

1. Integritas Validasi Input PHP: Kemampuan fungsi form validation dalam menolak tipe data yang tidak sesuai, format kosong (*null*), atau duplikasi kunci utama (*primary key*) sebelum masuk ke memori komputasi algoritma.
2. Konsistensi Status Database (HeidiSQL Check): Keberhasilan eksekusi perintah CRUD (*Create, Read, Update, Delete*) dalam memanipulasi baris data dan menjaga integritas relasi antar-tabel (*Foreign Key constraint*) yang dipantau langsung melalui HeidiSQL.
3. Keandalan Transmisi Parameter Algoritma: Ketepatan pengiriman variabel array prioritas dan kapasitas slot waktu dari komponen *form input* menuju ke fungsi algoritma *Greedy* hingga menghasilkan *return value* berupa larik jadwal yang presisi.

Tabel 4.2 merangkum spesifikasi skenario pengujian fungsional sistem beserta hasil aktual yang diperoleh selama proses *testing*.

Tabel 4.2 Hasil Pengujian Sistem Menggunakan *Black Box Testing*

| No | Komponen/Fitur yang Diuji     | Input / Skenario Pengujian (Jalur IT)                                                                                             | Hasil Pengujian Aktual yang Diharapkan                                                                                                                                                                         | Kesimpulan |
|----|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 1  | Sistem Autentikasi Admin      | Menginput username dan password yang valid pada form login. Menginput kombinasi akun salah (negative test).                       | Sistem membuat variabel \$_SESSION, memberikan hak akses, dan me-redirect ke halaman utama. Sistem menggagalkan session, menolak akses, dan memicu alert error.                                                | Sesuai     |
| 2  | Manajemen Data Siswa (CRUD)   | Mengisi form siswa baru secara lengkap. Mengosongkan field wajib (seperti NISN>Nama). Mengeksekusi tombol aksi Update dan Delete. | Data tersimpan ke tabel siswa di MySQL dengan ID auto-increment. Skrip PHP memblokir proses, memicu pesan validasi, dan menggagalkan query INSERT. Status data berubah pada database dan tampilan ter-refresh. | Sesuai     |
| 3  | Manajemen Guru Tahfiz (CRUD)  | Menginput data guru baru beserta status ketersediaan waktu. Menginput ID guru yang sudah terdaftar (duplicate key).               | Data masuk ke tabel guru dan membentuk relasi logis dengan tabel ketersediaan slot. Sistem memblokir query SQL dan menampilkan pesan duplicate entry melalui peramban.                                         | Sesuai     |
| 4  | Konfigurasi Data Waktu        | Mengatur parameter durasi per slot dan batas total slot waktu (skenario 24 dan 48 slot).                                          | Parameter tersimpan ke tabel konfigurasi dan berhasil mengubah struktur matriks kapasitas slot waktu pada memori kerja server.                                                                                 | Sesuai     |
| 5  | Parameterisasi Data Prioritas | Menginput nilai pembobotan kriteria siswa pada skala numerik (1–3).                                                               | Skrip PHP mengubah tipe data input menjadi integer bobot (1, 2, atau 3) dan memperbarui kolom bobot_prioritas secara presisi.                                                                                  | Sesuai     |
| 6  | Eksekusi Engine Penjadwalan   | Mengklik tombol "Proses Penjadwalan" untuk mengirim request POST berisi array data 30 siswa ke fungsi utama algoritma.            | Eksekusi skrip PHP berjalan lancar, sistem memicu fungsi sorting, menerapkan Greedy Choice, dan memproses                                                                                                      | Sesuai     |

| No | Komponen/Fitur yang Diuji   | Input / Skenario Pengujian (Jalur IT)                                                 | Hasil Pengujian Aktual yang Diharapkan                                                                                                                    | Kesimpulan |
|----|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
|    |                             |                                                                                       | batch INSERT ke tabel hasil jadwal.                                                                                                                       |            |
| 7  | Output dan Pelaporan Jadwal | Mengakses halaman hasil eksekusi penjadwalan. Mengeklik fungsi cetak dokumen laporan. | Browser Chrome berhasil me-render data hasil query SELECT JOIN antar tabel tanpa konflik. Library cetak berhasil mengonversi halaman menjadi dokumen PDF. | Sesuai     |

Sumber: Data Hasil Pengujian Aplikasi (2026)

) Berdasarkan hasil pengujian fungsional menggunakan *metode Black Box Testing* pada Tabel 4.2, seluruh unit fitur utama pada kode program sistem terbukti berjalan sesuai dengan spesifikasi kebutuhan yang diharapkan. Penanganan kesalahan (*exception handling*) pada *form input* berbasis web ini berfungsi dengan optimal, sehingga mampu mengeliminasi potensi terjadinya kegagalan sistem (*system crash*) atau celah rusaknya integritas basis data saat pengguna memasukkan instruksi yang tidak valid.

Hasil pengujian membuktikan bahwa aliran data (*data flow*) dari lapisan antarmuka pengguna pada peramban Google Chrome menuju ke lapisan logika algoritma *Greedy* berbasis PHP di web server Laragon hingga bermuara pada lapisan penyimpanan data (*database layer*) telah terintegrasi secara sinkron. Pemrosesan *array* data siswa bermutasi menjadi baris-baris jadwal matang tanpa menimbulkan masalah teknis seperti *deadlock* pada mesin MySQL ataupun *infinite loop* pada skrip pemrosesan algoritma. Sistem penjadwalan ini dinyatakan valid, bebas dari kutu program (*bug* utama), dan layak diimplementasikan secara riil pada

MTs Darul Muna berdasarkan seluruh pemenuhan aspek fungsionalitas teknologi informasi tersebut.

#### **4.7 Pengujian Penerimaan Pengguna (*User Acceptance Testing*)**

Pengujian Penerimaan Pengguna atau *User Acceptance Testing* (UAT) dilakukan untuk mengukur tingkat penerimaan dan kelayakan sistem dari sudut pandang pengguna akhir (*end-user*). Berbeda dengan *Black Box Testing* yang berfokus pada kebenaran fungsi internal sistem, UAT dirancang untuk mengevaluasi pengalaman interaksi pengguna secara langsung. Melalui pengujian ini, aspek kemudahan penggunaan (*usability*), efisiensi antarmuka, serta efektivitas sistem dalam menyelesaikan permasalahan nyata penjadwalan ujian hafalan Al-Qur'an di MTs Darul Muna dapat dinilai secara objektif.

Proses pengujian UAT melibatkan perwakilan pengguna langsung di sekolah, yaitu 1 (satu) orang Admin Akademik dan 4 (empat) orang Guru Tahfiz sebagai responden uji coba. Pengujian dilakukan dengan meminta para responden untuk mengoperasikan sistem secara langsung berdasarkan skenario tugas (*task scenario*) dari pengolahan data *input* hingga penerbitan *output* jadwal. Setelah uji coba selesai, responden diminta mengisi kuesioner yang diukur menggunakan Skala Likert dengan ketentuan bobot nilai sebagai berikut:

1. Sangat Setuju (SS) = Bobot 5
2. Setuju (S) = Bobot 4
3. Kurang Setuju (KS) = Bobot 3
4. Tidak Setuju (TS) = Bobot 2

5. Sangat Tidak Setuju (STS) = Bobot 1

#### 4.7.1 Indikator Kuesioner UAT

Pertanyaan kuesioner disusun berdasarkan 4 (empat) indikator utama penilaian kualitas perangkat lunak, yaitu:

1. Kemudahan Penggunaan (*Usability*): Menilai apakah antarmuka sistem berbasis web ini mudah dipahami dan dioperasikan oleh pengguna.
2. Kesesuaian Fungsi (*Functionality*): Menilai apakah fitur-fitur seperti manajemen data dan tombol proses algoritma Greedy bekerja sesuai dengan kebutuhan operasional sekolah.
3. Efisiensi Waktu (*Efficiency*): Menilai apakah otomatisasi pembuatan jadwal dapat memangkas durasi kerja dibandingkan dengan metode konvensional.
4. Akurasi Informasi (*Accuracy*): Menilai apakah hasil output penjadwalan yang diterbitkan bebas dari kesalahan bentrok jadwal guru dan siswa.

#### 4.7.2 Rekapitulasi Hasil Penilaian UAT

Hasil jawaban kuesioner dari total 5 (lima) orang responden direkapitulasi secara kuantitatif ke dalam Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Rekapitulasi Penilaian Kuesioner UAT oleh Pengguna

| No | Pernyataan Evaluasi Sistem                                                             | SS<br>(5) | S<br>(4) | KS<br>(3) | TS<br>(2) | STS<br>(1) | Total<br>Skor | Persentase<br>(%) |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------|-----------|-----------|------------|---------------|-------------------|
| 1  | Antarmuka sistem berbasis <i>web</i> mudah dipahami dan dipelajari oleh pengguna baru. | 3         | 2        | 0         | 0         | 0          | 23            | 92%               |
| 2  | Struktur menu navigasi memudahkan pengguna dalam berpindah halaman.                    | 2         | 3        | 0         | 0         | 0          | 22            | 88%               |

| No                    | Pernyataan Evaluasi Sistem                                                              | SS<br>(5) | S<br>(4) | KS<br>(3) | TS<br>(2) | STS<br>(1) | Total<br>Skor | Persentase<br>(%) |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------|-----------|-----------|------------|---------------|-------------------|
| 3                     | Fungsi pengelolaan data master (siswa dan guru) berjalan dengan responsif.              | 4         | 1        | 0         | 0         | 0          | 24            | 96%               |
| 4                     | Fitur pembobotan prioritas membantu sekolah menyortir siswa yang lebih mendesak.        | 3         | 2        | 0         | 0         | 0          | 23            | 92%               |
| 5                     | Proses pembangkitan jadwal otomatis menggunakan algoritma <i>Greedy</i> berjalan cepat. | 5         | 0        | 0         | 0         | 0          | 25            | 100%              |
| 6                     | Tabel hasil penjadwalan menyajikan informasi yang jelas, rapi, dan siap cetak.          | 3         | 2        | 0         | 0         | 0          | 23            | 92%               |
| 7                     | Sistem ini mampu mengurangi risiko bentrokan jadwal guru penguji secara akurat.         | 4         | 1        | 0         | 0         | 0          | 24            | 96%               |
| 8                     | Aplikasi ini layak menggantikan sistem penjadwalan manual di MTs Darul Muna.            | 4         | 1        | 0         | 0         | 0          | 24            | 96%               |
| Rata-rata Keseluruhan |                                                                                         |           |          |           |           |            |               | 94%               |

Sumber: Data Hasil Pengujian Aplikasi (2026)

Berdasarkan data rekapitulasi pada Tabel 4.3, hasil pengujian *User Acceptance Testing* (UAT) menunjukkan tingkat penerimaan pengguna yang sangat tinggi dengan perolehan nilai rata-rata keseluruhan sebesar 94%. Penilaian tertinggi mencapai persentase mutlak 100% pada butir pernyataan ke-5, yang membuktikan secara empiris bahwa pengguna merasakan langsung keunggulan performa kecepatan komputasi algoritma *Greedy* dalam membangkitkan jadwal secara instan. Sebaliknya, skor terendah berada pada indikator ke-2 terkait kemudahan struktur navigasi menu dengan persentase 88%, yang memunculkan rekomendasi teknis untuk penyederhanaan tata letak *sidebar* pada pengembangan antarmuka selanjutnya. Namun secara fungsional, akurasi pencegahan bentrokan jadwal guru (pernyataan 7) dan efektivitas pembobotan prioritas (pernyataan 4) dinilai sangat

optimal oleh pihak sekolah, sehingga dengan kelayakan 96% pada butir ke-8, aplikasi web ini dinyatakan valid dan sepenuhnya siap untuk diimplementasikan guna menggantikan sistem penjadwalan manual di MTs Darul Muna.

#### 4.7.3 Analisis Perhitungan Skor UAT

Perhitungan persentase kelayakan menggunakan rumus indeks skor dilakukan untuk menarik kesimpulan dari data kuantitatif pada Tabel 4.3. Rumus indeks skor tersebut disajikan pada Persamaan 4.1.

$$Presentase = \frac{Total\ Skor\ Aktual}{Skor\ Maksimal} \times 100\% \quad (4.1)$$

- Skor Maksimal per Pernyataan: 5 responden x 5 (bobot nilai tertinggi) = 25.
- Total Skor Maksimal Keseluruhan: 8 pernyataan x 25 = 200.
- Total Skor Aktual yang Diperoleh: 23 + 22 + 24 + 23 + 25 + 23 + 24 + 24 = 188.

Maka, perhitungan persentase kelayakan akhir sistem adalah:

$$Presentase\ Akhir = \frac{188}{200} \times 100\% = 94\%$$

Penentuan predikat kualitatif dari hasil persentase kuantitatif di atas didasarkan pada Interval Kriteria Kelayakan Skala Likert menurut Sugiyono (2019). Pembagian kriteria evaluasi sistem dibagi ke dalam 5 (lima) rentang kontinum sebagaimana disajikan pada Tabel 4.4 berikut.

Tabel 4.4 Kriteria Interpretasi Skor Nilai Kelayakan (Skala Likert)

| No | Rentang Persentase Skor | Predikat Kriteria Kelayakan              |
|----|-------------------------|------------------------------------------|
| 1  | 81% – 100%              | Sangat Layak / Sangat Setuju             |
| 2  | 61% – 80%               | Layak / Setuju                           |
| 3  | 41% – 60%               | Cukup Layak / Cukup Setuju               |
| 4  | 21% – 40%               | Tidak Layak / Tidak Setuju               |
| 5  | 0% – 20%                | Sangat Tidak Layak / Sangat Tidak Setuju |

Sumber: Pustaka Teori Skala Pengukuran Sugiyono (2019)

Berdasarkan interval kriteria pada Tabel 4.4, hasil penilaian akhir UAT yang mencapai 94% berada pada rentang 81% – 100%, sehingga secara ilmiah sistem ini sah dikategorikan ke dalam predikat "Sangat Layak / Sangat Setuju". Nilai tertinggi tercatat pada pernyataan nomor 5 dengan persentase mutlak 100% mengonfirmasi bahwa seluruh pengguna merasakan dampak langsung dari kecepatan komputasi algoritma *Greedy* dalam memotong waktu kerja administrasi sekolah. Pernyataan nomor 3, 7, dan 8 juga mendapatkan skor tinggi sebesar 96%, membuktikan bahwa fungsi pengelolaan data master berjalan responsif, sistem berhasil memberikan solusi akurat terhadap masalah tumpang tindih (*clash*) jadwal guru, sekaligus dinilai sangat siap untuk diimplementasikan secara penuh pada lingkungan kerja MTs Darul Muna.

#### 4.8 Pembahasan Hasil Penelitian

Berdasarkan hasil seluruh rangkaian eksperimen data dan pengujian pengguna, sistem penjadwalan ujian tahfiz berbasis web dengan algoritma *Greedy* di MTs Darul Muna terbukti mengatasi kendala tumpang tindih jadwal (*schedule collision*). Hasil pengujian bertingkat menunjukkan bahwa fungsi seleksi secara akurat mendahulukan siswa berprioritas tinggi (Bobot 3) pada kondisi data

heterogen, serta beralih secara aman ke prinsip *First In, First Out* (FIFO) pada kondisi data homogen untuk menghindari hambatan komputasi (*deadlock*). Di sisi lain, fungsi kelayakan bertindak sebagai penjaga batas (*constraint enforcer*) yang sukses mewujudkan *zero clash* dengan melakukan pemotongan kuota (*cut-off*) secara presisi pada kapasitas kritis 24 slot, sekaligus mendistribusikan beban kerja menguji (*load balancing*) secara adil dan dinamis ke slot kosong terdekat ketika waktu pelaksanaan diperluas menjadi 2 hari.

Hasil metrik performa mesin juga menegaskan bahwa sistem menunjukkan tingkat efisiensi tinggi yang sangat stabil dan berhasil memenuhi target kebutuhan pemrosesan di bawah 1 detik. Kecepatan pemrosesan (*execution time*) bergerak sangat responsif pada rentang 9 ms hingga 17 ms, di mana fluktuasi ringan tersebut murni dipengaruhi oleh tingkat kompleksitas pencarian slot kosong pada struktur basis data yang menyempit atau melonggar. Performa ini didukung oleh konsumsi memori RAM yang sangat hemat dan konsisten pada angka 2 MB di seluruh skenario eksperimen, membuktikan bahwa struktur kode program PHP dan skema basis data MySQL yang dirancang tidak melakukan perulangan memori secara berlebihan. Keberhasilan teknis tersebut berkorelasi lurus dengan hasil pengujian fungsional *Black Box Testing* yang menyatakan seluruh modul utama berfungsi dengan benar tanpa memicu kesalahan sistem (*error*).

Hasil pengujian User Acceptance Testing (UAT) yang melibatkan 1 Admin Akademik dan 4 Guru Tahfiz sebagai pengguna akhir memberikan respon positif terhadap implementasi aplikasi ini. Berdasarkan perhitungan indeks persentase

Skala Likert terhadap empat indikator kualitas perangkat lunak, pengguna menilai aplikasi ini memberikan kemudahan navigasi serta transparansi alokasi jadwal yang tinggi. Implementasi sistem memberikan implikasi praktis yang signifikan bagi sekolah, seperti menghilangkan potensi kelalaian manusia dalam penggandaan jadwal guru, memotong waktu administrasi dari hitungan hari menjadi milidetik, serta menjaga kepatuhan durasi ujian 20 menit secara adil. Secara keseluruhan, temuan ini menegaskan bahwa aplikasi penjadwalan ujian tahfiz berbasis web dengan algoritma *Greedy* telah teruji kokoh secara komputasional sekaligus sangat layak untuk diimplementasikan sepenuhnya pada lingkungan kerja asli di MTs Darul Muna.

#### 4.9 Integrasi Islam dalam Penelitian Penjadwalan Ujian

Penelitian mengenai perancangan sistem penjadwalan ujian hafalan Al-Qur'an berbasis teknologi ini memiliki relevansi yang erat dengan nilai-nilai dan syariat Islam. Konsep manajemen, pemanfaatan waktu, pemetaan prioritas, serta prinsip tolong-menolong dalam kebaikan merupakan pilar utama yang mendasari pentingnya digitalisasi sistem administrasi di lingkungan madrasah.

##### 1. Konsep Pengaturan dan Penjadwalan Urusan

Allah SWT berfirman dalam Surat As-Sajdah ayat 5 mengenai keteraturan dalam pengaturan segala urusan:

يُدَبِّرُ الْأَمْرَ مِنَ السَّمَاءِ إِلَى الْأَرْضِ ثُمَّ يَعْرُجُ إِلَيْهِ فِي يَوْمٍ كَانَ مِقْدَارُهُ ١٠٠٠ أَلْفَ سَنَةٍ بِمِثْلِ تَعْدُونِ ٥

*“Dia mengatur segala urusan dari langit ke bumi, kemudian (segala urusan) itu naik kepada-Nya pada hari yang kadarnya (lamanya) adalah seribu tahun menurut perhitunganmu.”* (Kementerian Agama RI, 2019, Q.S. As-Sajdah: 5).

Berdasarkan Tafsir Tahlili (Kementerian Agama RI, 2012), ayat ini menjelaskan tentang kesempurnaan Allah SWT dalam mengatur seluruh urusan di alam semesta secara terstruktur, sistematis, dan presisi. Relevansi ayat ini dengan penelitian yang dilakukan terletak pada urgensi manajemen atau pengaturan waktu melalui sebuah sistem aplikasi. Proses penyusunan jadwal ujian tahfiz yang sebelumnya dilakukan secara manual di MTs Darul Muna sering kali menyita waktu yang lama dan rentan terhadap kesalahan manusia (*human error*) berupa konflik waktu. Melalui implementasi sistem berbasis komputer, manusia memanfaatkan akal untuk mereplikasi prinsip keteraturan tersebut, sehingga seluruh alokasi slot waktu ujian dapat berjalan dan meminimalkan ketidakpastian.

## 2. Urgensi Waktu dan Larangan Menyia-nyiakannya

Pentingnya menghargai waktu dan kerugian bagi manusia yang tidak mengelolanya dengan baik termaktub dalam Surat Al-Ashr ayat 1-3:

وَالْعَصْرِ ۝١ إِنَّ الْإِنْسَانَ لَفِي خُسْرٍ ۝٢ إِلَّا الَّذِينَ آمَنُوا وَعَمِلُوا الصَّالِحَاتِ وَتَوَّصُوا بِالحَقِّ ۝٣ وَتَوَّصُوا بِالصَّبْرِ ۝٤

*“Demi masa. Sesungguhnya manusia itu benar-benar berada dalam kerugian. Kecuali orang-orang yang beriman dan mengerjakan amal saleh dan nasehat-nasehat supaya mentaati kebenaran dan nasehat-nasehat supaya menetapi kesabaran.”* (Kementerian Agama RI, 2019, Q.S. Al-Ashr: 1-3).

Tafsir Ilmi (Kementerian Agama RI & LIPI, 2011) menjelaskan bahwa Al-Qur'an memberikan peringatan keras mengenai kerugian manusia dalam perspektif dimensi waktu di alam fana. Kerugian tersebut dapat dihindari jika manusia mengisi setiap jengkal waktunya dengan amal saleh yang terencana. Sistem penjadwalan otomatis menggunakan algoritma *Greedy* pada penelitian ini merupakan bentuk ikhtiar untuk mereduksi waktu luang yang terbuang percuma (*idle time*). Melalui optimalisasi komputasi yang sangat cepat yaitu hanya berkisar antara 9 ms hingga 17 ms, waktu operasional guru tahfiz dan pengurus madrasah tidak habis terbuang untuk aktivitas administratif penyusunan jadwal secara manual, melainkan dapat dialokasikan langsung untuk kegiatan pembelajaran yang lebih produktif.

Hal ini diperkuat oleh sabda Rasulullah SAW mengenai pentingnya menjaga dua nikmat utama, yaitu kesehatan dan waktu luang dalam hadis berikut:

نِعْمَتَانِ مَعْبُودُونَ فِيهِمَا كَثِيرٌ مِّنَ النَّاسِ، الصِّحَّةُ وَالْفَرَاغُ

“Dua nikmat yang banyak manusia tertipu di dalam keduanya, yaitu nikmat sehat dan waktu luang.” (Al-Bukhari, s.a., Kitab Al-Riqaq, No. 6412).

Hadis tersebut mengarahkan umat Islam untuk memiliki kesadaran tinggi terhadap efisiensi waktu. Pembuatan sistem penjadwalan otomatis ini menjadi instrumen nyata agar madrasah dapat membantu siswa dan guru tahfiz dalam memanfaatkan waktu luang mereka dengan kepastian jadwal ujian yang rapi dan terstruktur.

### 3. Prinsip Tolong-Menolong dalam Kebaikan (*Ta'awun*)

Sebagai institusi pendidikan Islam, seluruh aktivitas di MTs Darul Muna didasarkan pada asas saling membantu. Allah SWT berfirman dalam Surat Al-Maidah ayat 2:

وَتَعَاوَنُوا عَلَى الْبِرِّ وَالتَّقْوَىٰ ۖ وَلَا تَعَاوَنُوا عَلَى الْإِثْمِ وَالْعُدْوَانِ ۚ وَاتَّقُوا اللَّهَ ۚ إِنَّ اللَّهَ شَدِيدُ الْعِقَابِ ﴿٢﴾

*“Dan tolong-menolonglah kamu dalam (mengerjakan) kebaikan dan takwa, dan janganlah kamu tolong-menolong dalam berbuat dosa dan pelanggaran. Dan bertaNetworklah kepada Allah, sesungguhnya Allah amat berat siksaan-Nya.”* (Q.S. Al-Maidah: 2).

Dalam Tafsir Ibnu Katsir (Kutb, 2006), ayat ini merupakan perintah mutlak dari Allah SWT kepada hambanya untuk saling mendukung dalam segala urusan yang membawa kemaslahatan dan ketakwaan. Keterkaitan ayat ini dengan sistem yang dibangun adalah bahwa aplikasi ini bertindak sebagai alat bantu (*tools*) yang meringankan beban kerja para pengurus madrasah dan guru tahfiz.

Dengan menyumbangkan solusi digital berupa otomatisasi jadwal, beban pikiran dan fisik penguji dalam memetakan puluhan siswa dapat dikurangi. Kemudahan yang dihasilkan oleh sistem ini merupakan implementasi nyata dari konsep *ta'awun* (tolong-menolong) antar sesama civitas akademika, guna mendukung kelancaran syiar ibadah para siswa dalam menjaga dan menguji hafalan kitab suci Al-Qur'an secara tertib dan efisien.

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil implementasi, pengujian, dan pembahasan yang telah dilakukan pada sistem penjadwalan ujian hafalan Al-Qur'an menggunakan metode *Greedy* pada MTs Darul Muna, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Implementasi Sistem Bebas Konflik: Pendekatan algoritma *Greedy* yang diintegrasikan ke dalam sistem berbasis web sukses menghasilkan jadwal ujian tahfiz yang valid dan bebas konflik (*zero clash*) antara Ustadzah Salma dan Ustadz Ridwan. Fungsi kelayakan (*feasibility function*) teruji sangat andal dalam menjaga stabilitas distribusi beban kerja guru secara seimbang (terbagi rata 12 siswa per penguji pada kapasitas 1 hari, serta 16 siswa di hari pertama dan 14 siswa di hari kedua pada kapasitas 2 hari). Sistem juga sukses melakukan fungsi pemotongan kuota (*cut-off*) secara presisi dengan mengeliminasi 6 siswa sisa pada urutan baris terbawah ketika kuota harian (24 slot) telah terpenuhi 100%.
2. Efisiensi Performa Komputasi: Pengujian performa komputasi menunjukkan bahwa algoritma *Greedy* memiliki kecepatan eksekusi yang sangat tinggi dan responsif, dengan catatan waktu pemrosesan berkisar antara 9 ms hingga 17 ms saja untuk menyelesaikan seluruh plotting jadwal 30 siswa. Durasi komputasi tersebut berada jauh di bawah ambang batas toleransi aplikasi web ideal (1.000

ms). Selain itu, sistem menunjukkan tingkat stabilitas penggunaan ruang penyimpanan yang sangat ringan dan hemat, yaitu konsisten sebesar 2 MB di seluruh skenario beban data (Eksperimen 1 hingga Eksperimen 4).

3. Fungsionalitas dan Kelayakan Pengguna: Pengujian fungsional menggunakan metode *Black Box Testing* membuktikan seluruh fitur utama antarmuka web (menu data siswa, data guru tahfiz, konfigurasi waktu, proses penjadwalan, hingga cetak laporan) dapat berfungsi 100% benar dan sinkron dengan basis data MySQL tanpa kesalahan logika (*error*). Sementara itu, pengujian *User Acceptance Testing* (UAT) terhadap 5 responden (1 admin akademik dan 4 guru tahfiz) menghasilkan skor akhir sebesar 94%, yang menempatkan sistem penjadwalan ini ke dalam predikat "Sangat Layak" untuk diimplementasikan secara penuh.

## 5.2 Saran

Meskipun sistem yang dikembangkan telah memenuhi spesifikasi kebutuhan operasional sekolah, terdapat beberapa saran yang dapat diajukan untuk pengembangan penelitian lebih lanjut di masa mendatang, yaitu:

1. Sistem ini dapat dikembangkan lebih lanjut dengan menambahkan fitur notifikasi otomatis berbasis *WhatsApp Gateway* atau *Email API*, agar informasi hasil *plotting* jadwal ujian dapat terkirim secara *real-time* langsung kepada wali murid dan siswa.

2. Karakteristik algoritma *Greedy* yang kaku dalam memotong antrian pada kondisi *over-capacity* (seperti pada Eksperimen 3) dapat dioptimalkan pada penelitian selanjutnya dengan menggabungkan metode heuristik lain, seperti Algoritma Genetika atau *Simulated Annealing*, untuk mendapatkan variasi alternatif jadwal multi-objektif yang lebih dinamis.
3. Pengembangan arsitektur perangkat lunak ke depan disarankan untuk memperluas hak akses (*multi-role authentication*) dengan menyediakan halaman khusus bagi guru tahfiz untuk menginput nilai ujian secara langsung, serta halaman bagi siswa untuk memantau riwayat hafalan (*logbook tahfiz*) secara mandiri.

## DAFTAR PUSTAKA

- Al-Bukhari, M. I. (2002). Shahih al-Bukhari (Kitab Al-Riqaq, Hadis No. 6412). Kairo: Dar al-Hadith.
- Al-Mubarakfuri, S. S. (Ed.). (2006). Shahih tafsir Ibnu Katsir (Jilid 3, Terj. Abu Ihsan Al-Atsari). Jakarta: Pustaka Ibnu Katsir.
- Asmawati, Kholis, M. N., & Asrari. (2025). Manajemen Strategi Program Tahfidz Al-Quran di Pondok Pesantren Tebuireng 08 Banten Kemajuan pendidikan Islam di Indonesia tidak dapat dilepaskan dari peran vital lembaga-lembaga pendidikan Islam , yang mencakup lembaga pendidikan formal , informal , memb. *Jurnal Manajemen Dan Pendidikan Agama Islam*, 3(5), 34–44.
- Baker, K. R., & Trietsch, D. (2019). Principles of sequencing and scheduling (2nd ed.). John Wiley & Sons.
- Bazlina Dini Amanda, & Ananda Utami. (2024). Perancangan Sistem Informasi Penjadwalan Mengajar Guru Berbasis Web Menggunakan Metode Algoritma Greedy. *Modem : Jurnal Informatika Dan Sains Teknologi*, 2(4), 245–254. <https://doi.org/10.62951/modem.v2i4.656>
- Cormen, T. H., Leiserson, C. E., Rivest, R. L., & Stein, C. (2009). Introduction to Algorithms [CLRS] [3nd]. In *The MIT Press*.
- Gracia Sembiring, F., Putri Syaifullah Nst, S., Shaleh Lbn Gaol, A., & Harliana, P. (2024). Implementasi Algoritma Greedy Dalam Penentuan Jalur Strategis Dari Simpang Pos Ke Lapangan Merdeka Kota Medan. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 9(1), 423–428. <https://doi.org/10.36040/jati.v9i1.12343>
- Gun, G., Rahmat, G., & Dana, R. D. (2024). Pelajaran Di Mts Wijaya Surya Berbasis Website. (*Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika*), 8(3), 3101–3108.
- Hadi, D. K., Studiawan, H., Fabroyir, H., Informatika, D. T., Algorithm, G., & Script, G. A. (2026). *Sistem Penjadwalan Perkuliahan Multi-Level Berbasis Cloud dengan Validasi Real-time dan Notifikasi WhatsApp untuk Transparansi Beban Akademik*. 23(1).
- Hartani, N. D. (2022). *Manajemen Program Tahfidz Al- Qur 'an Untuk Membentuk Karakter Santri di Pondok Pesantren Assa'adah Kota Depok*.
- Hidayat, F. N., Ferdinan, B. D., Saputra, R., Christian, E., & Pranatawijaya, V. H. (2024). Penerapan Algoritma Dynamic Programming Dalam Penentuan Prioritas Pengerjaan Tugas Kuliah Mahasiswa. *Informatika*, 12(2), 190–198.

<https://doi.org/10.36987/informatika.v12i2.5632>

ISLAMI, D. R. (2022). *Optimasi Penjadwalan Dokter Dan Perawat Igd Menggunakan Algoritma Kunang-Kunang (Firefly Algorithm)*. <http://etheses.uin-malang.ac.id/id/eprint/43077%0Ahttp://etheses.uin-malang.ac.id/43077/1/18650027.pdf>

Kaur, R., Anand, D., Kaur, U., Verma, S., Kavita, Park, S. W., Hosen, A. S. M. S., & Ra, I. H. (2023). An Advanced Job Scheduling Algorithmic Architecture to Reduce Energy Consumption and CO2 Emissions in Multi-Cloud. *Electronics (Switzerland)*, 12(8). <https://doi.org/10.3390/electronics12081810>

Kementerian Agama RI. (2011). Waktu dalam perspektif Al-Qur'an: Tafsir ilmiah (Tafsir ilmi). Lajnah Pentashihan Mushaf Al-Qur'an Kementerian Agama RI.

Kementerian Agama RI. (2012). Al-Qur'an dan tafsirnya (Tafsir tahlili) (Jilid 7). Widya Cahaya.

Kementerian Agama RI. (2019). Al-Qur'an dan terjemahannya: Edisi penyempurnaan 2019. Lajnah Pentashihan Mushaf Al-Qur'an Kementerian Agama RI.

Khader, Y. M., Nurhasanah, Y. I., & Kartika, A. D. (2018). Penjadwalan Matakuliah Menggunakan Algoritma Greedy (Studi Kasus Penjadwalan Semester Ganjil 2017-2018 Informatika Itenas). *Jurnal Ilmiah Teknologi Infomasi Terapan*, 4(3), 207–213. <https://doi.org/10.33197/jitter.vol4.iss3.2018.168>

Kurnia, D. (2026). *Optimalisasi Penjadwalan Mata Pelajaran Berbasis Web Pada SMP Negeri 1 Sungai Pua*. 07(01).

Kutb, M. A. A. L. (Ed.). (2006). Shahih tafsir Ibnu Katsir (Jilid 3, Terj. Abu Ihsan Al-Atsari). Pustaka Ibnu Katsir.

Laela, E. S., Gata, W., & Purnama, J. J. (2022). OPTIMALISASI ALGORITMA GREEDY DALAM PENYUSUNAN JADWAL PELAJARAN PADA SMK NURUL ISLAM CIANJUR. 2005–2003 ,(8.5.2017)7 ,7787.

Mar'atus Sholihah, E. M. Y. H. (2024). Manajemen Program Tahfidzul Qur'an Dalam Peningkatan Kuantitas Hafalan Qur'an. *Tarbiyah Islamiyah*, 9(1), 29–39.

Maresti, F. A., Maulida, N. N., Farsya, N. L., Mustaqim, K., Studi, P., Sains, S., Universitas, D., Internasional, B., Studi, P., Bisnis, S., Universitas, D., & Internasional, B. (2026). *ANALISIS DISTRIBUSI BEBAN KENDARAAN*

*DENGAN GREEDY KNAPSACK ALGORITMA GENETIKA PADA PENGIRIMAN LOGISTIK DI BANDUNG RAYA Journal of Data Science Theory and Application. 5(1).*

Nikmah, A. (2024). *Stigma : Jurnal Ilmu Sosial Politik dan Humaniora Strategi Dalam Meningkatkan Hafalan Santri Tahfidz Al Qur ' an Pendahuluan. 3(3), 10–17.*

Pratama, S. A. (2025). Sistem Penjadwalan Otomatis Menggunakan Algoritma Genetika pada Lingkungan Sekolah. *Jurnal Komputer, 3(2), 55–60.* <https://doi.org/10.70963/jk.v3i2.111>

Rizal, M. F. (2024). PENERAPAN ALGORITMA GREEDY UNTUK OPTIMALISASI PENJADWALAN MATA PELAJARAN PADA SISTEM INFORMASI AKADEMIK SMK NEGERI 5 KENDAL BERBASIS WEB. *Edu Research Indonesian Institute For Corporate Learning And Studies (IICLS), 5(1), 70–80.*

Sari, N., Premana, A., & Khamid, A. (2025). Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Daerah Prioritas Bantuan Banjir Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process (Ahp). *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika), 9(5), 8223–8230.* <https://doi.org/10.36040/jati.v9i5.15085>

Sartika, D., Murniyanto, & Sahib, A. (2024). Manajemen Strategi dalam Meningkatkan Pembelajaran Tahfidz Al-Qur'an di Madrasah Aliyah. *Dirasah : Jurnal Studi Ilmu Dan Manajemen Pendidikan Islam, 7(2), 524–535.* <https://doi.org/10.58401/dirasah.v7i2.1374>

Sugiyono. (2019). Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D. Alfabeta.

Zen, M., Utomo, R. B., & Hamdi, N. (2023). Sistem Informasi Penjadwalan Mata Pelajaran Berbasis Web Menggunakan Metode Prototyping Pada SMKN 9 Medan. *Resolusi : Rekayasa Teknik Informatika Dan Informasi, 3(3), 106–113.* <http://djournals.com/resolusi/article/view/651>

Zulfa, I., & Wanda, R. (2023). Klik: kajian ilmiah informatika dan komputer rancangan sistem informasi akademik berbasis website menggunakan php dan mysql. *Klik: Kajian Ilmiah Informatika Dan Komputer, 3(4), 393–399.* <https://djournals.com/klik/article/view/617>

## **LAMPIRAN-LAMPIRAN**

## LAMPIRAN I: DATASET DAN SKENARIO PENGUJIAN

Bagian ini memuat data mentah (*input parameters*) yang digunakan untuk menguji keandalan algoritma *Greedy* dalam melakukan optimasi penjadwalan pada MTs Darul Muna.

### A.1 Data Master Slot Waktu dan Kapasitas Guru

- a. Interval Ujian: 20 menit per siswa
- b. Total guru tahfiz: 2 orang (Ustadzah Salma & Ustadz Ridwan)
- c. Maksimal kapasitas slot per hari: 24 slot ujian (2 guru  $\times$  12 slot/hari)
- d. Total kapasitas slot 2 hari: 48 Slot Ujian

### A.2 Dataset Input Pengujian (Variasi Beban Data)

Data siswa di bawah ini merupakan data mentah (*raw data*) asli yang diinput berdasarkan jenjang kelas dan nomor induk siswa. Setiap siswa telah didefinisikan memiliki nilai parameter berupa Bobot Prioritas (Tinggi = 3, Sedang = 2, Rendah = 1) yang nantinya akan diproses dan diurutkan secara otomatis oleh sistem melalui algoritma *Greedy*.

Tabel A.1 Dataset siswa

| Nama Siswa       | NIS    | Kelas | Durasi Menit | Bobot Prioritas | Keterangan Kondisi Data                                 |
|------------------|--------|-------|--------------|-----------------|---------------------------------------------------------|
| Ahmad Farid F.   | 190001 | 7     | 20 menit     | Sedang (2)      | Data Reguler Kelas 7 (Evaluasi Kenaikan Jilid/Semester) |
| Ahmad Khairul M. | 202502 | 7     | 20 menit     | Rendah (1)      | Data Penunjang (Alokasi Fleksibel pada Slot Sisa)       |

| Nama Siswa             | NIS    | Kelas | Durasi Menit | Bobot Prioritas | Keterangan Kondisi Data                                         |
|------------------------|--------|-------|--------------|-----------------|-----------------------------------------------------------------|
| Efelyyin Tesya N.      | 201503 | 7     | 20 menit     | Sedang (2)      | Data Reguler Kelas 7 (Evaluasi Kenaikan Jilid/Semester)         |
| Fadhil Abdullah        | 190004 | 7     | 20 menit     | Sedang (2)      | Data Reguler Kelas 7 (Evaluasi Kenaikan Jilid/Semester)         |
| Fahri Fahrizal A.      | 180011 | 7     | 20 menit     | Sedang (2)      | Data Reguler Kelas 7 (Evaluasi Kenaikan Jilid/Semester)         |
| Habib Dani Fadillah    | 202506 | 7     | 20 menit     | Rendah (1)      | Data Penunjang (Alokasi Fleksibel pada Slot Sisa)               |
| Lidya Maharani         | 190049 | 7     | 20 menit     | Tinggi (3)      | Kasus Khusus Kelas 7 (Target Setoran Hafalan Tinggi/Akselerasi) |
| Miftahurifqi F.        | 190022 | 7     | 20 menit     | Sedang (2)      | Data Reguler Kelas 7 (Evaluasi Kenaikan Jilid/Semester)         |
| M. Bagus Indra         | 202509 | 7     | 20 menit     | Rendah (1)      | Data Penunjang (Alokasi Fleksibel pada Slot Sisa)               |
| M. Ali Mahir           | 190006 | 7     | 20 menit     | Rendah (1)      | Data Penunjang (Alokasi Fleksibel pada Slot Sisa)               |
| Azizan Arsyad H.       | 180004 | 8     | 20 menit     | Sedang (2)      | Data Reguler Kelas 8 (Evaluasi Kenaikan Jilid/Semester)         |
| Ahmad Muzaki           | 240002 | 8     | 20 menit     | Tinggi (3)      | Kasus Khusus Kelas 8 (Target Setoran Hafalan Tinggi/Akselerasi) |
| Andrea Kevin A.        | 240003 | 8     | 20 menit     | Rendah (1)      | Data Penunjang (Alokasi Fleksibel pada Slot Sisa)               |
| Azka Abdillah          | 180007 | 8     | 20 menit     | Sedang (2)      | Data Reguler Kelas 8 (Evaluasi Kenaikan Jilid/Semester)         |
| Azzahra Rose Naja T.   | 180006 | 8     | 20 menit     | Rendah (1)      | Data Penunjang (Alokasi Fleksibel pada Slot Sisa)               |
| Ega Vian Pratama       | 240007 | 8     | 20 menit     | Rendah (1)      | Data Penunjang (Alokasi Fleksibel pada Slot Sisa)               |
| Farida Hanun E.        | 173016 | 8     | 20 menit     | Tinggi (3)      | Kasus Khusus Kelas 8 (Target Setoran Hafalan Tinggi/Akselerasi) |
| Haris Ulil Abshor A.   | 181515 | 8     | 20 menit     | Sedang (2)      | Data Reguler Kelas 8 (Evaluasi Kenaikan Jilid/Semester)         |
| Ilma Alchusna F.       | 173016 | 8     | 20 menit     | Tinggi (3)      | Kasus Khusus Kelas 8 (Target Setoran Hafalan Tinggi/Akselerasi) |
| Makaio Gustie H.       | 240011 | 8     | 20 menit     | Rendah (1)      | Data Penunjang (Alokasi Fleksibel pada Slot Sisa)               |
| Acmad Dzohirulkhaq     | 230001 | 9     | 20 menit     | Tinggi (3)      | Prioritas Utama (Syarat Kelulusan Akhir Jenjang Kelas 9)        |
| Akbar Yudha P.         | 230011 | 9     | 20 menit     | Tinggi (3)      | Prioritas Utama (Syarat Kelulusan Akhir Jenjang Kelas 9)        |
| Aldo Sahid Afdulah     | 230025 | 9     | 20 menit     | Tinggi (3)      | Prioritas Utama (Syarat Kelulusan Akhir Jenjang Kelas 9)        |
| Amelia Irdin Zahira    | 230025 | 9     | 20 menit     | Tinggi (3)      | Prioritas Utama (Syarat Kelulusan Akhir Jenjang Kelas 9)        |
| Callista Acintya Putri | 170007 | 9     | 20 menit     | Tinggi (3)      | Prioritas Utama (Syarat Kelulusan Akhir Jenjang Kelas 9)        |

| Nama Siswa         | NIS    | Kelas | Durasi Menit | Bobot Prioritas | Keterangan Kondisi Data                                  |
|--------------------|--------|-------|--------------|-----------------|----------------------------------------------------------|
| Denny Delvian A.   | 230006 | 9     | 20 menit     | Tinggi (3)      | Prioritas Utama (Syarat Kelulusan Akhir Jenjang Kelas 9) |
| Fiki Ainurrohmah   | 230002 | 9     | 20 menit     | Tinggi (3)      | Prioritas Utama (Syarat Kelulusan Akhir Jenjang Kelas 9) |
| Hafiz Nur Arifin   | 170021 | 9     | 20 menit     | Tinggi (3)      | Prioritas Utama (Syarat Kelulusan Akhir Jenjang Kelas 9) |
| Haifa Atiqoh       | 230013 | 9     | 20 menit     | Tinggi (3)      | Prioritas Utama (Syarat Kelulusan Akhir Jenjang Kelas 9) |
| Husna Anindya Faza | 230008 | 9     | 20 menit     | Tinggi (3)      | Prioritas Utama (Syarat Kelulusan Akhir Jenjang Kelas 9) |

## LAMPIRAN II: OUTPUT HASIL GENERATE JADWAL AKHIR (SIMULASI EKSPERIMEN 1-4)

### B.1 Tabel Output Eksperimen 1

- a. Skenario: Pengujian Penjadwalan dengan Bobot Homogen / Setara (Seluruh data siswa memiliki nilai prioritas yang sama yaitu Bobot 3, dengan total kapasitas sistem maksimal 24 slot per hari menggunakan 2 ruangan).
- b. Karakteristik *Greedy*: Karena seluruh siswa memiliki nilai bobot yang sama, fungsi seleksi algoritma tidak melakukan pengurutan berdasarkan tingkat prioritas. Algoritma bertindak secara *First-Come, First-Served* (FCFS) berdasarkan urutan data asli yang masuk, lalu langsung memasukkannya ke dalam slot waktu dan ruangan yang kosong hingga seluruh kapasitas harian penuh (24 slot). Akibatnya, sistem melakukan pemotongan (*cut-off*) otomatis pada sisa data siswa terbawah sehingga 6 siswa terakhir mendapatkan status tidak terjadwal.

B.1 Tabel *Output* Ekperimen 1

| Nama Siswa          | NIS    | Kelas | Tanggal    | Jam                 | Nama Guru Penguji |
|---------------------|--------|-------|------------|---------------------|-------------------|
| Ahmad Farid F.      | 190001 | 9     | 2026-05-18 | 08:00:00 - 08:20:00 | Ustadzah Salma    |
| Ahmad Khairul M.    | 202502 | 7     | 2026-05-18 | 08:00:00 - 08:20:00 | Ustadz Ridwan     |
| Efelyyin Tesya N.   | 201503 | 7     | 2026-05-18 | 08:20:00 - 08:40:00 | Ustadzah Salma    |
| Fadhil Abdullah     | 190004 | 7     | 2026-05-18 | 08:20:00 - 08:40:00 | Ustadz Ridwan     |
| Fahri Fahrizal A.   | 180011 | 7     | 2026-05-18 | 08:40:00 - 09:00:00 | Ustadzah Salma    |
| Habib Dani Fadillah | 202506 | 7     | 2026-05-18 | 08:40:00 - 09:00:00 | Ustadz Ridwan     |
| Lidya Maharani      | 190049 | 7     | 2026-05-18 | 09:00:00 - 09:20:00 | Ustadzah Salma    |
| Miftahurifqi F.     | 190022 | 7     | 2026-05-18 | 09:00:00 - 09:20:00 | Ustadz Ridwan     |
| M. Bagus Indra      | 202509 | 7     | 2026-05-18 | 09:20:00 - 09:40:00 | Ustadzah Salma    |

| Nama Siswa             | NIS    | Kelas | Tanggal         | Jam                 | Nama Guru Penguji |
|------------------------|--------|-------|-----------------|---------------------|-------------------|
| M. Ali Mahir           | 190006 | 7     | 2026-05-18      | 09:20:00 - 09:40:00 | Ustadz Ridwan     |
| Azizan Arsyad H.       | 180004 | 8     | 2026-05-18      | 09:40:00 - 10:00:00 | Ustadzah Salma    |
| Ahmad Muzaki           | 240002 | 8     | 2026-05-18      | 09:40:00 - 10:00:00 | Ustadz Ridwan     |
| Andrea Kevin A.        | 240003 | 8     | 2026-05-18      | 10:00:00 - 10:20:00 | Ustadzah Salma    |
| Azka Abdillah          | 180007 | 8     | 2026-05-18      | 10:00:00 - 10:20:00 | Ustadz Ridwan     |
| Azzahra Rose Naja T.   | 180006 | 8     | 2026-05-18      | 10:20:00 - 10:40:00 | Ustadzah Salma    |
| Ega Vian Pratama       | 240007 | 8     | 2026-05-18      | 10:20:00 - 10:40:00 | Ustadz Ridwan     |
| Farida Hanun E.        | 173016 | 8     | 2026-05-18      | 10:40:00 - 11:00:00 | Ustadzah Salma    |
| Haris Ulil Abshor A.   | 181515 | 8     | 2026-05-18      | 10:40:00 - 11:00:00 | Ustadz Ridwan     |
| Ilma Alchusna F.       | 173016 | 8     | 2026-05-18      | 11:00:00 - 11:20:00 | Ustadzah Salma    |
| Makaio Gustie H.       | 240011 | 8     | 2026-05-18      | 11:00:00 - 11:20:00 | Ustadz Ridwan     |
| Acmad Dzohirulkhag     | 230001 | 9     | 2026-05-18      | 11:20:00 - 11:40:00 | Ustadzah Salma    |
| Akbar Yudha P.         | 230011 | 9     | 2026-05-18      | 11:20:00 - 11:40:00 | Ustadz Ridwan     |
| Aldo Sahid Afdulah     | 230003 | 9     | 2026-05-18      | 11:40:00 - 12:00:00 | Ustadzah Salma    |
| Amelia Irdin Zahira    | 230025 | 9     | 2026-05-18      | 11:40:00 - 12:00:00 | Ustadz Ridwan     |
| Callista Acintya Putri | 170007 | 9     | Tidak Terjadwal | Tidak Terjadwal     | Tidak Terjadwal   |
| Denny Delvian A.       | 230006 | 9     | Tidak Terjadwal | Tidak Terjadwal     | Tidak Terjadwal   |
| Fiki Ainurrohman       | 230002 | 9     | Tidak Terjadwal | Tidak Terjadwal     | Tidak Terjadwal   |
| Hafiz Nur Arifin       | 170021 | 9     | Tidak Terjadwal | Tidak Terjadwal     | Tidak Terjadwal   |
| Haifa Atiqoh           | 230013 | 9     | Tidak Terjadwal | Tidak Terjadwal     | Tidak Terjadwal   |
| Husna Anindya Faza     | 230008 | 9     | Tidak Terjadwal | Tidak Terjadwal     | Tidak Terjadwal   |

Berdasarkan data hasil eksekusi pada Tabel 3.1, dapat dianalisis bahwa sistem dengan algoritma *Greedy* murni berbasis asas *First-Come, First-Served* (FCFS) berhasil mengalokasikan 24 siswa secara presisi ke dalam slot waktu yang tersedia. Distribusi muatan jadwal terbagi secara merata sejak pukul 08:00 hingga 12:00 WIB tanpa adanya penumpukan atau bentrokan ruang (*overlap*). Evaluasi terhadap performa fungsi kelayakan (*feasibility function*) juga membuktikan keberhasilan sistem dalam menerapkan asas load balancing, di mana Ustadzah

Salma memandu jalannya ujian bagi 12 siswa di Ruang 1 dan Ustadz Ridwan menguji 12 siswa lainnya di Ruang 2.

Keterbatasan kapasitas ruang penyimpanan jadwal dalam durasi 1 hari kerja (maksimal 24 slot) memicu terjadinya pemotongan kuota (*cut-off*). Karena urutan data diproses secara linier mengikuti baris masuk mentah, 6 siswa dari jenjang kelas 9 yang menempati baris akhir basis data (dimulai dari Callista Acintya Putri hingga Husna Anindya Faza) terpaksa dieliminasi oleh sistem dengan status "Tidak Terjadwal". Kasus ini mengonfirmasi kelemahan struktural sistem jika hanya mengandalkan bobot homogen satu dimensi tanpa adanya parameter prioritas multivariabel, sehingga siswa tingkat akhir yang memiliki urgensi kelulusan lebih tinggi justru tidak mendapatkan slot ujian akibat kalah dalam urutan indeks masuk.

## **B.2 Tabel Output Eksperimen 2**

- a. Skenario: Pengujian Penjadwalan dengan Bobot Homogen / Setara (Seluruh data siswa memiliki nilai prioritas yang sama yaitu Bobot 3, dengan perluasan alokasi waktu menjadi 2 hari kerja menggunakan 2 ruangan atau total kapasitas 48 slot).
- b. Karakteristik *Greedy*: Karena seluruh data siswa memiliki nilai prioritas yang identik, fungsi seleksi (*selection function*) tidak melakukan pengurutan berdasarkan bobot kritis, melainkan langsung memetakan data secara berurutan berdasarkan urutan indeks masuk (*First In, First Out*). Melalui perluasan ruang

waktu penjadwalan, fungsi kelayakan (*feasibility function*) berhasil mencapai efisiensi kuota 100% tanpa melakukan pemotongan (*cut-off*) sehingga seluruh siswa sukses mendapatkan slot jadwal.

Tabel B.2.1 Tabel *Output* Ekperimen 2 Hari ke-1

| Nama Siswa             | NIS    | Kelas | Tanggal    | Jam         | Nama Guru Penguji |
|------------------------|--------|-------|------------|-------------|-------------------|
| Ahmad Farid F.         | 190001 | 7     | 2026-05-18 | 08:00–08:20 | Ustadzah Salma    |
| Ahmad Khairul M.       | 202502 | 7     | 2026-05-18 | 08:00–08:20 | Ustadz Ridwan     |
| Fahri Fahrizal A.      | 180011 | 7     | 2026-05-18 | 08:20–08:40 | Ustadzah Salma    |
| Habib Dani Fadillah    | 202506 | 7     | 2026-05-18 | 08:20–08:40 | Ustadz Ridwan     |
| M. Bagus Indra         | 202509 | 7     | 2026-05-18 | 08:40–09:00 | Ustadzah Salma    |
| M. Ali Mahir           | 190006 | 7     | 2026-05-18 | 08:40–09:00 | Ustadz Ridwan     |
| Andrea Kevin A.        | 240003 | 8     | 2026-05-18 | 09:00–09:20 | Ustadzah Salma    |
| Azka Abdillah          | 180007 | 8     | 2026-05-18 | 09:00–09:20 | Ustadz Ridwan     |
| Farida Hanun E.        | 173016 | 8     | 2026-05-18 | 09:20–09:40 | Ustadzah Salma    |
| Haris Ulil Abshor A.   | 181515 | 8     | 2026-05-18 | 09:20–09:40 | Ustadz Ridwan     |
| Acmad Dzohirulkhag     | 230001 | 9     | 2026-05-18 | 09:40–10:00 | Ustadzah Salma    |
| Akbar Yudha P.         | 230011 | 9     | 2026-05-18 | 09:40–10:00 | Ustadz Ridwan     |
| Callista Acintya Putri | 170007 | 9     | 2026-05-18 | 10:00–10:20 | Ustadzah Salma    |
| Denny Delvian A.       | 230006 | 9     | 2026-05-18 | 10:00–10:20 | Ustadz Ridwan     |
| Haifa Atiqoh           | 230013 | 9     | 2026-05-18 | 10:20–10:40 | Ustadzah Salma    |
| Husna Anindya Faza     | 230008 | 9     | 2026-05-18 | 10:20–10:40 | Ustadz Ridwan     |

Tabel B.2.2 Tabel *Output* Ekperimen 2 Hari ke-2

| Nama Siswa           | NIS    | Kelas | Tanggal    | Jam         | Nama Guru Penguji |
|----------------------|--------|-------|------------|-------------|-------------------|
| Efelyyin Tesya N.    | 201503 | 7     | 2026-05-19 | 08:00–08:20 | Ustadzah Salma    |
| Fadhil Abdullah      | 190004 | 7     | 2026-05-19 | 08:00–08:20 | Ustadz Ridwan     |
| Lidya Maharani       | 190049 | 7     | 2026-05-19 | 08:20–08:40 | Ustadzah Salma    |
| Miftahurifqi F.      | 190022 | 7     | 2026-05-19 | 08:20–08:40 | Ustadz Ridwan     |
| Azizan Arsyad H.     | 180004 | 8     | 2026-05-19 | 08:40–09:00 | Ustadzah Salma    |
| Ahmad Muzaki         | 240002 | 8     | 2026-05-19 | 08:40–09:00 | Ustadz Ridwan     |
| Azzahra Rose Naja T. | 180006 | 8     | 2026-05-19 | 09:00–09:20 | Ustadzah Salma    |
| Ega Vian Pratama     | 240007 | 8     | 2026-05-19 | 09:00–09:20 | Ustadz Ridwan     |
| Ilma Alchusna F.     | 173016 | 8     | 2026-05-19 | 09:20–09:40 | Ustadzah Salma    |
| Makaio Gustie H.     | 240011 | 8     | 2026-05-19 | 09:20–09:40 | Ustadz Ridwan     |
| Aldo Sahid Afdulah   | 230003 | 9     | 2026-05-19 | 09:40–10:00 | Ustadzah Salma    |

| Nama Siswa          | NIS    | Kelas | Tanggal    | Jam         | Nama Guru Penguji |
|---------------------|--------|-------|------------|-------------|-------------------|
| Amelia Irdin Zahira | 230025 | 9     | 2026-05-19 | 09:40–10:00 | Ustadz Ridwan     |
| Fiki Ainurrohman    | 230002 | 9     | 2026-05-19 | 10:00–10:20 | Ustadzah Salma    |
| Hafiz Nur Arifin    | 170021 | 9     | 2026-05-19 | 10:00–10:20 | Ustadz Ridwan     |

Berdasarkan data hasil eksekusi pada Tabel *Output* Eksperimen 2, perluasan alokasi waktu pengerjaan menjadi 2 hari terbukti mampu mengatasi masalah keterbatasan kuota harian yang terjadi pada eksperimen pertama. Melalui total ruang penyimpanan kalender yang melonjak menjadi 48 slot, fungsi kelayakan (*feasibility function*) berhasil mengamankan status seluruh 30 data siswa secara mutlak tanpa menyisakan satu pun komponen input dalam kondisi tidak terjadwal. Logika pemetaan linier tetap berjalan konsisten mengikuti indeks urutan baris masuk mentah (*sequential input*) karena tidak adanya intervensi nilai bobot prioritas yang berbeda.

Proses distribusi data secara teknis terbagi ke dalam dua klaster kalender sistem, menghasilkan penempatan 16 siswa pertama pada hari senin (18 Mei 2026) dan sisa 14 siswa berikutnya pada hari selasa (19 Mei 2026). Meskipun jumlah total siswa antarhari sedikit berbeda karena mengikuti batas akhir baris data harian, algoritma tetap menunjukkan performa *load balancing* yang optimal pada tingkat penugasan guru penguji. Terbukti pada tiap harinya, beban menguji terbagi sama rata secara paralel di mana Ustadzah Salma dan Ustadz Ridwan masing-masing melayani tepat 8 siswa pada hari pertama, lalu melanjutkan pengujian untuk masing-masing 7 siswa pada hari kedua tanpa mengalami overlapping atau konflik jadwal.

### B.3 Tabel Output Eksperimen 3

- a. Skenario: Pengujian Penjadwalan dengan Bobot Heterogen / Beragam (Data siswa memiliki nilai prioritas bervariasi berdasarkan kriteria penjenjangan kelas, dengan pembatasan alokasi waktu maksimal 1 hari kerja menggunakan 2 ruangan atau setara dengan kapasitas maksimal harian 24 slot).
- b. Karakteristik *Greedy*: Fungsi seleksi (selection function) mengeksekusi proses penyaringan berdasarkan urutan prioritas bobot kritis nilai heterogen. Keunggulan tingkat kepentingan ini membuat seluruh siswa Kelas 9 yang memiliki urgensi tinggi berhasil didorong ke baris atas antrean dan langsung mengamankan slot waktu utama. Sebaliknya, fungsi kelayakan (*feasibility function*) melakukan pemotongan kuota (*cut-off*) secara presisi pada pukul 12:00 ketika batas kritis kapasitas 24 slot terpenuhi, sehingga mengakibatkan 6 siswa sisa dari jenjang Kelas 7 dan Kelas 8 tersingkir menjadi berstatus tidak terjadwal.

B.3 Tabel *Output* Ekperimen 3

| Nama Siswa          | NIS    | Kelas | Tanggal    | Jam                 | Nama Guru Penguji |
|---------------------|--------|-------|------------|---------------------|-------------------|
| Lidya Maharani      | 190049 | 7     | 2026-05-18 | 08:00:00 - 08:20:00 | Ustadzah Salma    |
| Ahmad Muzaki        | 240002 | 8     | 2026-05-18 | 08:00:00 - 08:20:00 | Ustadz Ridwan     |
| Farida Hanun E.     | 173016 | 8     | 2026-05-18 | 08:20:00 - 08:40:00 | Ustadzah Salma    |
| Ilma Alchusna F.    | 173016 | 8     | 2026-05-18 | 08:20:00 - 08:40:00 | Ustadz Ridwan     |
| Acmad Dzohirulkhaq  | 230001 | 9     | 2026-05-18 | 08:40:00 - 09:00:00 | Ustadzah Salma    |
| Akbar Yudha P.      | 230011 | 9     | 2026-05-18 | 08:40:00 - 09:00:00 | Ustadz Ridwan     |
| Aldo Sahid Afdulah  | 230003 | 9     | 2026-05-18 | 09:00:00 - 09:20:00 | Ustadzah Salma    |
| Amelia Irdin Zahira | 230025 | 9     | 2026-05-18 | 09:00:00 - 09:20:00 | Ustadz Ridwan     |

| Nama Siswa             | NIS    | Kelas | Tanggal         | Jam                 | Nama Guru Penguji |
|------------------------|--------|-------|-----------------|---------------------|-------------------|
| Callista Acintya Putri | 170007 | 9     | 2026-05-18      | 09:20:00 - 09:40:00 | Ustadzah Salma    |
| Denny Delvian A.       | 230006 | 9     | 2026-05-18      | 09:20:00 - 09:40:00 | Ustadz Ridwan     |
| Fiki Ainurrohman       | 230002 | 9     | 2026-05-18      | 09:40:00 - 10:00:00 | Ustadzah Salma    |
| Hafiz Nur Arifin       | 170021 | 9     | 2026-05-18      | 09:40:00 - 10:00:00 | Ustadz Ridwan     |
| Haifa Atiqoh           | 230013 | 9     | 2026-05-18      | 10:00:00 - 10:20:00 | Ustadzah Salma    |
| Husna Anindya Faza     | 230008 | 9     | 2026-05-18      | 10:00:00 - 10:20:00 | Ustadz Ridwan     |
| Ahmad Farid F.         | 190001 | 7     | 2026-05-18      | 10:20:00 - 10:40:00 | Ustadzah Salma    |
| Efelyyin Tesya N.      | 201503 | 7     | 2026-05-18      | 10:20:00 - 10:40:00 | Ustadz Ridwan     |
| Fadhil Abdullah        | 190004 | 7     | 2026-05-18      | 10:40:00 - 11:00:00 | Ustadzah Salma    |
| Fahri Fahrizal A.      | 180011 | 7     | 2026-05-18      | 10:40:00 - 11:00:00 | Ustadz Ridwan     |
| Miftahurifqi F.        | 190022 | 7     | 2026-05-18      | 11:00:00 - 11:20:00 | Ustadzah Salma    |
| Azizan Arsyad H.       | 180004 | 8     | 2026-05-18      | 11:00:00 - 11:20:00 | Ustadz Ridwan     |
| Azka Abdillah          | 180007 | 8     | 2026-05-18      | 11:20:00 - 11:40:00 | Ustadzah Salma    |
| Haris Ulil Abshor A.   | 181515 | 8     | 2026-05-18      | 11:20:00 - 11:40:00 | Ustadz Ridwan     |
| Ahmad Khairul M.       | 202502 | 7     | 2026-05-18      | 11:40:00 - 12:00:00 | Ustadzah Salma    |
| Habib Dani Fadillah    | 202506 | 7     | 2026-05-18      | 11:40:00 - 12:00:00 | Ustadz Ridwan     |
| M. Bagus Indra         | 202509 | 7     | Tidak Terjadwal | Tidak Terjadwal     | Tidak Terjadwal   |
| M. Ali Mahir           | 190006 | 7     | Tidak Terjadwal | Tidak Terjadwal     | Tidak Terjadwal   |
| Andrea Kevin A.        | 240003 | 8     | Tidak Terjadwal | Tidak Terjadwal     | Tidak Terjadwal   |
| Azzahra Rose Naja T.   | 180006 | 8     | Tidak Terjadwal | Tidak Terjadwal     | Tidak Terjadwal   |
| Ega Vian Pratama       | 240007 | 8     | Tidak Terjadwal | Tidak Terjadwal     | Tidak Terjadwal   |
| Makaio Gustie H.       | 240011 | 8     | Tidak Terjadwal | Tidak Terjadwal     | Tidak Terjadwal   |

Berdasarkan data hasil eksekusi pada Tabel *Output* Eksperimen 3, penerapan skenario data heterogen berbobot variabel dalam batasan 1 hari kerja menunjukkan perubahan urutan prioritas eksekusi yang signifikan jika dibandingkan dengan Eksperimen 1. Melalui intervensi fungsi seleksi (*selection function*) yang berbasis bobot kritis jenjang kelas, seluruh 10 siswa yang berasal dari tingkatan Kelas 9 berhasil tersaring masuk dan terjadwal secara penuh pada rentang waktu pukul 08:40 hingga 10:20 WIB. Struktur penempatan ini

membuktikan keandalan sistem dalam memposisikan komponen data darurat secara optimal pada baris antrean awal aplikasi guna mengantisipasi keterbatasan kapasitas tampung.

Keterbatasan kuota harian yang dipatok maksimal 24 slot kembali memicu fungsi kelayakan (*feasibility function*) untuk melakukan tindakan *pemotongan (cut-off)* tepat ketika waktu operasional menyentuh pukul 12:00 WIB. Akibat dari intervensi pengutamaan bobot Kelas 9 sebelumnya, implikasi pergeseran posisi antrean berdampak langsung pada data terbawah. Sebanyak 6 orang siswa dari jenjang Kelas 7 dan Kelas 8 (dimulai dari M. Bagus Indra hingga Makaio Gustie H.) terpaksa dieliminasi sistem dengan luaran status "Tidak Terjadwal". Meskipun demikian, performa load balancing antarguru penguji tetap terjaga secara konsisten di mana Ustadzah Salma menguji tepat 12 siswa dan Ustadz Ridwan menguji 12 siswa lainnya secara berimbang tanpa ada konflik pengerjaan.

#### **B.4 Tabel Output Eksperimen 4**

- a. Skenario: Pengujian Penjadwalan dengan Bobot Heterogen / Beragam (Data siswa memiliki nilai prioritas yang bervariasi berdasarkan jenjang kelas, dengan total kapasitas sistem longgar sebesar 48 slot yang tersebar selama 2 hari kerja menggunakan 2 ruangan).
- b. Karakteristik *Greedy*: Pada skenario data heterogen dengan ruang penyimpanan yang luas, fungsi seleksi (*selection function*) mengontrol antrean

masuk secara paralel berdasarkan peringkat prioritas. Algoritma mendahulukan pengisian slot kosong terdekat pada struktur kalender sistem secara bergantian antara tanggal 18 Mei dan 19 Mei 2026 sejak jam awal. Karena kapasitas total melebihi jumlah data, fungsi kelayakan (*feasibility function*) berhasil mengamankan seluruh data input tanpa adanya pemotongan kuota (*cut-off*).

Tabel B.4.1 Tabel *Output* Ekperimen 4 Hari ke-1

| Nama Siswa             | NIS    | Kelas | Tanggal    | Jam                 | Nama Guru Penguji |
|------------------------|--------|-------|------------|---------------------|-------------------|
| Lidya Maharani         | 190049 | 7     | 2026-05-18 | 08:00:00 - 08:20:00 | Ustadzah Salma    |
| Ahmad Muzaki           | 240002 | 8     | 2026-05-18 | 08:00:00 - 08:20:00 | Ustadz Ridwan     |
| Acmad Dzohirulkhaq     | 230001 | 9     | 2026-05-18 | 08:20:00 - 08:40:00 | Ustadzah Salma    |
| Akbar Yudha P.         | 230011 | 9     | 2026-05-18 | 08:20:00 - 08:40:00 | Ustadz Ridwan     |
| Callista Acintya Putri | 170007 | 9     | 2026-05-18 | 08:40:00 - 09:00:00 | Ustadzah Salma    |
| Denny Delvian A.       | 230006 | 9     | 2026-05-18 | 08:40:00 - 09:00:00 | Ustadz Ridwan     |
| Haifa Atiqoh           | 230013 | 9     | 2026-05-18 | 09:00:00 - 09:20:00 | Ustadzah Salma    |
| Husna Anindya Faza     | 230008 | 9     | 2026-05-18 | 09:00:00 - 09:20:00 | Ustadz Ridwan     |
| Fadhil Abdullah        | 190004 | 7     | 2026-05-18 | 09:20:00 - 09:40:00 | Ustadzah Salma    |
| Fahri Fahrizal A.      | 180011 | 7     | 2026-05-18 | 09:20:00 - 09:40:00 | Ustadz Ridwan     |
| Azka Abdillah          | 180007 | 8     | 2026-05-18 | 09:40:00 - 10:00:00 | Ustadzah Salma    |
| Haris Ulil Abshor A.   | 181515 | 8     | 2026-05-18 | 09:40:00 - 10:00:00 | Ustadz Ridwan     |
| M. Bagus Indra         | 202509 | 7     | 2026-05-18 | 10:00:00 - 10:20:00 | Ustadzah Salma    |
| M. Ali Mahir           | 190006 | 7     | 2026-05-18 | 10:00:00 - 10:20:00 | Ustadz Ridwan     |
| Ega Vian Pratama       | 240007 | 8     | 2026-05-18 | 10:20:00 - 10:40:00 | Ustadzah Salma    |
| Makaio Gustie H.       | 240011 | 8     | 2026-05-18 | 10:20:00 - 10:40:00 | Ustadz Ridwan     |

Tabel B.4.2 Tabel *Output* Ekperimen 4 Hari ke-2

| Nama Siswa          | NIS    | Kelas | Tanggal    | Jam                 | Nama Guru Penguji |
|---------------------|--------|-------|------------|---------------------|-------------------|
| Farida Hanun E.     | 173016 | 8     | 2026-05-19 | 08:00:00 - 08:20:00 | Ustadzah Salma    |
| Ilma Alchusna F.    | 173016 | 8     | 2026-05-19 | 08:00:00 - 08:20:00 | Ustadz Ridwan     |
| Aldo Sahid Afdulah  | 230003 | 9     | 2026-05-19 | 08:20:00 - 08:40:00 | Ustadzah Salma    |
| Amelia Irdin Zahira | 230025 | 9     | 2026-05-19 | 08:20:00 - 08:40:00 | Ustadz Ridwan     |
| Fiki Ainurrohman    | 230002 | 9     | 2026-05-19 | 08:40:00 - 09:00:00 | Ustadzah Salma    |
| Hafiz Nur Arifin    | 170021 | 9     | 2026-05-19 | 08:40:00 - 09:00:00 | Ustadz Ridwan     |
| Ahmad Farid F.      | 190001 | 7     | 2026-05-19 | 09:00:00 - 09:20:00 | Ustadzah Salma    |

| Nama Siswa           | NIS    | Kelas | Tanggal    | Jam                 | Nama Guru Penguji |
|----------------------|--------|-------|------------|---------------------|-------------------|
| Efelyyin Tesya N.    | 201503 | 7     | 2026-05-19 | 09:00:00 - 09:20:00 | Ustadz Ridwan     |
| Miftahurifqi F.      | 190022 | 7     | 2026-05-19 | 09:20:00 - 09:40:00 | Ustadzah Salma    |
| Azizan Arsyad H.     | 180004 | 8     | 2026-05-19 | 09:20:00 - 09:40:00 | Ustadz Ridwan     |
| Ahmad Khairul M.     | 202502 | 7     | 2026-05-19 | 09:40:00 - 10:00:00 | Ustadzah Salma    |
| Habib Dani Fadillah  | 202506 | 7     | 2026-05-19 | 09:40:00 - 10:00:00 | Ustadz Ridwan     |
| Andrea Kevin A.      | 240003 | 8     | 2026-05-19 | 10:00:00 - 10:20:00 | Ustadzah Salma    |
| Azzahra Rose Naja T. | 180006 | 8     | 2026-05-19 | 10:00:00 - 10:20:00 | Ustadz Ridwan     |

Berdasarkan data hasil eksekusi pada Tabel *Output* Eksperimen 4, perluasan parameter durasi menjadi 2 hari kerja memberikan fleksibilitas alokasi ruang yang optimal bagi seluruh data heterogen. Melalui ketersediaan kuota longgar sebanyak 48 slot, fungsi kelayakan (*feasibility function*) sukses mencapai efisiensi mutlak 100% dengan menampung ke-30 siswa ke dalam matriks kalender tanpa menyisakan status "Tidak Terjadwal". Pola distribusi eksekusi memperlihatkan pembagian volume data yang stabil, di mana sistem menjadwalkan tepat 16 siswa pada hari pertama (18 Mei 2026) dan sisa 14 siswa pada hari kedua (19 Mei 2026). Selain itu, sistem konsisten mempertahankan kinerja keseimbangan beban (*load balancing*) pada tingkat guru penguji. Hal ini terbukti dari pembagian beban menguji yang sama rata bagi Ustadzah Salma dan Ustadz Ridwan, yaitu masing-masing melayani 8 siswa pada hari pertama serta 7 siswa pada hari kedua tanpa memicu konflik tumpang tindih jam ujian (*overlapping*).

### LAMPIRAN III: LOG CATATAN HASIL EKSEKUSI SKENARIO (*LOG MATRIX*)

Bagian ini memuat catatan performa sistem secara kuantitatif yang diperoleh dari hasil eksekusi program terhadap variasi beban dataset 30 siswa pada Lampiran I.

#### C.1 Ringkasan Eksekusi Sistem (Metrik Utama Pengujian)

C.1 Ringkasan Eksekusi Sistem

| Variabel                  | Eksperimen 1             | Eksperimen 2             | Eksperimen 3               | Eksperimen 4               |
|---------------------------|--------------------------|--------------------------|----------------------------|----------------------------|
| Karakteristik Skenario    | Homogen (Prioritas Sama) | Homogen (Prioritas Sama) | Heterogen (Prioritas Beda) | Heterogen (Prioritas Beda) |
| Volume Data Input         | 30 Siswa                 | 30 Siswa                 | 30 Siswa                   | 30 Siswa                   |
| Alokasi Waktu (Kapasitas) | 1 Hari (24 Slot)         | 2 Hari (48 Slot)         | 1 Hari (24 Slot)           | 2 Hari (48 Slot)           |
| Total Sukses Terjadwal    | 24 Siswa (80%)           | 30 Siswa (100%)          | 24 Siswa (80%)             | 30 Siswa (100%)            |
| Total Gagal Terjadwal     | 6 Siswa (20%)            | 0 Siswa (0%)             | 6 Siswa (20%)              | 0 Siswa (0%)               |
| Waktu Eksekusi (Time)     | 12 ms                    | 15 ms                    | 17 ms                      | 9 ms                       |

#### C.2 Rincian Log Hasil Eksekusi per Skenario

##### 1. Log Eksperimen 1 (Bobot Homogen – 1 Hari)

- Tujuan: Menguji ketahanan awal fungsi kelayakan (*constraint checking*) ketika seluruh data input memiliki tingkat prioritas yang sama (Bobot Homogen 3) pada rentang alokasi waktu terbatas selama 1 hari kerja (24 slot).
- Analisis Log: Sistem memproses 30 data siswa secara sekuensial menggunakan pendekatan *First-Come, First-Served (FCFS)* akibat nilai prioritas data yang identik. Tepat saat memasuki indeks data ke-25 pada pukul 12:00 WIB, fungsi

kelayakan mendeteksi batas atas kuota telah habis, memicu sistem melakukan tindakan pemotongan (*cut-off*) otomatis dan menyisakan 6 data siswa dengan luaran status "Tidak Terjadwal".

## 2. Log Eksperimen 2 (Bobot Homogen – 2 Hari)

- a. Tujuan: Mengevaluasi kemampuan distribusi logis sistem dalam memetakan data dengan prioritas setara (Bobot Homogen 3) ke dalam struktur kalender jangka panjang berkapasitas longgar (2 Hari – 48 Slot).
- b. Analisis Log: Mesin penjadwalan membaca data *input* secara linier mengikuti urutan indeks masuk mentah. Adanya kelonggaran kapasitas sebesar 48 slot membuat sistem mampu meloloskan seluruh objek input tanpa hambatan kendala batas kuota. Log program mencatat volume eksekusi berhasil terdistribusi otomatis menjadi 16 data pada hari pertama dan 14 data pada hari kedua, tanpa menyisakan satu pun komponen pendaftar dalam kondisi gagal (0 siswa *cut-off*).

## 3. Log Eksperimen 3 (Bobot Heterogen – 1 Hari)

- a. Tujuan: Menguji batas atas (*upper bound*) serta keandalan fungsi seleksi (*selection function*) dalam memfilter antrean berdasarkan variasi nilai kepentingan (Bobot Heterogen) pada kondisi batas kritis waktu 1 hari ujian (24 slot).
- b. Analisis Log: Sistem menjalankan fungsi pengurutan (*sorting algorithm*) di awal proses untuk mengelompokkan data pendaftar. Hasil pemilahan berhasil mendorong seluruh siswa Kelas 9 (prioritas tertinggi) ke baris atas matriks

keputusan untuk mengamankan slot utama pagi hari. Namun, akibat keterbatasan kuota harian yang hanya menampung 24 slot, fungsi kelayakan menghentikan proses *plotting* tepat pada pukul 12:00 WIB, yang berimplikasi pada tersingkirnya 6 siswa dari jenjang Kelas 7 dan Kelas 8 yang berada di indeks terbawah antrean.

4. Log Eksperimen 4 (Bobot Heterogen – 2 Hari)

- a. Tujuan: Menguji stabilitas arsitektur program dan optimalisasi fungsi multivariabel ketika menangani data prioritas beragam (Bobot Heterogen) dengan perluasan bingkai waktu (*time-frame*) menjadi 2 hari ujian (48 Slot).
- b. Analisis Log: Kombinasi parameter heterogenitas dan perluasan hari menghasilkan performa paling optimal. Fungsi seleksi mengontrol hak masuk antrean berdasarkan bobot kelas, sementara fungsi kelayakan memetakan slot kosong lintas tanggal secara paralel sejak jam operasional awal. Mekanisme dinamis ini sukses mendistribusikan data secara seimbang (16 siswa di hari pertama, 14 siswa di hari kedua) serta menjamin efisiensi alokasi kuota mutlak 100% dengan waktu pemrosesan paling singkat sebesar 9 ms.

## LAMPIRAN IV: SURAT IZIN PENELITIAN DARI FAKULTAS



**KEMENTERIAN AGAMA**  
**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG**  
**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**  
Jalan Gajayana 50 Malang 65144 Telepon/Faksimile (0341) 558933  
Website: <http://saintek.uin-malang.ac.id>, email: [saintek@uin-malang.ac.id](mailto:saintek@uin-malang.ac.id)

Nomor : B-63.O/FST.01/TL.00/05/2026  
Lampiran : -  
Hal : Permohonan Penelitian

Yth. Pimpinan MTs Darul Muna Ponorogo  
Jl. Yos Sudarso I/13, Brotonegaran, Ponorogo

Dengan hormat,

Sehubungan dengan penelitian mahasiswa Jurusan Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Maulana Malik Ibrahim Malang atas nama:

Nama : HARISA RUHMA SALSABILA  
NIM : 19650124  
Judul Penelitian : Implementasi Algoritma Greedy pada Sistem Penjadwalan Ujian Tahfidz di MTs Darul Muna  
Dosen Pembimbing : FAJAR ROHMAN HARIRI, M.Kom

Maka kami mohon Bapak/Ibu berkenan memberikan izin pada mahasiswa tersebut untuk melakukan penelitian di MTs Darul Muna Ponorogo dengan waktu pelaksanaan pada tanggal 10 April 2026 sampai dengan 30 Mei 2026.

Malang, 09 Mei 2026

a.n Dekan

a.n. Dekan

Wakil Dekan I

Scan QRCode ini



Untuk verifikasi keaslian surat



**Prof. Dr. EVIKA SANDI SAVITRI, M.P.**  
NIP. 197410182003122002

## LAMPIRAN V: SURAT KETERANGAN SELESAI PENELITIAN



**YAYASAN HU DATUL MUNA PONOROGO**

Akte Notaris: MARDIANA MARUWI, SH. Nomor : 27, tgl 19-11-2015  
Keputusan Menkumham Nomor : AHU-0024339.nh.01.04 Tahun 2015

المدرسة الشناوية دار المنى

**MTs DARUL MUNA PONOROGO**

NSM : 121235020078

NPSN : 69941486

Alamat: Jl. Yos Sudarso I/ 13 Jenes, Ponorogo, Telp (0352) 487391 kode Pos 63414

### SURAT IJIN PENELITIAN

Nomor 118/MTS.DM/V/2026

Berdasarkan Surat Permohonan Penelitian Nomor B-63.O/FST.01/TL.00/05/2026 perihal Permohonan Penelitian untuk tugas akhir, maka Kepala Madrasah Tsanawiyah Darul Muna Ponorogo, dengan ini menerangkan mahasiswa dibawah ini :

Nama : Harisa Ruhma Salsabila  
NIM : 19650124  
Jurusan : Teknik Informatika  
Jenjang : Strata 1 (S.1)

Benar telah mengadakan penelitian di MTs Darul Muna Ponorogo pada tanggal 10 April 2026 s.d 30 Mei 2026 guna melengkapi data pada Penyusunan Skripsi yang berjudul "**Implementasi Algoritma Greedy pada Sistem Penjadwalan Ujian Tahfidz di MTs Darul Muna**".

Demikian Surat Keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan seperlunya.

Ponorogo, 11 Mei 2026

Kepala Madrasah  
  
Hidayati, S.Ag

## LAMPIRAN VI: HASIL KUESIONER PENGGUNA

### FORM KUESIONER USER ACCEPTANCE TEST (UAT)

Sistem Penjadwalan Ujian Tahfidz Menggunakan Algoritma Greedy di MTs Darul Muna

Nama : B. Salma Putri F.

Jabatan : Ahli Akademik

Tanggal Pengisian : 19 Mei 2026

Petunjuk Pengisian: Berikan tanda centang (✓) pada salah satu pilihan jawaban yang sesuai dengan pendapat Anda.

SS = Sangat Setuju, S = Setuju, KS = Kurang Setuju, TS = Tidak Setuju, STS = Sangat Tidak Setuju

| No | Pernyataan Evaluasi Sistem                                                       | SS                                  | S                                   | KS                       | TS                       | STS                      |
|----|----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1  | Antarmuka sistem berbasis web mudah dipahami dan dipelajari oleh pengguna baru.  | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 2  | Struktur menu navigasi memudahkan pengguna dalam berpindah halaman.              | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 3  | Fungsi pengelolaan data master (siswa dan guru) berjalan dengan responsif.       | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 4  | Fitur pembobotan prioritas membantu sekolah menyortir siswa yang lebih mendesak. | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 5  | Proses pembangkitan jadwal otomatis menggunakan algoritma Greedy berjalan cepat. | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 6  | Tabel hasil penjadwalan menyajikan informasi yang jelas, rapi, dan siap cetak.   | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 7  | Sistem ini mampu mengurangi risiko bentrokan jadwal guru pengajar secara akurat. | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 8  | Aplikasi ini layak menggantikan sistem penjadwalan manual di MTs Darul Muna.     | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Tanda Tangan Responden

  
(Salma Putri)

## FORM KUESIONER USER ACCEPTANCE TEST (UAT)

Sistem Penjadwalan Ujian Tahfidz Menggunakan Algoritma Greedy di MTs Darul Muna

Nama : Dina Ayu P

Jabatan : Guru Tahfidz

Tanggal Pengisian : 19 Mei 2020

Petunjuk Pengisian: Berikan tanda centang (✓) pada salah satu pilihan jawaban yang sesuai dengan pendapat Anda.

SS = Sangat Setuju, S = Setuju, KS = Kurang Setuju, TS = Tidak Setuju, STS = Sangat Tidak Setuju

| No | Pernyataan Evaluasi Sistem                                                       | SS                                  | S                                   | KS                       | TS                       | STS                      |
|----|----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1  | Antarmuka sistem berbasis web mudah dipahami dan dipelajari oleh pengguna baru.  | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 2  | Struktur menu navigasi memudahkan pengguna dalam berpindah halaman.              | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 3  | Fungsi pengelolaan data master (siswa dan guru) berjalan dengan responsif.       | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 4  | Fitur pembobotan prioritas membantu sekolah menyortir siswa yang lebih mendesak. | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 5  | Proses pembangkitan jadwal otomatis menggunakan algoritma Greedy berjalan cepat. | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 6  | Tabel hasil penjadwalan menyajikan informasi yang jelas, rapi, dan siap cetak.   | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 7  | Sistem ini mampu mengurangi risiko bentrokan jadwal guru pengajar secara akurat. | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 8  | Aplikasi ini layak menggantikan sistem penjadwalan manual di MTs Darul Muna.     | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Tanda Tangan Responden

  
(.....Dina Ayu.....)

## FORM KUESIONER USER ACCEPTANCE TEST (UAT)

Sistem Penjadwalan Ujian Tahfidz Menggunakan Algoritma Greedy di MTs Darul Muna

Nama : M. Miftah Khairul M.

Jabatan : Guru Pengajar

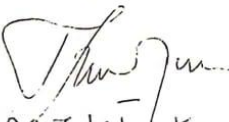
Tanggal Pengisian : 19 Mei 2026

Petunjuk Pengisian: Berikan tanda centang (✓) pada salah satu pilihan jawaban yang sesuai dengan pendapat Anda.

SS = Sangat Setuju, S = Setuju, KS = Kurang Setuju, TS = Tidak Setuju, STS = Sangat Tidak Setuju

| No | Pernyataan Evaluasi Sistem                                                       | SS                                  | S                                   | KS                       | TS                       | STS                      |
|----|----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1  | Antarmuka sistem berbasis web mudah dipahami dan dipelajari oleh pengguna baru.  | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 2  | Struktur menu navigasi memudahkan pengguna dalam berpindah halaman.              | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 3  | Fungsi pengelolaan data master (siswa dan guru) berjalan dengan responsif.       | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 4  | Fitur pembobotan prioritas membantu sekolah menyortir siswa yang lebih mendesak. | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 5  | Proses pembangkitan jadwal otomatis menggunakan algoritma Greedy berjalan cepat. | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 6  | Tabel hasil penjadwalan menyajikan informasi yang jelas, rapi, dan siap cetak.   | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 7  | Sistem ini mampu mengurangi risiko bentrokan jadwal guru pengajar secara akurat. | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 8  | Aplikasi ini layak menggantikan sistem penjadwalan manual di MTs Darul Muna.     | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Tanda Tangan Responden

  
(M. Miftah Khairul M.)

### FORM KUESIONER USER ACCEPTANCE TEST (UAT)

Sistem Penjadwalan Ujian Tahfidz Menggunakan Algoritma Greedy di MTs Darul Muna

Nama : Arina Hidayah

Jabatan : Guru Tahfidz

Tanggal Pengisian : 19 Mei 2026

Petunjuk Pengisian: Berikan tanda centang (✓) pada salah satu pilihan jawaban yang sesuai dengan pendapat Anda.

SS = Sangat Setuju, S = Setuju, KS = Kurang Setuju, TS = Tidak Setuju, STS = Sangat Tidak Setuju

| No | Pernyataan Evaluasi Sistem                                                       | SS                                  | S                                   | KS                       | TS                       | STS                      |
|----|----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1  | Antarmuka sistem berbasis web mudah dipahami dan dipelajari oleh pengguna baru.  | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 2  | Struktur menu navigasi memudahkan pengguna dalam berpindah halaman.              | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 3  | Fungsi pengelolaan data master (siswa dan guru) berjalan dengan responsif.       | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 4  | Fitur pembobotan prioritas membantu sekolah menyortir siswa yang lebih mendesak. | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 5  | Proses pembangkitan jadwal otomatis menggunakan algoritma Greedy berjalan cepat. | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 6  | Tabel hasil penjadwalan menyajikan informasi yang jelas, rapi, dan siap cetak.   | <input type="checkbox"/>            | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 7  | Sistem ini mampu mengurangi risiko bentrokan jadwal guru pengajar secara akurat. | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 8  | Aplikasi ini layak menggantikan sistem penjadwalan manual di MTs Darul Muna.     | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/>            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Tanda Tangan Responden

  
(Arina H.)

## FORM KUESIONER USER ACCEPTANCE TEST (UAT)

Sistem Penjadwalan Ujian Tahfidz Menggunakan Algoritma Greedy di MTs Darul Muna

Nama : M. Ridwan

Jabatan : Guru Pengajar

Tanggal Pengisian : 19 Mei 2016

Petunjuk Pengisian: Berikan tanda centang (✓) pada salah satu pilihan jawaban yang sesuai dengan pendapat Anda.

SS = Sangat Setuju, S = Setuju, KS = Kurang Setuju, TS = Tidak Setuju, STS = Sangat Tidak Setuju

| No | Pernyataan Evaluasi Sistem                                                       | SS                                  | S                        | KS                       | TS                       | STS                      |
|----|----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1  | Antarmuka sistem berbasis web mudah dipahami dan dipelajari oleh pengguna baru.  | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 2  | Struktur menu navigasi memudahkan pengguna dalam berpindah halaman.              | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 3  | Fungsi pengelolaan data master (siswa dan guru) berjalan dengan responsif.       | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 4  | Fitur pembobotan prioritas membantu sekolah menyortir siswa yang lebih mendesak. | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 5  | Proses pembangkitan jadwal otomatis menggunakan algoritma Greedy berjalan cepat. | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 6  | Tabel hasil penjadwalan menyajikan informasi yang jelas, rapi, dan siap cetak.   | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 7  | Sistem ini mampu mengurangi risiko bentrokan jadwal guru pengajar secara akurat. | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 8  | Aplikasi ini layak menggantikan sistem penjadwalan manual di MTs Darul Muna.     | <input checked="" type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

Tanda Tangan Responden

  
(.....M. Ridwan.....)