

**SISTEM PENJADWALAN UJIAN TAHFIDZ DI PONDOK PESANTREN AL
BAROKAH MENGGUNAKAN ALGORITMA GENETIKA**

SKRIPSI

Oleh :
LAYLA QOMARIYAH
NIM. 17650048



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2024**

**SISTEM PENJADWALAN UJIAN TAHFIDZ DI PONDOK PESANTREN
AL BAROKAH MENGGUNAKAN ALGORITMA GENETIKA**

SKRIPSI

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

Oleh:
LAYLA QOMARIYAH
NIM. 17650048

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2024**

HALAMAN PERSETUJUAN

SISTEM PENJADWALAN UJIAN TAHFIDZ DI PONDOK PESANTREN AL BAROKAH MENGGUNAKAN ALGORITMA GENETIKA

SKRIPSI

Oleh:
LAYLA QOMARIYAH
NIM. 17650048

Telah Diperiksa dan Disetujui untuk Diuji
Tanggal : 27 Juni 2024

Pembimbing I,



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

Pembimbing II,




Dr. M. Imamudin Lc, MA
NIP. 19740602 2009011 010

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Informatika
Fakultas Sains dan Teknologi

Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang




Dr. Fachrul Kurniawan, M.MT, IPM
NIP. 19771020 200912 1 001

HALAMAN PENGESAHAN

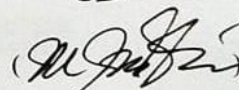
SISTEM PENJADWALAN UJIAN TAHFIDZ DI PONDOK PESANTREN AL-BAROKAH MENGGUNAKAN ALGORITMA GENETIKA

SKRIPSI

Oleh :
LAYLA QOMARIYAH
NIM. 17650048

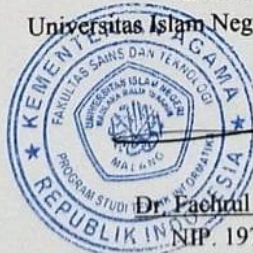
Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji
dan Dinyatakan Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan
untuk Memperoleh Gelar Sarjana Komputer (S.Kom)
Pada Tanggal 2024


Susunan Dewan Penguji

Ketua Penguji	: <u>Fatchurrohman, M.Kom</u> NIP. 19700731 2005011 002	()
Anggota Penguji I	: <u>Dr. M. Ainul Yaqin, M.Kom</u> NIP. 19761013 2006041 004	()
Anggota Penguji II	: <u>Fajar Rohman Hariri, M.Kom</u> NIP. 19890515 201801 001	()
Anggota Penguji III	: <u>Dr. M. Imamudin, Lc. MA</u> NIP. 19740602 2009011 010	()

Mengetahui dan Mengesahkan,
Ketua Program Studi Teknik Informatika
Fakultas Sains dan Teknologi

Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang




Dr. Fachrul Kurniawan, M.MT, IPM
NIP. 19771020 200912 1 001

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Layla Qomariyah

NIM : 17650048

Fakultas / Prodi : Sains dan Teknologi / Teknik Informatika

Judul Skripsi : Sistem Penjadwalan Ujian Tahfidz Di Pondok Pesantren Al-Barokah Menggunakan Algoritma Genetika

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 di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan Skripsi ini hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Malang, 27 Juni 2024

Yang membuat pernyataan,



Layla Qomariyah
NIM. 17650048

MOTTO

حَيْرُ النَّاسِ أَنْفَعُهُمْ لِلنَّاسِ

“Sebaik-baik manusia adalah yang paling bermanfaat untuk orang lain”

HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillahirobbil alamin

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan nikmat dan hidayahnya sehingga penulis dapat menyelesaikan dan mempersembahkan skripsi ini kepada orang-orang yang sangat berarti.

Teruntuk kedua orang tua ananda Mama Dulkani dan Mimi Umyati yang tak pernah lelah memberikan dukungan berupa moral dan moril. Kepercayaan penuh yang diberikan kepada ananda, bahwa Ananda bisa melakukan yang terbaik. Doa yang tak pernah putus selalu terpanjatkan untuk ananda. Tanpa doa beliau, ananda bukanlah siapa-siapa.

Teruntuk teman terbaik saya Rofi'ul Khasanah yang senantiasa mendukung saya secara penuh dalam proses penyelesaian penelitian skripsi ini. Teruntuk keluarga besar Mahad Huffadz Bilingual Daarul Hikmah, Pondok Pesantren Al-Barokah, Majelis Nurut Tauhid, dan Bait Tahfidz Qur'an UIN Malang 2017 yang selalu memberikan semangat kepada saya, dengan cara kalian masing-masing, Nurul, Nabila, Alfi, Winda, Mega, Nisa, Bulan, Miftah. Teruntuk teman seperjuangan seperantauan, Marwa Lestari dan Sarah Iswanti. Tanpa bantuan, dukungan, inspirasi, dorongan dari kalian semua, mungkin saya bukan apa-apa saat ini.

Dan untuk bapak Fajar Rohman Hariri, M.Kom selaku pembimbing I dengan penuh kesabaran, bapak selalu membimbing saya agar menyelesaikan tanggung jawab dengan baik. Terimakasih telah memberikan banyak ilmu baru yang pernah saya dapatkan dalam bangku perkuliahan. Teruntuk Bapak Dr. M.

Imamudin Lc. MA selaku pembimbing II yang telah mengarahkan saya. Teruntuk bapak Fatchurrohman, M.Kom dan Bapak Dr. M. Ainul Yaqin selaku penguji penelitian ini dari awal sampai akhir, tanpa masukan dan saran dari beliau persembahkan ini tidak akan sebaik ini.

Dan untuk beberapa nama yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu yang telah memebrikan dukungan, motivasi dan doa sehingga penelitian ini dapat terselesaikan.

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Alhamdulillahirobbil 'alamin, puja dan puji syukur atas kehadiran Allah SWT atas berkat dan karunianya yang senantiasa diberikan kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Sistem Penjadwalan Ujian Tahfidz di Pondok Pesantren Al-Barokah menggunakan Algoritma Genetika” sebagai syarat untuk menyelesaikan program sarjana (S1) pada jurusan Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Sholawat serta salam mari kita panjatkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW semoga kita mendapatkan syafaatnya di akhirat nanti.

Dalam penyusunan skripsi ini banyak hambatan dan rintangan yang penulis hadapi namun pada akhirnya dapat melaluinya berkat adanya bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak baik secara materil, moril maupun spiritual. Untuk itu pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada:

1. Prof. Dr. H. M. Zainuddin, MA selaku Rektor Universitas Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
2. Prof. Dr. Sri Harini, M.Si selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
3. Dr. Fachrul Kurniawan, ST., M.MT., IPM selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulanan Malik Ibrahim Malang.
4. Hani Nurhayati, M.T selaku Dosen Wali yang senantiasa memberikan arahan selama menempuh perkuliahan sampai selesai.

5. Fajar Rohman Hariri, M.Kom selaku dosen pembimbing I yang telah meluangkan waktu untuk membimbing, memotivasi, mengarahkan dan memberi masukan kepada penulis dalam pengerjaan skripsi ini hingga akhir.
6. Dr. M. Imamudin Lc. MA selaku dosen pembimbing II yang senantiasa memberi masukan dan nasihat serta petunjuk dalam penyusunan skripsi ini.
7. Fatchurrohman, M.Kom selaku dosen penguji I yang telah memberikan saran dan arahan kepada penulis dalam proses penyelesaian skripsi ini.
8. Dr. M. Ainul Yaqin M.Kom selaku dosen penguji II yang telah memberikan masukan dan saran kepada penulis dalam penyelesaian skripsi ini.
9. Segenap dosen Teknik Informatika yang telah memberikan bimbingan keilmuan selama masa studi.
10. Teman-teman seperjuangan Teknik Informatika angkatan 2017 (Unocore).

Berbagai kekurangan dan kesalahan mungkin pembaca temukan dalam penulisan skripsi ini, untuk itu penulis menerima segala kritik dan saran yang membangun dari pembaca sekalian. Semoga apa yang menjadi kekurangan bisa disempurnakan oleh peneliti selanjutnya dan semoga karya tulis ini bisa bermanfaat dan menginspirasi bagi kita semua. *Amiinn*

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Malang, 27 Mei 2024

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	v
MOTTO	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
ABSTRAK	xv
ABSTRACT	xvi
الملخص	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Pernyataan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Batasan Masalah.....	5
1.5 Manfaat Penelitian	5
BAB II STUDI PUSTAKA	7
2.1 Penelitian Terkait	7
2.2 Penjadwalan Ujian Hafalan.....	13
2.3 Algoritma Genetika.....	15
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	18
3.1 Tahapan Penelitian	18
3.2 Sumber Data.....	18
3.3 Implementasi Algoritma Genetika	22
3.3.1 Inisialisasi Populasi.....	23
3.3.2 Proses Fitness	31
3.3.3 Proses Seleksi.....	33
3.3.4 Proses Perkawinan Silang (Crossover)	35
3.3.5 Proses Mutasi	37
3.4 Skenario Uji Coba.....	38
3.4.1 Pengujian Black Box.....	39
3.4.2 Parameter Terbaik	40
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	42
4.1 Implementasi Sistem	42
4.2 Pengujian Hasil Generate Sistem	48
4.3 Pengujian Sistem.....	51

4.4 Integrasi Islam Dalam Penelitian	53
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	57
5.1 Kesimpulan	57
5.2 Saran	57
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Systematic Literature Review Jurnal	12
Tabel 2.2 Istilah dalam Algoritma Genetika	16
Tabel 3.1 Data Juz.....	18
Tabel 3.2 Data Ruang.....	19
Tabel 3.3 Data Sesi	19
Tabel 3.4 Data Uji.....	19
Tabel 3.5 Data Waktu	20
Tabel 3.6 Data Guru	20
Tabel 3.7 Data Hari.....	20
Tabel 3.8 Data Perolehan Juz.....	21
Tabel 3.9 Data Santri.....	21
Tabel 3.10 Tabel Inisialisasi Awal ke-1	25
Tabel 3.11 Tabel Inisialisasi Awal ke-2.....	26
Tabel 3.12 Tabel Inisialisasi Awal ke-3.....	28
Tabel 3.13 Tabel Inisialisasi Awal ke-4.....	29
Tabel 3.14 Hasil Probabilitas	33
Tabel 3.15 Hasil Parent	36
Tabel 3.16 Parent Yang Dipasangkan.....	36
Tabel 3.17 Hasil Bilangan Acak	37
Tabel 3.18 Hasil penjadwalan	38
Tabel 3.19 Crossover rate Mutation rate pengujian.....	41
Table 4.10 perhitungan seluruh populasi	51
Table 4.11 Hasil total <i>clash</i>	51

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Flowchart Proses Algoritma Genetika	23
Gambar 3.2 Rumus Menghitung Nilai Fitness.....	31
Gambar 3.4 Alur Pengujian.....	39
Gambar 4.1 Halaman Santri.....	43
Gambar 4.2 Halaman Data Perolehan Juz.....	44
Gambar 4.3 Halaman Data Uji.....	45
Gambar 4.4 Halaman Data Waktu	45
Gambar 4.5 Halaman Data Ruang	46
Gambar 4.6 Halaman Data Penguji.....	47
Gambar 4.7 Halaman Generate Jadwal.....	47
Gambar 4.8 Halaman Hasil Generate Jadwal	48
Gambar 4.9 Grafik Pengujian Jadwal	49

ABSTRAK

Qomariyah, Layla. 2024. *Sistem Penjadwalan Ujian Tahfidz di Pondok Pesantren al-Barokah Menggunakan Algoritma Genetika*. Skripsi. Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Sains Dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Pembimbing: (I) Fajar Rohman Hariri, M.Kom. (II) Dr. M. Imamudin Lc, MA.

Kata Kunci : Algoritma Genetika, Penjadwalan Ujian Tahfidz, Optimasi

Penjadwalan ujian di Pondok Pesantren al-Barokah merupakan salah satu aspek krusial yang memerlukan perhatian khusus untuk memastikan kelancaran proses Pendidikan dan evaluasi. Di Pondok Pesantren al-Barokah, tantangan penjadwalan ujian tahfidz mencakup masalah efisiensi, keadilan, dan kesetaraan dalam distribusi waktu dan ruang ujian. Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan *system* penjadwalan ujian tahfidz yang optimal dengan menggunakan algoritma genetika.

Hasil pengujian pada penelitian ini berfokus untuk menentukan parameter algoritma genetika berupa jumlah populasi, *crossover*, *crossover rate* dan *mutase rate* yang dapat memberikan hasil terbaik berdasarkan nilai probabilitas. Pengujian dilakukan dengan 81 skenario pengujian yang menggunakan *crossover rate* dan *mutation rate* sebesar 10% hingga 50%. Hasil keseluruhan pengujian menunjukkan bahwa nilai probabilitas tertinggi adalah hasil jadwal yang optimal.

ABSTRACT

Qomariyah, Layla. 2024. *Tahfidz Exam Scheduling System at Al-Barokah Islamic Boarding School Using a Genetic Algorithm*. Thesis. Department of Informatics Engineering, Faculty of Science and Technology, State Islamic University of Maulana Malik Ibrahim Malang. Counselor: (I) Fajar Rohman Hariri, M.Kom. (II) Dr. M. Imamudin, Lc. MA.

Scheduling exams at the Al-Barokah Islamic Boarding School is one of the crucial aspects that require special attention to ensure the smooth running of the education and evaluation process. At the Al-Barokah Islamic Boarding School, the challenges of scheduling tahfidz exams include issues of efficiency, fairness, and equality in the distribution of exam time and space. This research aims to develop an optimal tahfidz exam scheduling system using a genetic algorithm.

The results of this research focus on determining genetic algorithm parameters in the form of population size, crossover, crossover rate, and mutation rate which can provide the best results based on probability values. This test was carried out with 81 test scenarios using a crossover rate and mutation rate of 10% to 50%. The results of all tests show that the highest probability value is the optimal schedule result.

Keywords : Genetic Algorithm, Tahfidz exam scheduling, Optimization

الملخص

قمرية، ليلي. ٢٠٢٤. نظام جدول امتحانات التحفيظ بمدرسة البركة الإسلامية بمالانج باستخدام الخوارزمية الجينية. بحث جامعي. قسم الهندسة والمعلوماتية، كلية العلوم التكنولوجية، جامعة مولانا مالك إبراهيم بمالانج. المشرف: فاجار رحمن حريري الماجستير، د. محمد امام الدين، ليسانس، الماجستير

كلمات البحث: الخوارزمية الجينية، جدول امتحانات تحفيظ، تحسين.

يعد تحديد موعد الامتحانات في مدرسة البركة الإسلامية الداخلية أحد الجوانب المهمة التي تتطلب اهتمامًا خاصًا لضمان حسن سير عملية التعليم والتقييم. في مدرسة البركة الإسلامية الداخلية، تشمل تحديات جدولة امتحانات التحفيظ قضايا الكفاءة والعدالة والمساواة في توزيع وقت الامتحان ومكانه. يهدف هذا البحث إلى تطوير نظام جدولة امتحانات التحفيظ الأمثل باستخدام الخوارزمية الجينية.

تركز نتائج الاختبار في هذا البحث على تحديد معالم الخوارزمية الجينية في شكل حجم السكان والتقاطع ومعدل التقاطع ومعدل الطفرة والتي يمكن أن توفر أفضل النتائج بناءً على قيم الاحتمالية. تم إجراء الاختبار باستخدام ٨١ سيناريو اختبار باستخدام معدل التقاطع ومعدل الطفرة من ٢٠% إلى ٤٠%. تظهر نتائج الاختبار الإجمالية أن أعلى قيمة احتمالية هي نتيجة الجدول الأمثل.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penjadwalan merupakan sebuah langkah aktivitas pada kegiatan yang ruang lingkungannya yang memiliki tingkat kepentingan yang tinggi (Ambarwati, 2021). Penjadwalan ujian tahfidz merupakan aktivitas atau kegiatan yang sangat penting untuk terlaksananya proses belajar mengajar yang baik di pondok Pesantren al-Barokah (Yaqin, Muhammad Ainul & Lisbiantoro, 2012).

Pondok pesantren pastinya memiliki sebuah agenda ujian yang dimaksudkan untuk menilai hasil dari proses belajar mengajar setiap santri. Tentunya dengan berkembang dan bertumbuhnya sebuah pesantren yang dimungkinkan akan semakin bertambahnya santri, dibutuhkannya ruang, penguji atau pengajar. Sehingga dari beberapa *concern* tersebut dibutuhkanlah sebuah penjadwalan agar meminimalisir terjadinya jadwal ujian yang kurang sesuai. Dengan adanya sistem penjadwalan yang baik, proses penjadwalan ujian tahfidz dapat dilakukan secara efisien tanpa banyak waktu yang terbuang. Ini membantu dalam mengoptimalkan penggunaan waktu dan sumber daya.

Sistem penjadwalan yang adil dapat memastikan bahwa semua peserta ujian memiliki kesempatan yang sama untuk menyelesaikan ujian dengan kondisi yang setara. Hal ini penting untuk mencegah adanya keberpihakan atau ketidakadilan dalam proses ujian. Dengan sistem penjadwalan yang terkomputerisasi, fleksibilitas dalam memperbaiki atau mengubah jadwal ujian dapat ditingkatkan. Hal ini

memungkinkan untuk menyesuaikan dengan perubahan-perubahan mendadak yang mungkin terjadi, seperti perubahan dalam jumlah peserta atau ketersediaan ruangan.

Pada kasus yang dianalisa oleh penulis, yaitu Pondok Pesantren al-Barokah Malang, dengan perkembangan teknologi, sistem penjadwalan dapat disesuaikan untuk memenuhi kebutuhan dan preferensi berbagai pihak terkait, seperti pengajar, peserta ujian dan pihak administrasi. Misalnya, sistem dapat memperhitungkan preferensi waktu ujian bagi peserta atau kebutuhan ruangan yang spesifik. Sistem penjadwalan dapat membantu mengurangi risiko kesalahan manusia dalam proses penjadwalan manual. Dengan menggunakan algoritma genetika dan perangkat lunak yang tepat, sistem dapat meminimalisir terjadinya konflik jadwal dan memastikan bahwa semua aspek terkait telah dipertimbangkan dengan cermat.

Penelitian ini menggunakan konsep optimasi untuk menghasilkan penjadwalan yang sesuai dengan kriteria yang disebutkan diatas. Terdapat masalah yang muncul pada program tersebut yaitu bentrok antara jadwal dan ketersediaan penguji, ruang, dan waktu, hal tersebut yang mendasari penelitian ini dibuat. Peneliti menggunakan algoritma genetika untuk mencari solusi dalam permasalahan tersebut, karena algoritma genetika memiliki kehandalan untuk mendapatkan hasil yang optimal.

Permasalahan yang telah dipaparkan dapat membuat terhambatnya proses pembuatan jadwal. Maka dari itu, dibuatnya sebuah penjadwalan untuk ujian tahfidz al-Qur'an bertujuan agar memudahkan bagian tata usaha pesantren. Ujian tahfidz berguna untuk melatih mental dan hafalan santri untuk tes ke ustadz ustadzah, guna menghasilkan penghafal al-Qur'an yang berkualitas.

Seperti yang dijelaskan pada al-Qur'an surat *at-Thalaq* ayat 4 yang berbunyi:

وَمَنْ يَتَّقِ اللَّهَ يَجْعَلْ لَهُ مِنْ أَمْرِهِ يُسْرًا

“Dan barangsiapa yang bertakwa kepada Allah niscaya Allah menjadikan baginya kemudahan dalam urusannya”. (Q.S Ath-Thalaq:4)

Bahwa barang siapa yang mempermudah pekerjaan atau urusan orang lain, maka Allah akan mempermudah urusannya. Maka dari itu penulis mengambil objek penelitian ini guna membantu dalam pembuatan jadwal di pondok pesantren al-Barokah malang.

Dijelaskan dalam penggalan hadis *Arba'in Nawawi* ke-36 yang diriwayatkan oleh HR. Muslim yang berbunyi :

... وَمَنْ يَسَّرَ عَلَى مُعْسِرٍ، يَسَّرَ اللَّهُ عَلَيْهِ فِي الدُّنْيَا وَالْآخِرَةِ

“Barang siapa yang memudahkan orang yang sedang kesulitan, maka Allah akan memudahkan urusannya di dunia dan akhirat.” (HR. Muslim)

Maksud hadis di atas menjelaskan bahwa Allah akan memudahkan urusan seseorang yang membantu orang lain yang sedang mengalami kesulitan. Begitu juga penulis yang mempermudah bagian tata usaha untuk menyusun jadwal ujian tahfidz di Pondok Pesantren al-Barokah.

Dalam kitabnya *al-Itqon*, *al-Syuthi* mengatakan bahwa, sesungguhnya menghafal al-Qur'an itu adalah fardu kifayah bagi umat. Seberapa besar peran penghafal al-Qur'an dalam menjaga keaslian al-Qur'an sebagai hamba pilihan. Salah satu keutamaan penghafal al-Qur'an yaitu sebagai manusia terbaik. Diriwayatkan oleh utsman(Wahidi & Maksum, 2023), Nabi bersabda :

خَيْرُهُمْ مَنْ تَعَلَّمَ الْقُرْآنَ وَعَلَّمَهُ

“Sebaik-naik manusia di antara kamu adalah yang mempelajari al-Qur’an dan mengamalkannya.” (HR. Bukhari)

Selama proses penyusunan jadwal, terdapat beberapa hal yang harus di pertimbangkan untuk mendapatkan hasil yang optimal. Tidak jarang pula solusi atau hasil yang kurang sesuai dan kebutuhan tidak semuanya terpenuhi. Maka dari itu, perlu ditetapkan batasan dalam penyusunan jadwal yang harus terpenuhi (*hard constraint*) dan tidak harus terpenuhi (*soft constraint*) (Putranto et al., 2017). Terdapat beberapa komponen dalam penyusunan jadwal diantaranya yaitu Juz (al-Qur’an), Guru, Ruang, dan Waktu.

Penjelasan yang telah dijabarkan dapat disimpulkan bahwa Sistem Penjadwalan sangat penting adanya guna permasalahan yang ada dapat diatasi. Maka dari itu penulis membuat sebuah penelitian dengan judul “**Sistem Penjadwalan Ujian Tahfidz di Pondok Pesantren Al Barokah menggunakan Algoritma Genetika**”.

1.2 Pernyataan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan pada sub-bab sebelumnya, maka dapat diambil pernyataan masalah penelitian ini yaitu Bagaimana mengoptimalkan sistem penjadwalan ujian tahfidz di pondok pesantren al barokah agar efisien dan meminimalkan konflik jadwal antar peserta ujian ?

1.3 Tujuan Penelitian

Merujuk terhadap pernyataan masalah, maka tujuan pada penelitian ini adalah mengimplementasikan algoritma genetika untuk memperoleh jadwal yang optimal.

1.4 Batasan Masalah

Batasan dalam penelitian yaitu sebagai berikut :

1. Jumlah kromosom berdasarkan jumlah santri yang akan mengikuti ujian.
2. Sistem hanya dapat membuat jadwal satu kali pelaksanaan ujian.
3. Sistem yang dibuat menggunakan bahasa php dan berbasis Website.
4. Data yang digunakan yaitu data santri pondok pesantren al-Barokah Malang.

1.5 Manfaat Penelitian

Berikut manfaat yang diperoleh dalam penelitian ini yaitu:

1. Memudahkan dalam pembuatan jadwal ujian tahfidz di Pondok Pesantren al-Barokah Malang.
2. Mempercepat proses pengambilan keputusan penjadwalan ujian tahfidz di Pondok Pesantren al-Barokah Malang.
3. Membantu pemerataan santri dalam ujian tahfidz di Pondok Pesantren al-Barokah Malang.
4. Meningkatkan efisiensi penggunaan waktu dan ruang untuk mengurangi tumpang tindih jadwal antar peserta ujian dan meminimalkan potensi bentrok jadwal.

5. Mengoptimalkan penggunaan sumber daya seperti ruang ujian, waktu pengawasan dan tenaga pengajar.

BAB II

STUDI PUSTAKA

Bab ini membahas perihal penelitian sebelumnya yang mempunyai keterkaitan dengan penelitian yang akan dilakukan. Berikut merupakan beberapa penelitian terdahulu yang mendukung penelitian ini antara lain terkait penjadwalan dan algoritma genetika :

2.1 Penelitian Terkait

Populasi dari penelitian ini yaitu data dosen, mata kuliah, ruang, kelas, waktu, tahun akademik dan pengawas. Interferensi pada penelitian ini menggunakan analisis deskriptif kuantitatif. Penelitian ini bertujuan untuk merancang sistem penjadwalan ujian menggunakan metode algoritma genetika pada STMIK AMIKOM purwokerto. Hasil yang didapat pada penelitian ini merupakan rancangan solusi penjadwalan ujian menggunakan algoritma genetika dengan indikator nilai standar deviasi data simulasi lebih rendah dari data real pada sistem menghasilkan data uas gasal dan uts genap 2015-2016. konteks yang digunakan pada penelitian ini adalah menggunakan konteks lokal(Putranto et al., 2017).

Pada penelitian yang dilakukan oleh Wita Clarisa Ginting(Ginting, 2017) dengan mengambil judul Implementasi Algoritma Genetika dalam Penjadwalan Shift kerja di call center telkomsel Medan. Data yang digunakan oleh peneliti yaitu data karyawan (NAMA, NIK, Jenis Kelamin, Agama dan Skill) dan Shift Kerja pada hari senin hingga hari minggu. Tujuan dalam penelitian yaitu menyusun

jadwal kerja karyawan Call Center Telkomsel medan sesuai dengan karakteristik tiap karyawan yang ada. Terdapat data hari, data jadwal, data waktu, dan data karyawan. Pada tahap pengujian seleksi yang dilakukan oleh peneliti didapat 5 pelanggaran atau kesalahan dari total data atau total 191 karyawan, maka didapat hasil 2.6 % total pelanggaran. Peneliti membuat sebuah sistem dalam bentuk aplikasi desktop dan konteks yang diambil yaitu konteks lokal.

Penelitian ini menggunakan populasi dari data ujian tengah semester genap periode 2019/2020 yang diperoleh dari direktorat akademik UP. Analisis deskriptif kuantitatif digunakan sebagai intervensi pada penelitian ini. Penelitian ini menerapkan metode algoritma genetika guna mengoptimalkan penjadwalan ujian di perguruan tinggi hingga mendapatkan jadwal yang optimal dengan meminimalkan jumlah konflik. Penelitian ini mendapatkan hasil fitness terbaik dan waktu komputasi yang tidak terlalu lama mendapatkan hasil kombinasi nilai parameter algoritma genetika untuk menghasilkan jadwal ujian sebesar 4 populasi, nilai 0,9 untuk *crossover rate* dan nilai 0,1 untuk *mutation rate*. Sistem dibangun untuk sebuah aplikasi desktop dan konteks yang diambil yaitu konteks lokal (Ebelaristra, 2020).

Penelitian lain yang dilakukan oleh Ade Krisnandi (Krisnanda, 2020) yang digunakan untuk membuat sebuah penjadwalan pilot maskapai penerbangan menggunakan algoritma genetika. Data yang digunakan dalam penelitian adalah data pilot dan data pesawat. Hasil yang didapat diambil setelah beberapa percobaan yang dilakukan oleh peneliti terdapat batasan pada penelitian ini yaitu pilot hanya diizinkan melaksanakan satu penerbangan. Individu yang didapat berjumlah 5 dan

generasi yang didapat berjumlah 10, probabilitas *crossover* memiliki nilai 70% dan probabilitas mutasi bernilai 5%. Solusi didapatkan pada individu dari generasi yang paling akhir. Parameter dari metode algoritma genetika berpengaruh terhadap solusi yang dihasilkan. Peneliti membuat sebuah sistem dalam bentuk aplikasi desktop dan peneliti mengambil konteks lokal.

Penelitian berikutnya yaitu terkait penjadwalan kerja dan pengajuan cuti pegawai yang di lakukan di PT Medan Sugar Industri. Penelitian ini dilakukan oleh Yolanda Tua Parulian Simbolon dan Asaziduhu Gea. Penentuan jadwal kerja dilakukan menggunakan Algoritma genetika dengan data yang digunakan yaitu data karyawan dan data shift. Nilai yang telah ditentukan yaitu 25 % untuk *Crossover Probability*, 3 untuk Kromosom, 40% untuk mutasi dan sebanyak 1x proses iterasi yang dilakukan. Pada tahap perhitungan nilai fitness didapat masing-masing $P1 = 0,3571$, $P2 = 0,3846$ dan $P3 = 0.278$, lalu dilakukan tahap pencarian probabilitas dan dilakukan tahap seleksi dengan menggunakan *roulette-wheel* dengan membangkitkan bilangan acak R dalam range 0 - 1. Hingga di tahap akhir dalam perhitungan jadwal didapat masing-masing populasi pada $P1 = 0.7142$, $P2 = 0.7142$ dan $P3 = 0.384$. Pada proses ini telah ditentukan nilai tertinggi, namun ketika masih mendapati sebuah pelanggaran pada masing-masing populasi, maka dilakukan kembali proses iterasi, hingga didapat jadwal dengan nilai terbaik, jika telah didapat maka, jadwal telah terbentuk. Peneliti membuat sebuah sistem penjadwalan berbasis website, dan konteks yang diambil yaitu konteks lokal(Simbolon & Gea, 2019).

Penelitian lain yang dilakukan oleh fatkhur rohman, zaini dan ardian yusriel menggunakan populasi data karyawan dan hari. Penelitian yang bertujuan untuk menyelesaikan masalah pembagian banyaknya libur dan jarak libur karyawan yang tidak merata. Batasan yang diterapkan yaitu urutan shift kerja guna meminimalisir problem dalam proses penjadwalan. Hasil yang didapat pada penelitian ini yaitu karyawan yang mendapatkan shift malam tidak akan mendapatkan shift pagi, banyaknya libur dan jarak libur menjadi merata menganut pada nilai fitness tertinggi yaitu 1 (Fatkhurrohman & Ardian, 2018).

Penelitian yang dilakukan oleh elva, yesri (Elva, 2019) menggunakan populasi data mata pelajaran, guru dan kelas. Peneliti bertujuan agar penjadwalan di smkn 3 pariaman tidak dilakukan secara manual agar meminimalkan jadwal yang bentrok. Penelitian pada sistem penjadwalan mata pelajaran menggunakan algoritma ini akan menghasilkan sebuah penjadwalan jika didapatkan nilai fitness yang terbaik yang artinya hal tersebut mencapai iterasi yang maksimum.

Penelitian lain yang dilakukan oleh pranata, hari (Pranata, 2019) menggunakan populasi jadwal shift kerja anggota kepolisian dalam periode satu bulan guna membuktikan *output* telah sesuai dengan yang diharapkan. Penelitian ini berfokus pada pembuatan pembentukan jadwal kerja anggota kepolisian untuk meningkatkan produktivitas pelayanan masyarakat. Hasil akhir yang didapat pada pengujian yaitu dengan menggunakan nilai *mutation rate* 0,5 dan batas dari generasi bernilai 5000 yang menghasilkan fitness tertinggi dengan nilai 660. Kesesuaiannya memiliki tingkat 87,37%. Peneliti membuat sebuah sistem penjadwalan berbasis

website menggunakan pemrograman PHP menggunakan mysql sebagai database dan konteks digunakan oleh peneliti yaitu konteks lokal.

Tabel 2.1 Systematic Literature Review Jurnal

No	Penulis	Judul Penelitian	Tahun	Data Mata Kuliah	Data Ruang	Data Waktu	Data Dosen	Data Sesi
1	Dina Octafiani, Kevin Joy Saputra, Martin Kirawan, Stella Algianti & Budi Marpaung	Optimasi Penjadwalan Perkuliahan dengan Metode Zero-One Linear Programming	2015	✓	✓	✓	✓	x
2	Banu Dwi Putranto, Ema Utami, dan Andi Sunyoto	Perancangan Sistem Penjadwalan Ujian menggunakan Algoritma Genetika pada STMIK AMIKOM Purwokerto	2017	✓	✓	✓	✓	x
3	Prins Islam Sheeny Brilliant Dianty Ebelarista	Perancangan Sistem Penjadwalan Ujian Pada Tingkat Perguruan Tinggi Menggunakan Algoritma Genetika	2020	x	✓	x	x	x
4	Made Krisnanda	Penjadwalan Pilot Maskapai Penerbangan Menggunakan Algoritma Genetika	2020	✓	x	x	✓	x
5	Tri Handoyo, Ariska Kurnia Rachmawati & Eko Prasetyo	Sistem Penjadwalan Mata Pelajaran di SMA Muhammadiyah 1 Kota Magelang Dengan Algoritma Genetika	2015	✓	✓	✓	✓	x
6	Zaini Fatkhurrohman & Yusriell Ardian	Sistem Informasi Penjadwalan Shift Kerja Karyawan Menggunakan Metode Algoritma Genetika	2018	✓	x	✓	x	x
7	Yesri Elva	Sistem Penjadwalan Mata Pelajaran Menggunakan Algoritma Genetika	2019	✓	✓	✓	x	x
8	Hari Pranata	Sistem Penjadwalan Shift Kerja Anggota Kepolisian Menggunakan Algoritma Genetika	2019	x	✓	✓	x	x
9	Layla Qomariyah	Sistem Penjadwalan Ujian Al-Qur'an di Pondok Pesantren Al-Barokah Menggunakan Algoritma Genetika	2022	✓	✓	✓	✓	✓

Keterangan Simbol:

a. \surd : Data yang digunakan penelitian, data tersebut dipilih karena memiliki masalah, pendekatan dan informasi yang cukup untuk pemilihan data.

b. \times : Data yang tidak digunakan dalam penelitian. Karena data tersebut merupakan guest editor yang menceritakan tentang pengalaman para peneliti, masalah, pendekatan ataupun informasi yang kurang memadai untuk pemilihan data.

Unsur pembaharuan pada penelitian ini adalah penggunaan variabel data sesi dalam penjadwalan, sedangkan pada penelitian sebelumnya belum ada yang memakai variabel tersebut.

2.2 Penjadwalan Ujian Hafalan

Ujian hafalan adalah tes ujian hafalan al-Qur'an santri yang telah mencapai target untuk persyaratan kenaikan juz. Pelaksanaan ujian dilakukan setiap satu bulan sekali dengan tujuan meningkatkan kualitas dan keistiqomahan santri dalam menghafal al-Qur'an. Dalam waktu satu bulan santri harus memaksimalkan untuk menyelesaikan target hafalan yang telah ditentukan oleh pesantren yaitu menambah hafalan satu juz untuk bisa mengikuti tes ujian kenaikan juz atau ujian hafalan. Jika tidak, santri tidak bisa mengikuti ujian hafalan, begitupun akan menghambat perkembangan hafalan santri.

Dijelaskan dalam hadis ke 1003 *Kitab Riyad as-Shalihin* (An-Nawawi, 2023) yang diriwayatkan oleh HR. Bukhari 5031 dan Muslim 789 yang berbunyi :

إِنَّمَا مَثَلُ صَاحِبِ الْقُرْآنِ كَمَثَلِ الْإِبِلِ الْمُعَقَّلَةِ إِنْ عَاهَدَ عَلَيْهَا أَمْسَكَهَا وَإِنْ أَطْلَقَهَا ذَهَبَتْ

“*Sesungguhnya orang yang menghafalkan Al Al-Qur’an adalah bagaikan unta yang diikat. Jika diikat, unta itu tidak akan lari. Dan apabila dibiarkan tanpa diikat, maka dia akan pergi.*”. (HR. Bukhari)

Maksud hadis di atas adalah jika penghafal al-Qur’an selalu menjaga dan mengulang ayat ayat al-Qur’an maka al-Qur’an akan kokoh dalam dadanya. Akan tetapi, jika penghafal al-Qur’an tidak melakukan hal tersebut pasti ayat ayat al-Qur’an akan hilang dan terlupakan serta tidak bisa kembali kecuali setelah usaha mengulang kembali hafalannya. Seperti halnya unta apabila tetap diikat kuat pasti unta akan terjaga.

Penjadwalan merupakan salah satu tahap yang berperan penting terhadap terlaksananya kegiatan atau operasi. Penjadwalan yaitu sebuah fungsi untuk pengambilan keputusan yang memiliki beberapa aspek diantaranya, pengurutan (*sequencing*), perhitungan waktu mulai dan selesai (*timing*) dan urutan tahapan suatu pekerjaan (*routing*) .

Penjadwalan memiliki sebuah constraint atau batasan dalam permasalahan pada sebuah penjadwalan. Constraints pada penjadwalan terdiri dari 2 macam, yaitu hard constraints dan soft constraints. Tingkat prioritas yang dimiliki oleh *hard constraints* lebih besar dibandingkan dengan *soft constraints*. Batasan pada *hard constraints* menjadikan kewajiban untuk dilakukan penerapan pada sebuah penjadwalan dan harus terpenuhi. *Soft constraints* merupakan sebuah batasan pada penjadwalan yang jika terdapat hal yang tidak sesuai dengan batasan atau

melanggar batasan (Suhartono, 2015). Jadwal yang telah dibentuk masih didapatkan hasil jadwal yang layak digunakan solusi.

Hard constraint dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Ruang tidak boleh melebihi batas yang ditentukan.
2. Waktu tidak boleh digunakan lebih dari satu jadwal.

Penjadwalan merupakan suatu cara guna memberikan waktu pada sebuah kegiatan atau operasi. Penjadwalan ditujukan guna kegiatan atau operasi yang dibuat berjalan dengan baik. Terdapat beberapa kendala yang didapat dalam pembuatan jadwal diantaranya dari sumber daya manusia, kegiatan itu sendiri, lokasi, waktu dan sebagainya. Pembuatan jadwal yang baik merupakan hal yang penting dalam sebuah kegiatan atau operasi(Christian et al., 2017).

Data yang digunakan dalam pembentukan jadwal ujian diantaranya yaitu data perolehan juz yang diperoleh oleh masing-masing santri, dan para guru atau mustamiah yang akan menambahkan data santri yang dapat mengikuti ujian sesuai dengan perolehan santri. Terdapat master data yang berisi jadwal ujian diantaranya yaitu jam, sesi, hari yang tergabung menjadi satu yaitu dalam data waktu. Terdapat data ruang dan juga data juz. Dari data yang disebutkan tadi maka akan di *generate* sebuah penjadwalan ujian.

2.3 Algoritma Genetika

Algoritma genetika adalah sebuah metode algoritma pencarian untuk mencari solusi dari permasalahan(Goldberg, 1989). Konsep dasar dari algoritma genetika diambil dari teori evolusi Darwin, yaitu setiap makhluk akan menurunkan beberapa karakteristik kepada keturunannya. Proses ini dilakukan melalui proses

reproduksi yang melibatkan dua individu. Masing-masing individu akan menurunkan karakter yang dimilikinya pada keturunannya. Algoritma genetika banyak digunakan oleh kebanyakan orang untuk mencari solusi yang baik dari masalah yang sederhana hingga masalah yang rumit. Berikut adalah istilah dalam algoritma genetika (al Amal, 2020) :

Tabel 2.2 Istilah dalam Algoritma Genetika

Individu	Solusi
Populasi	Kumpulan dari solusi
Kromosom	String yang mewakili sebuah individu atau solusi
Gen	Komponen dari kromosom
Parent	Kromosom yang dipilih sebagai induk
Offspring	Kromosom baru
Fitness	Kualitas dari solusi
Crossover	Perkawinan silang dua kromosom
Mutasi	Modifikasi gen

Jika dalam masalah pengoptimalan, kemungkinan yang ada biasanya yaitu terdapat lebih dari satu solusi atau individu. Algoritma genetika dimulai dari kumpulan individu di dalam populasi awal. Masing-masing individu pada populasi awal didapatkan dari sebuah proses pengkodean. Dengan proses tersebut, individu direpresentasikan sebagai bentuk string, yang juga mewakili *feasible solution*. *String* yang dihasilkan bergantung pada metode pengkodean yang digunakan (Krisnanda, 2020).

Populasi yang diperoleh dari proses reproduksi algoritma genetika disebut *crossover*. Proses persilangan tersebut akan menyebabkan kromosom dua individu bersilangan, sehingga tercipta individu baru. Beberapa keturunan yang dihasilkan

akan memperoleh proses mutasi. Proses ini akan mengubah susunan kromosom pada individu yang bersangkutan. Populasi baru yang dihasilkan akan digunakan untuk menggantikan populasi lama. Ulangi proses di atas hingga jumlah populasi yang telah ditentukan mencapai nilai optimal. Berikut merupakan langkah-langkah dalam penyelesaian menggunakan metode algoritma genetika:

1. Membuat populasi awal secara acak.
2. Menghitung nilai fitness untuk setiap individu dalam populasi.
3. Memilih individu berdasarkan nilai fitness untuk menjadi induk.
4. Menggabungkan pasangan induk untuk menghasilkan keturunan baru.
5. Mengubah gen dalam keturunan untuk memastikan keragam genetika.
6. Menggantikan populasi lama dengan populasi baru.
7. Mengulangi proses hingga kriteria penghentian terpenuhi (jumlah generasi atau nilai maksimum).

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tahapan Penelitian

Salah satu hal yang paling penting dalam penelitian adalah tahapan penelitian. Baik atau tidak nya hasil penelitian sangat berpengaruh pada tahap ini. Oleh karena itu, tahapan penelitian harus dirancang secara urut, terstruktur dan sistematis. Pada tahapan penelitian ini akan dibahas secara rinci tentang pembuatan perangkat lunak sistem penjadwalan ujian hafalan di pondok pesantren al-Barokah menggunakan metode algoritma genetika

3.2 Sumber Data

Data yang digunakan untuk pembuatan jadwal ujian tahfidz yaitu data santri pondok pesantren al-Barokah. Data penguji berjumlah 5 penguji, data ruang berjumlah 4 ruang, data waktu berjumlah 6 hari dan sesi berjumlah 5 sesi. Penelitian ini menggunakan database pada *localhost* yang ditunjukkan pada tabel-tabel berikut ini.

A. Data Juz

Data Juz berisi nama, nomor dan nama juz di dalam al-Qur'an. Berikut data juz dapat dilihat di tabel 3.1

Tabel 3.1 Data Juz

Nama	Jenis	Boleh NULL
Id	Int(11)	Tidak
No	Int(11)	Tidak
Nama Juz	Varchar(50)	Tidak

B. Data Ruang

Data Ruang berisi id, kode ruang dan nama ruang. Berikut tabel data juz pada tabel 3.2

Tabel 3.2 Data Ruang

Nama	Jenis	Boleh NULL
Id	Int(11)	Tidak
Kode Ruang	Int(11)	Tidak
Nama Ruang	Varchar(50)	Tidak

C. Data Sesi

Data sesi berisi id, nomor, nama sesi dan jam. Setiap ruangan memiliki lima sesi dalam ujian, dalam satu kali sesi ujian menguji satu santri. Berikut merupakan tabel data sesi yang ditunjukkan pada tabel 3.3

Tabel 3.3 Data Sesi

Nama	Jenis	Boleh NULL
Id	Int(11)	Tidak
No	Int(11)	Tidak
Nama Sesi	Varchar(50)	Tidak
Jam	Varchar(50)	Tidak

D. Data Uji

Data uji berisi id, NIS, nama, dan juz. Data uji merupakan data yang ditambahkan dari data santri yang akan dijadwalkan ujian. Berikut merupakan tabel data uji yang ditunjukkan pada tabel 3.4

Tabel 3.4 Data Uji

Nama	Jenis	Boleh NULL
Id	Int(11)	Tidak
Nis	Varchar(50)	Tidak
Nama	Varchar(50)	Tidak
Juz	Varchar(50)	Tidak

E. Data Waktu

Data waktu berisi id, no, kode waktu, nama hari, nama sesi, jam, dan penempatan juz. Data waktu merupakan waktu yang disediakan untuk melakukan ujian. Berikut merupakan struktur data pada database dapat lihat pada tabel 3.5

Tabel 3.5 Data Waktu

Nama	Jenis	Boleh NULL
Id	Int(11)	Tidak
No	Int(11)	Tidak
Kode Waktu	Varchar(11)	Tidak
Nama Hari	Varchar(11)	Tidak
Nama Sesi	Varchar(11)	Tidak
Jam	Varchar(30)	Tidak
Penempatan Juz	Varchar(11)	Tidak

F. Data Guru

Data guru berisi d, kode guru, nama guru dan hari absen. Data guru merupakan data penguji yang akan menguji ujian. Pada tabel 3.6 merupakan stuktur data pada database sebagai berikut

Tabel 3.6 Data Guru

Nama	Jenis	Boleh NULL
Id	Int(11)	Tidak
Kode Guru	Varchar(11)	Tidak
Nama Guru	Varchar(50)	Tidak
Hari Absen	Varchar(12)	Tidak

G. Data Hari

Data hari berisi id, no, dan nama hari. Data hari merupakan hari yang akan digunakan untuk ujian. Berikut merupakan struktur data pada database yang dapat dilihat ada tabel 3.7

Tabel 3.7 Data Hari

Nama	Jenis	Boleh NULL
Id	Int(11)	Tidak
No	Int(1)	Tidak
Nama Hari	Varchar(11)	Tidak

H. Data Perolehan Juz

Data perolehan juz berisi id, kode, kode santri, nama santri, perolehan juz, dan nomor. Data perolehan juz merupakan data yang berisi perolehan juz setiap santri. Berikut merupakan struktur data pada database yang ditunjukkan pada tabel 3.8

Tabel 3.8 Data Perolehan Juz

Nama	Jenis	Boleh NULL
Id	Int(11)	Tidak
Kode	Int(11)	Tidak
Kode Santri	Varchar(11)	Tidak
Nama Santri	Varchar(50)	Tidak
Perolehan Juz	Int(11)	Tidak
Nomor	Int(11)	Tidak

I. Data Santri

Data santri berisi id, nis, nama, tempat lahir, tanggal lahir, instansi, jurusan, program, alamat, email, jenis kelamin, nomor hp santri, nama wali, nomor hp wali, perolehan juz, created at dan updated at. Data ini merupakan data seluruh santri di pondok pesantren al-Barokah. Berikut struktur data pada database pada tabel 3.9

Tabel 3.9 Data Santri

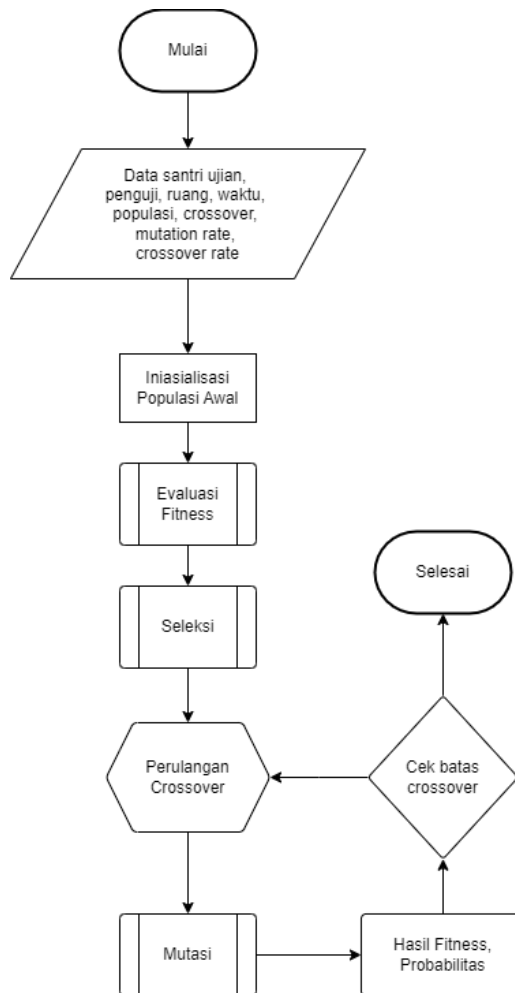
Nama	Tipe	Boleh NULL
Id	Int(10)	Tidak
NIS	Varchar(50)	Tidak
Nama	Varchar(191)	Tidak
Tempat Lahir	Varchar(50)	Tidak
Tanggal Lahir	Varchar(50)	Tidak
Instansi	Varchar(191)	Tidak
Jurusan	Varchar(191)	Tidak
Program	Varchar(191)	Tidak
Alamat	Text	Tidak
Email	Varchar(50)	Tidak
Jenis Kelamin	Varchar(191)	Tidak
Nomor HP Santri	Varchar(191)	Tidak
Nama Wali	Varchar(191)	Tidak
Nomor HP Wali	Varchar(191)	Tidak
Perolehan Juz	Int(11)	Tidak
Created_at	Timestamp	Ya
Updated_at	Timestamp	Ya

3.3 Implementasi Algoritma Genetika

Pada tahap ini peneliti akan melakukan perancangan implementasi metode algoritma genetika yang nantinya akan dijadikan sebuah aplikasi sistem penjadwalan. Adapun rancangan aplikasi sistem penjadwalan metode algoritma genetika yaitu : Inisialisasi Populasi, Proses Fitness, Proses Seleksi, Proses Crossover, Proses Mutasi.

Dalam proses menggunakan metode algoritma genetika inisialisasi populasi adalah langkah pertama yang sangat penting untuk dilakukan, karena langkah ini akan berpengaruh pada setiap proses. selain itu untuk menuju tahap selanjutnya diperlukan evaluasi nilai fitness dalam satu generasi, hal ini bertujuan untuk membangkitkan generasi awal. ketika nilai fitness didapatkan, maka tahap selanjutnya adalah memeriksa nilai tersebut apakah sudah sesuai dengan parameter yang ada atau sudah mencapai generasi maksimal. jika pada satu kasus nilai belum memenuhi parameter yang ada, maka perlu pembetulan individu baru dengan melalui tahapan seleksi, crossover, dan mutasi yang harus dilakukan dengan berurutan. setelah selesai melakukan tahapan tersebut, maka proses perhitungan fitness kembali dilakukan. generasi tersebut bisa dikatakan maksimal jika nilai fitness telah mencapai parameter yang diharapkan, jika itu terpenuhi maka generasi tersebut adalah solusi yang dihasilkan. Hasil dari keseluruhan proses tersebut adalah sebuah jadwal ujian tahfidz.

Berikut *flowchart* (ilmi maulidiyah rojabi, 2020) proses pembuatan aplikasi penjadwalan ujian tahfidz :



Gambar 3.1 Flowchart Proses Algoritma Genetika

3.3.1 Inisialisasi Populasi

Pembangkitan populasi awal pada penelitian ini menggunakan teknik yang kemudian direpresentasikan ke dalam bentuk kromosom dengan mengambil variabel waktu ujian, variabel data santri, variabel perolehan hafalan. Setelah itu membentuk populasi awal banyaknya jumlah kromosom. Proses evaluasi kromosom dilakukan setelah pembangkitan populasi awal secara acak. Pada penelitian ini, peneliti membuat contoh panjangnya gen terdiri dari 3 gen, yaitu gen penguji, gen ruang dan gen waktu.

Pembentukan kromosom menggambarkan total dari sebuah gen yang digunakan dan dapat digunakan untuk mewakili solusi dari permasalahan tersebut. Pembentukan jadwal dilakukan setiap bulan. Pelaksanaan ujian dilakukan dalam waktu satu minggu. Pada penelitian ini terdapat 3 Gen. Gen pertama berisi Penguji, Ruang dan Waktu (Hari, Jam, Sesi). Banyaknya kromosom berdasarkan santri yang akan melaksanakan ujian. Pada penelitian ini uji coba yang dilakukan pada 104 santri. Gen tersebut akan diacak sepanjang nilai dari gen yang telah ada. Dimana dijelaskan misalnya gen 1 terdiri dari populasi awal kemudian dibangkitkan secara acak lalu proses selanjutnya dilakukan proses evaluasi pada setiap kromosomnya.

Inisialisasi Populasi merupakan pembuatan sebuah solusi dari populasi yang sebelumnya telah diinisialisasikan lalu dibuat beberapa individu untuk mendapatkan penentuan jadwal yang paling sedikit *crash* atau tabrakan. Angka yang terbuat diambil dari Gen pertama berisi Kode Ujian, Juz (Ujian) dan Nama Santri, gen kedua berisi Sesi Ujian, gen ketiga berisi hari dan jam. Pada Tabel 3.3 merupakan tabel individu dalam bentuk kode dan pada tabel 3.4 merupakan penjabaran individu yang dibuat dalam bentuk kode ujian yang sudah dituliskan pada tabel 3.1

Tabel 3.10 Tabel Inisialisasi Awal ke-1

Kromosom	Gen Penguji			Gen Ruang			Gen Waktu		
	Kode Ujian	Kode Penguji	Nama Penguji	Kode Ruang	Nama Ruang	Kode Waktu	Hari	Sesi	Jam
Juz 1	16	P3	Hikmiah	R3	USA	W29	Sabtu	Gel 4	07.00 - 07.40
Juz 2	10	P4	Roro	R4	HAFSAH	W28	Sabtu	Gel 3	06.20 - 07.00
Juz 3	5	P4	Roro	R2	RUQOYYAH	W9	Selasa	Gel 4	07.00 - 07.40
Juz 4	15	P3	Hikmiah	R1	FAZA	W28	Sabtu	Gel 3	06.20 - 07.00
Juz 5	4	P2	Ustadzah	R2	RUQOYYAH	W26	Sabtu	Gel 1	05.00 - 05.40
Juz 6	7	P5	Fatimah	R4	HAFSAH	W22	Jum'at	Gel 2	05.40 - 06.20
Juz 7	1	P4	Roro	R4	HAFSAH	W22	Jum'at	Gel 2	05.40 - 06.20
Juz 8	30	P4	Roro	R5	KD	W5	Senin	Gel 5	07.40 - 08.20
Juz 9	3	P2	Ustadzah	R5	KD	W28	Sabtu	Gel 3	06.20 - 07.00
Juz 10	3	P2	Ustadzah	R1	FAZA	W3	Senin	Gel 3	06.20 - 07.00
Juz 11	7	P7	Hanifah	R2	RUQOYYAH	W3	Senin	Gel 3	06.20 - 07.00
Juz 12	10	P4	Roro	R3	USA	W12	Rabu	Gel 2	05.40 - 06.20
Juz 13	6	P5	Fatimah	R1	FAZA	W12	Rabu	Gel 2	05.40 - 06.20
Juz 14	5	P6	Anif	R5	KD	W20	Kamis	Gel 5	07.40 - 08.20
Juz 15	8	P4	Roro	R4	HAFSAH	W10	Selasa	Gel 5	07.40 - 08.20
Juz 16	10	P7	Hanifah	R1	FAZA	W27	Sabtu	Gel 2	05.40 - 06.20
Juz 17	2	P3	Hikmiah	R3	USA	W10	Selasa	Gel 5	07.40 - 08.20
Juz 18	2	P7	Hanifah	R1	FAZA	W26	Sabtu	Gel 1	05.00 - 05.40
Juz 19	5	P7	Hanifah	R1	FAZA	W2	Senin	Gel 2	05.40 - 06.20
Juz 20	16	P6	Anif	R4	HAFSAH	W4	Senin	Gel 4	07.00 - 07.40
Juz 21	30	P7	Hanifah	R3	USA	W24	Jum'at	Gel 4	07.00 - 07.40

Kromosom	Gen Penguji			Gen Ruang			Gen Waktu		
	Kode Ujian	Kode Penguji	Nama Penguji	Kode Ruang	Nama Ruang	Kode Waktu	Hari	Sesi	Jam
Juz 22	4	P5	Fatimah	R3	USA	W10	Selasa	Gel 5	07.40 - 08.20
Juz 23	4	P6	Anif	R4	HAFSAH	W21	Jum'at	Gel 1	05.00 - 05.40
Juz 24	3	P2	Ustadzah	R5	KD	W21	Jum'at	Gel 1	05.00 - 05.40
Juz 25	3	P4	Roro	R3	USA	W18	Kamis	Gel 3	06.20 - 07.00
Juz 26	2	P1	Ustadz	R1	FAZA	W9	Selasa	Gel 4	07.00 - 07.40
Juz 27	4	P4	Roro	R5	KD	W10	Selasa	Gel 5	07.40 - 08.20
Juz 28	7	P1	Ustadz	R1	FAZA	W19	Kamis	Gel 4	07.00 - 07.40
Juz 29	7	P1	Ustadz	R1	FAZA	W28	Sabtu	Gel 3	06.20 - 07.00
Juz 30	10	P7	Hanifah	R3	USA	W27	Sabtu	Gel 2	05.40 - 06.20

Tabel 3.11 Tabel Inisialisasi Awal ke-2

Kromosom	Gen Penguji			Gen Ruang			Gen Waktu		
	Kode Ujian	Kode Penguji	Nama Penguji	Kode Ruang	Nama Ruang	Kode Waktu	Hari	Sesi	Jam
Juz 1	16	P1	Ustadz	R4	HAFSAH	W2	Senin	Gel 2	05.40 - 06.20
Juz 2	10	P2	Ustadzah	R4	HAFSAH	W2	Senin	Gel 2	05.40 - 06.20
Juz 3	5	P7	Hanifah	R2	RUQOYYAH	W18	Kamis	Gel 3	06.20 - 07.00
Juz 4	15	P7	Hanifah	R5	KD	W7	Selasa	Gel 2	05.40 - 06.20
Juz 5	4	P7	Hanifah	R5	KD	W1	Senin	Gel 1	05.00 - 05.40
Juz 6	7	P3	Hikmiah	R2	RUQOYYAH	W23	Jum'at	Gel 3	06.20 - 07.00
Juz 7	1	P6	Anif	R2	RUQOYYAH	W7	Selasa	Gel 2	05.40 - 06.20
Juz 8	30	P6	Anif	R3	USA	W17	Kamis	Gel 2	05.40 - 06.20

Kromosom	Gen Penguji			Gen Ruang			Gen Waktu		
	Kode Ujian	Kode Penguji	Nama Penguji	Kode Ruang	Nama Ruang	Kode Waktu	Hari	Sesi	Jam
Juz 9	3	P4	Roro	R5	KD	W6	Selasa	Gel 1	05.00 - 05.40
Juz 10	3	P3	Hikmiah	R1	FAZA	W30	Sabtu	Gel 5	07.40 - 08.20
Juz 11	7	P6	Anif	R1	FAZA	W13	Rabu	Gel 3	06.20 - 07.00
Juz 12	10	P3	Hikmiah	R3	USA	W27	Sabtu	Gel 2	05.40 - 06.20
Juz 13	6	P1	Ustadz	R3	USA	W3	Senin	Gel 3	06.20 - 07.00
Juz 14	5	P6	Anif	R4	HAFSAH	W22	Jum'at	Gel 2	05.40 - 06.20
Juz 15	8	P5	Fatimah	R2	RUQOYYAH	W20	Kamis	Gel 5	07.40 - 08.20
Juz 16	10	P2	Ustadzah	R2	RUQOYYAH	W4	Senin	Gel 4	07.00 - 07.40
Juz 17	2	P6	Anif	R3	USA	W5	Senin	Gel 5	07.40 - 08.20
Juz 18	2	P7	Hanifah	R2	RUQOYYAH	W1	Senin	Gel 1	05.00 - 05.40
Juz 19	5	P1	Ustadz	R4	HAFSAH	W24	Jum'at	Gel 4	07.00 - 07.40
Juz 20	16	P7	Hanifah	R1	FAZA	W7	Selasa	Gel 2	05.40 - 06.20
Juz 21	30	P2	Ustadzah	R1	FAZA	W25	Jum'at	Gel 5	07.40 - 08.20
Juz 22	4	P2	Ustadzah	R3	USA	W9	Selasa	Gel 4	07.00 - 07.40
Juz 23	4	P4	Roro	R5	KD	W26	Sabtu	Gel 1	05.00 - 05.40
Juz 24	3	P3	Hikmiah	R2	RUQOYYAH	W9	Selasa	Gel 4	07.00 - 07.40
Juz 25	3	P1	Ustadz	R1	FAZA	W26	Sabtu	Gel 1	05.00 - 05.40
Juz 26	2	P2	Ustadzah	R3	USA	W16	Kamis	Gel 1	05.00 - 05.40
Juz 27	4	P3	Hikmiah	R4	HAFSAH	W27	Sabtu	Gel 2	05.40 - 06.20
Juz 28	7	P2	Ustadzah	R4	HAFSAH	W19	Kamis	Gel 4	07.00 - 07.40
Juz 29	7	P6	Anif	R3	USA	W28	Sabtu	Gel 3	06.20 - 07.00
Juz 30	10	P2	Ustadz	R3	USA	W27	Sabtu	Gel 2	05.40 - 06.20

Tabel 3.12 Tabel Inisialisasi Awal ke-3

Kromosom	Gen Penguji			Gen Ruang			Gen Waktu		
	Kode Ujian	Kode Penguji	Nama Penguji	Kode Ruang	Nama Ruang	Kode Waktu	Hari	Sesi	Jam
Juz 1	16	P4	Roro	R5	KD	W6	Selasa	Gel 1	05.00 - 05.40
Juz 2	10	P5	Fatimah	R5	KD	W5	Senin	Gel 5	07.40 - 08.20
Juz 3	5	P2	Ustadzah	R4	HAFSAH	W9	Selasa	Gel 4	07.00 - 07.40
Juz 4	15	P1	Ustadz	R1	FAZA	W11	Rabu	Gel 1	05.00 - 05.40
Juz 5	4	P3	Hikmiah	R5	KD	W15	Rabu	Gel 5	07.40 - 08.20
Juz 6	7	P7	Hanifah	R1	FAZA	W11	Rabu	Gel 1	05.00 - 05.40
Juz 7	1	P3	Hikmiah	R4	HAFSAH	W1	Senin	Gel 1	05.00 - 05.40
Juz 8	30	P6	Anif	R3	USA	W27	Sabtu	Gel 2	05.40 - 06.20
Juz 9	3	P1	Ustadz	R1	FAZA	W11	Rabu	Gel 1	05.00 - 05.40
Juz 10	3	P5	Fatimah	R4	HAFSAH	W19	Kamis	Gel 4	07.00 - 07.40
Juz 11	7	P7	Hanifah	R4	HAFSAH	W14	Rabu	Gel 4	07.00 - 07.40
Juz 12	10	P5	Fatimah	R5	KD	W1	Senin	Gel 1	05.00 - 05.40
Juz 13	6	P3	Hikmiah	R4	HAFSAH	W17	Kamis	Gel 2	05.40 - 06.20
Juz 14	5	P6	Anif	R5	KD	W16	Kamis	Gel 1	05.00 - 05.40
Juz 15	8	P1	Ustadz	R2	RUQOYYAH	W30	Sabtu	Gel 5	07.40 - 08.20
Juz 16	10	P6	Anif	R3	USA	W12	Rabu	Gel 2	05.40 - 06.20
Juz 17	2	P6	Anif	R5	KD	W21	Jum'at	Gel 1	05.00 - 05.40
Juz 18	2	P3	Hikmiah	R3	USA	W30	Sabtu	Gel 5	07.40 - 08.20
Juz 19	5	P5	Fatimah	R2	RUQOYYAH	W2	Senin	Gel 2	05.40 - 06.20
Juz 20	16	P3	Hikmiah	R3	USA	W16	Kamis	Gel 1	05.00 - 05.40
Juz 21	30	P4	Roro	R1	FAZA	W7	Selasa	Gel 2	05.40 - 06.20

Kromosom	Gen Penguji			Gen Ruang			Gen Waktu		
	Kode Ujian	Kode Penguji	Nama Penguji	Kode Ruang	Nama Ruang	Kode Waktu	Hari	Sesi	Jam
Juz 22	4	P5	Fatimah	R5	KD	W19	Kamis	Gel 4	07.00 - 07.40
Juz 23	4	P1	Ustadz	R1	FAZA	W27	Sabtu	Gel 2	05.40 - 06.20
Juz 24	3	P5	Fatimah	R1	FAZA	W10	Selasa	Gel 5	07.40 - 08.20
Juz 25	3	P7	Hanifah	R3	USA	W17	Kamis	Gel 2	05.40 - 06.20
Juz 26	2	P7	Hanifah	R2	RUQOYYAH	W12	Rabu	Gel 2	05.40 - 06.20
Juz 27	4	P7	Hanifah	R5	KD	W14	Rabu	Gel 4	07.00 - 07.40
Juz 28	7	P1	Ustadz	R1	FAZA	W20	Kamis	Gel 5	07.40 - 08.20
Juz 29	7	P7	Hanifah	R4	HAFSAH	W28	Sabtu	Gel 3	06.20 - 07.00
Juz 30	10	P7	Hanifah	R3	USA	W2	Senin	Gel 2	05.40 - 06.20

Tabel 3.13 Tabel Inisialisasi Awal ke-4

Kromosom	Gen Penguji			Gen Ruang			Gen Waktu		
	Kode Ujian	Kode Penguji	Nama Penguji	Kode Ruang	Nama Ruang	Kode Waktu	Hari	Sesi	Jam
Juz 1	16	P6	Anif	R5	KD	W7	Selasa	Gel 2	05.40 - 06.20
Juz 2	10	P1	Ustadz	R4	HAFSAH	W6	Selasa	Gel 1	05.00 - 05.40
Juz 3	5	P7	Hanifah	R1	FAZA	W22	Jum'at	Gel 2	05.40 - 06.20
Juz 4	15	P6	Anif	R3	USA	W12	Rabu	Gel 2	05.40 - 06.20
Juz 5	4	P7	Hanifah	R5	KD	W10	Selasa	Gel 5	07.40 - 08.20
Juz 6	7	P1	Ustadz	R2	RUQOYYAH	W17	Kamis	Gel 2	05.40 - 06.20
Juz 7	1	P5	Fatimah	R5	KD	W5	Senin	Gel 5	07.40 - 08.20
Juz 8	30	P3	Hikmiah	R3	USA	W13	Rabu	Gel 3	06.20 - 07.00

Kromosom	Gen Penguji			Gen Ruang			Gen Waktu		
	Kode Ujian	Kode Penguji	Nama Penguji	Kode Ruang	Nama Ruang	Kode Waktu	Hari	Sesi	Jam
Juz 9	3	P1	Ustadz	R3	USA	W6	Selasa	Gel 1	05.00 - 05.40
Juz 10	3	P7	Hanifah	R1	FAZA	W11	Rabu	Gel 1	05.00 - 05.40
Juz 11	7	P1	Ustadz	R1	FAZA	W26	Sabtu	Gel 1	05.00 - 05.40
Juz 12	10	P2	Ustadzah	R3	USA	W8	Selasa	Gel 3	06.20 - 07.00
Juz 13	6	P1	Ustadz	R2	RUQOYYAH	W23	Jum'at	Gel 3	06.20 - 07.00
Juz 14	5	P2	Ustadzah	R4	HAFSAH	W2	Senin	Gel 2	05.40 - 06.20
Juz 15	8	P6	Anif	R3	USA	W3	Senin	Gel 3	06.20 - 07.00
Juz 16	10	P4	Roro	R2	RUQOYYAH	W29	Sabtu	Gel 4	07.00 - 07.40
Juz 17	2	P2	Ustadzah	R1	FAZA	W2	Senin	Gel 2	05.40 - 06.20
Juz 18	2	P5	Fatimah	R1	FAZA	W5	Senin	Gel 5	07.40 - 08.20
Juz 19	5	P5	Fatimah	R3	USA	W14	Rabu	Gel 4	07.00 - 07.40
Juz 20	16	P4	Roro	R5	KD	W29	Sabtu	Gel 4	07.00 - 07.40
Juz 21	30	P6	Anif	R4	HAFSAH	W23	Jum'at	Gel 3	06.20 - 07.00
Juz 22	4	P7	Hanifah	R3	USA	W6	Selasa	Gel 1	05.00 - 05.40
Juz 23	4	P1	Ustadz	R2	RUQOYYAH	W22	Jum'at	Gel 2	05.40 - 06.20
Juz 24	3	P7	Hanifah	R1	FAZA	W20	Kamis	Gel 5	07.40 - 08.20
Juz 25	3	P6	Anif	R4	HAFSAH	W13	Rabu	Gel 3	06.20 - 07.00
Juz 26	2	P1	Ustadz	R4	HAFSAH	W20	Kamis	Gel 5	07.40 - 08.20
Juz 27	4	P1	Ustadz	R5	KD	W4	Senin	Gel 4	07.00 - 07.40
Juz 28	7	P5	Fatimah	R5	KD	W4	Senin	Gel 4	07.00 - 07.40
Juz 29	7	P6	Anif	R5	KD	W5	Senin	Gel 5	07.40 - 08.20
Juz 30	10	P4	Roro	R1	FAZA	W17	Kamis	Gel 2	05.40 - 06.20

3.3.2 Proses Fitness

Fitness berfungsi untuk mengukur nilai optimalitas suatu kromosom. Individu akan bertahan hidup jika nilai fitness yang dihasilkan tinggi (Ginting, 2017). Begitupun sebaliknya, individu akan mati, jika nilai fitness yang dihasilkan rendah. Nilai fitness yang dihasilkan akan menandakan seberapa maksimum solusi yang diperoleh. Fungsi fitness dari masalah yang dioptimasi adalah fungsi fitness dalam algoritma genetika.

Jika setiap faktor yang terjadi dalam sebuah solusi yang memiliki harga bobot tinggi maka akan mengurangi nilai fitness dari solusi tersebut. Begitupun sebaliknya, jika setiap faktor yang terjadi dalam sebuah solusi yang memiliki harga bobot rendah maka tidak terlalu mengurangi nilai fitness dari solusi. Oleh karena itu, nilai fitness memiliki tingkat yang berbeda terhadap faktor yang mempengaruhi nilai fitness tersebut. Nilai fitness akan dihitung sesuai dengan jumlah pelanggaran yang terjadi pada setiap kromosom dalam suatu individu.

Fitness ditentukan oleh :

1. Clash Penguji (CP)
2. Clash Ruang (CR)
3. Clash Waktu (CW)

Rumus Fitness :

$$Fitness = \frac{1}{1 + (CP + CR + CW)}$$

Gambar 3.2 Rumus Menghitung Nilai Fitness

Fitness yang dihasilkan adalah :

1. Clash Penguji : 1

Clash Ruang : 7

Clash Waktu : 13

$$\text{Hitung Fitness Individu 1} = \frac{1}{1 + 22} = 0,04545454545$$

2. Clash Penguji : 3

Clash Ruang : 6

Clash Waktu : 8

$$\text{Hitung Fitness Individu 2} = \frac{1}{1 + 18} = 0,05555555556$$

3. Clash Penguji : 0

Clash Ruang : 7

Clash Waktu : 11

$$\text{Hitung Fitness Individu 3} = \frac{1}{1 + 46} = 0,05555555556$$

4. Clash Penguji : 2

Clash Ruang : 6

Clash Waktu : 12

$$\text{Hitung Fitness Individu 4} = \frac{1}{1 + 21} = 0,04761904762$$

Dari nilai fitness diatas bisa disimpulkan bahwa tidak individu ada yang optimal dan tidak ada individu yang menghasilkan jadwal yang sesuai artinya semua individu mengalami bentrok pada jadwal. Kriteria individu sudah optimal dan jadwal tidak ada yang bentrok itu terjadi ketika tidak ada clash sesi dan clash hari, maka nilai CS dan CH adalah 0. Jika nilai fitness diantara empat individu

tersebut ada yang bernilai 1 maka proses dari algoritma genetika akan berhenti karena sudah menemukan solusi yang paling optimal.

3.3.3 Proses Seleksi

Proses seleksi dilakukan dengan cara membuat kromosom yang mempunyai fungsi objektif besar memiliki kemungkinan yang besar. Metode yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah menggunakan metode seleksi roda roulette (roulette wheel selection). Semakin besar nilai fitness nya maka kemungkinan terpilih sebagai induk juga akan lebih besar. Jadi, kemungkinan besar untuk setiap kromosom bergantung pada nilai fitnessnya.

Rumus menghitung Probabilitas :

$$Probability = \frac{Fitness[i]}{Total\ Fitness} \times 100\% \quad (1)$$

Pada penelitian ini data uji yang digunakan di generate dengan 4 populasi dan hasil dari populasi didapat probabilitas sebagai berikut pada Tabel 3.5. hasil tersebut didapat dengan menggunakan rumus pada Gambar 3.7

Tabel 3.14 Hasil Probabilitas

INDIVIDU	FITNESS	PROBABILITAS
1	0,04545454545	22,58 %
2	0,05555555556	27,60 %
3	0,05263157895	26,15 %
4	0,04761904762	23,66 %
Total Fitness : 0,2012607276		

Berikut merupakan proses dari seleksi untuk menghitung probabilitas hingga didapatkan nilai dan dilakukan pencarian nilai probabilitas tertinggi.

Proses Seleksi

1. Hitung Probabilitas
 1. Probabilitas [1] = 0,226
 2. Probabilitas [2] = 0,276
 3. Probabilitas [3] = 0,262
 4. Probabilitas [4] = 0,237
2. Hitung Kumulatif / Nilai Gabungan
 1. Kumulatif [1] = 0,226
 2. Kumulatif [2] = 0,502
 3. Kumulatif [3] = 0,763
 4. Kumulatif [4] = 1,000

Seleksi Lanjutan

3. Select $R [i] < \text{Kumulatif} [1] ? : \text{Kumulatif} [k-1] < R < \text{Kumulatif} [k]$
 1. Individu [1] = Individu [3]
 2. Individu [2] = Individu [2]
 3. Individu [3] = Individu [1]
 4. Individu [4] = Individu [3]

Tahap berikutnya yaitu seleksi lanjutan dari hasil probabilitas dan kemudian di kawin silang sesuai dengan hasil yang didapat.

Seleksi Lanjutan

1. Individu [1] menjadi Individu [3]
 - Clash Penguji (CP) : 0
 - Clash Ruang (CR) : 7
 - Clash Waktu (CW) : 12

Total Fitness : 0,05

2. Individu [2] menjadi Individu [2]

Clash Penguji (CP) : 1

Clash Ruang (CR) : 7

Clash Waktu (CW) : 12

Total Fitness : 0,04761904762

3. Individu [3] menjadi Individu

Clash Penguji (CP) : 2

Clash Ruang (CR) : 6

Clash Waktu (CW) : 12

Total Fitness : 0,04761904762

4. Individu [4] menjadi Individu [3]

Clash Penguji (CP) : 1

Clash Ruang (CR) : 7

Clash Waktu (CW) : 9

Total Fitness : 0,055555555556

3.3.4 Proses Perkawinan Silang (Crossover)

Proses crossover adalah pertukaran kromosom antara dua buah individu. Pada penelitian ini menggunakan metode perkawinan silang yang menggunakan perkawinan silang atau satu titik potong atau one point-cut crossover. Setelah titik potong dipilih secara acak maka akan dilakukan penukaran informasi kedua kromosom tersebut berdasarkan titik potong yang telah ditentukan. Pada proses ini, akan dihasilkan kromosom anak hasil dari perkawinan silang kedua induknya,

dimana individu anak ini berisi kromosom-kromosom dari gabungan kedua anak induk tersebut dan berbeda dengan gen induk.

a. Bangkitkan Bilangan Acak 0-1 sebanyak jumlah individu

Random [1] : 0,13

Random [2] : 0,31

Random [3] : 0,72

Random [4] : 0,18

Individu yang terpilih untuk menjadi parent syaratnya jika nilai random < Crossover_rate sebesar 75% atau dalam desimal 0,75.

Tabel 3.15 Hasil Parent

Cek		Individu Yang Terpilih Menjadi Parent
Random [1] < 0,75	Ya	Individu [1]
Random [2] < 0,75	Ya	Individu [2]
Random [3] < 0,75	Ya	Individu [3]
Random [4] < 0,75	Ya	Individu [4]

Individu dipasangkan dua-dua antar parent

Tabel 3.16 Parent Yang Dipasangkan

No.	Parent Yang Dipasangkan
1	Individu [1] >< Individu [4]
2	Individu [2] >< Individu [3]
3	Individu [3] >< Individu [2]
4	Individu [4] >< Individu [1]

b. Menentukan posisi one cut – point crossover stepnya

1. membangkitkan bilangan acak antara 1- (panjang kromosom – 1) sebanyak jumlah parent.

2. $1 - (30-1) = 1$ sampai 29

c. Hasil dari bilangan acak untuk posisi crossover

Tabel 3.17 Hasil Bilangan Acak

No.	Nama Crossover	Nilai
1	Crossover [1]	23
2	Crossover [2]	5
3	Crossover [3]	5
4	Crossover [4]	16

3.3.5 Proses Mutasi

Penelitian ini menggunakan metode random pada proses mutasi. Proses mutasi adalah tahapan algoritma genetika setelah proses crossover. Mutasi adalah mengganti gen 1 dengan gen yang lainnya. Kromosom yang akan diganti yaitu kromosom yang mengalami bentrok. Proses ini bertujuan untuk meningkatkan keberagaman kromosom (Pranata, 2019). Proses mutasi berfungsi untuk menghasilkan individu baru yang memiliki sifat baru dengan cara melakukan perubahan pada satu gen atau lebih.

Untuk menghitung jumlah gen dalam kromosom dikalikan dengan kromosom. Jadi MR = 0,1

$$= 0,1 \times (3 \times 30)$$

$$= 0,1 \times 90$$

$$= 9$$

Berikut merupakan hasil dari jadwal yang diharapkan dengan 3 gen yang telah ditetapkan. Gen ke 1 berisi data santri, Gen ke 2 berisi sesi yang dijadwalkan untuk ujian dan gen ke 3 merupakan waktu yang berisi hari dan juga jam untuk ujian.

Tabel 3.18 Hasil penjadwalan

No.	Hari	Jam	Nama Santri	Juz	Nama Penguji	Ruang	Sesi
1	Senin	05.40 - 06.20	Dita Rofi'atus Syifak	5	Ustadzah	HAFSAH	Gel 2
2	Senin	05.40 - 06.20	Elsa Yunita	5	Hanifah	FAZA	Gel 2
3	Senin	06.20 - 07.00	Nafaul Nur Safitri	8	Anif	USA	Gel 3
4	Senin	07.00 - 07.40	Hayati Fi Rohmatika	16	Anif	HAFSAH	Gel 4
5	Senin	07.40 - 08.20	Jemima Rafidah RD	1	Fatimah	KD	Gel 5
6	Selasa	05.00 - 05.40	Lailatul Fitria	10	Ustadz	HAFSAH	Gel 1
7	Selasa	05.00 - 05.40	Laila Zakiyatul Zulfa	3	Ustadz	USA	Gel 1
8	Selasa	05.40 - 06.20	Ifa Nur Adhimah	16	Anif	KD	Gel 2
9	Selasa	06.20 - 07.00	Lailatul Fikriyah	10	Ustadzah	USA	Gel 3
10	Selasa	07.00 - 07.40	Besse Mutmainnah	2	Ustadz	FAZA	Gel 4
11	Selasa	07.40 - 08.20	Sayyidah Aminatuz	4	Hanifah	KD	Gel 5
12	Selasa	07.40 - 08.20	Emy Nur Hayati	2	Hikmiah	USA	Gel 5
13	Selasa	07.40 - 08.20	Rizki Muthoharoh	4	Fatimah	USA	Gel 5
14	Selasa	07.40 - 08.20	Mutiara Amalia	4	Roro	KD	Gel 5
15	Rabu	05.00 - 05.40	Inna Qurrota A'yun	3	Hanifah	FAZA	Gel 1
16	Rabu	05.40 - 06.20	Hilyatul Maknunah	15	Anif	USA	Gel 2
17	Rabu	06.20 - 07.00	Isna Mudawamatul F.	30	Hikmiah	USA	Gel 3
18	Kamis	05.40 - 06.20	Fatihatus Sa'diyah	7	Ustadz	RUQOYYA	Gel 2
19	Kamis	06.20 - 07.00	Alfi Rohma	3	Roro	USA	Gel 3
20	Kamis	07.00 - 07.40	Nur Alifatul M	7	Ustadz	FAZA	Gel 4
21	Jum'at	05.00 - 05.40	Maylita Nur Azizah	4	Anif	HAFSAH	Gel 1
22	Jum'at	05.00 - 05.40	Chilya	3	Ustadzah	KD	Gel 1
23	Jum'at	05.40 - 06.20	Resi Fatihatur rahmah	5	Hanifah	FAZA	Gel 2
24	Jum'at	06.20 - 07.00	Afafa Ainur R	6	Ustadz	RUQOYYA	Gel 3
25	Jum'at	07.00 - 07.40	Istika Arum	30	Hanifah	USA	Gel 4
26	Sabtu	05.00 - 05.40	Rofiqoh Ningrum S	7	Ustadz	FAZA	Gel 1
27	Sabtu	05.00 - 05.40	Nadia	2	Hanifah	FAZA	Gel 1
28	Sabtu	05.40 - 06.20	Titin Syafiqotuz Z	10	Hanifah	USA	Gel 2
29	Sabtu	06.20 - 07.00	Lely Fransiska	7	Ustadz	FAZA	Gel 3
30	Sabtu	07.00 - 07.40	Wildatun Bariroh	10	Roro	RUQOYYA	Gel 4

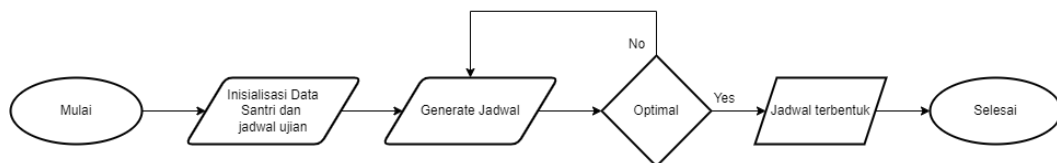
3.4 Skenario Uji Coba

Lingkup uji coba yang dilakukan pada implementasi sistem penjadwalan ujian al-Qur'an pada Pondok Pesantren al-Barokah Malang yaitu pada sistem informasi yang sebelumnya pernah berjalan di pondok pesantren al-Barokah

Malang menggunakan website. Penulis memberikan 3 batasan dalam pengujian yang masuk ke dalam bentrok yaitu:

1. Jika terdapat santri yang belum memenuhi kriteria untuk mengikuti ujian namun mendapatkan jadwal ujian
2. Jika sesi ujian dan waktu tidak sesuai
3. Jika terdapat guru yang tidak sesuai dengan ketersediaan waktu

Berikut merupakan alur dalam pengujian pada pembuatan jadwal hingga terbentuknya sebuah jadwal yang tidak ada bentrok atau paling sedikit bentrok.



Gambar 3.4 Alur Pengujian

Dilakukan inisialisasi data santri (nama santri & hafalan yang dimiliki oleh santri) dan jadwal ujian al-Qur'an.

1. Generate jadwal dengan menggunakan sistem yang telah dibuat.
2. Jika sudah optimal (tidak mengalami bentrok atau memiliki bentrok paling sedikit), jika jadwal belum optimal (masih banyak bentrok) maka dilakukan generate ulang untuk mendapatkan jadwal terbaru.
3. Jadwal tersebut dapat dinyatakan jadwal sudah terbentuk.

3.4.1 Pengujian Black Box

Pengujian black box adalah pengujian aspek fundamental tanpa memperhatikan struktur logika internal perangkat lunak. Metode ini digunakan untuk mengetahui apakah perangkat lunak berfungsi dengan benar. Pengujian

Black Box merupakan metode perancangan data uji yang didasarkan pada spesifikasi perangkat lunak. Data uji dibangkitkan, di eksekusi pada perangkat lunak dan kemudian keluaran dari perangkat lunak di cek apakah telah sesuai dengan yang diharapkan (Setiawan, 2011).

Pengujian Black Box adalah sistem pengujian yang bekerja dengan mengabaikan struktur kontrol sehingga terfokus pada informasi dalam domain (Akmal, 2022). Pengujian Black Box merupakan pengembang perangkat lunak untuk membuat serangkaian persyaratan input yang akan mengarah ke semua persyaratan fungsional suatu program.

3.4.2 Parameter Terbaik

Uji coba dilakukan dengan mengubah data-data apa saja yang menjadi parameter perhitungan dalam pembuatan jadwal. Parameter yang digunakan dalam pembuatan jadwal pada penelitian ini adalah pengujian, ruang, dan waktu. Adapun mencari parameter terbaik yaitu dengan melakukan uji coba pada *Crossover Rate* dan *Mutase Rate* dengan populasi berjumlah 5 dan crossover berjumlah 5. Selanjutnya dilakukan percobaan 10-90 presentase dari *Crossover Rate* dan *Mutasi Rate* dengan uji coba pada banyaknya populasi dan *crossover*.

Berikut table yang menunjukkan 81 percobaan berdasarkan presentase *Crossover Rate* dan *Mutase Rate* :

Tabel 3.19 Crossover rate Mutation rate pengujian

Uji Coba	Crossover Rate (%)	Mutase Rate (%)	Uji Coba	Crossover Rate (%)	Mutase Rate (%)
1	10	10	41	50	50
2	20	10	42	60	50
3	30	10	43	70	50
4	40	10	44	80	50
5	50	10	45	90	50
6	60	10	46	10	60
7	70	10	47	20	60
8	80	10	48	30	60
9	90	10	49	40	60
10	10	20	50	50	60
11	20	20	51	60	60
12	30	20	52	70	60
13	40	20	53	80	60
14	50	20	54	90	60
15	60	20	55	10	70
16	70	20	56	20	70
17	80	20	57	30	70
18	90	20	58	40	70
19	10	30	59	50	70
20	20	30	60	60	70
21	30	30	61	70	70
22	40	30	62	80	70
23	50	30	63	90	70
24	60	30	64	10	80
25	70	30	65	20	80
26	80	30	66	30	80
27	90	30	67	40	80
28	10	40	68	50	80
29	20	40	69	60	80
30	30	40	70	70	80
31	40	40	71	80	80
32	50	40	72	90	80
33	60	40	73	10	90
34	70	40	74	20	90
35	80	40	75	30	90
36	90	40	76	40	90
37	10	50	77	50	90
38	20	50	78	60	90
39	30	50	79	70	90
40	40	50	80	80	90
			81	90	90

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini akan dijelaskan hasil dan pembahasan mengenai kumpulan scenario uji coba yang telah di paparkan pada bab sebelumnya. Pada bab ini juga dijelaskan mengenai data yang didapatkan pada proses percobaan, lalu dilakukan penambahan perbandingan dengan hasil penelitian-penelitian sebelumnya.

4.1 Implementasi Sistem

Implementasi sistem pada penelitian ini dengan proses perhitungan Implementasi aplikasi dengan menggunakan metode Algoritma Genetika untuk menentukan penjadwalan ujian tahfidz, dengan studi kasus pada Pondok Pesantren Al Barokah Malang.

a. Ruang Lingkup Hardware

Spesifikasi penggunaan hardware yang digunakan dalam pembuatan sistem penjadwalan ujian pondok pesantren al barokah malang sebagai berikut:

1. Prosesor : intel Core i3-6006U, 2.0GHz
2. RAM : 4GB
3. HDD : 500GB

b. Ruang Lingkup Software

Spesifikasi penggunaan software atau tools yang digunakan untuk pembuatan sistem penjadwala ujian pondok pesantren al barokah malang sebagai berikut:

1. Sistem Operasi : Windows 11 pro

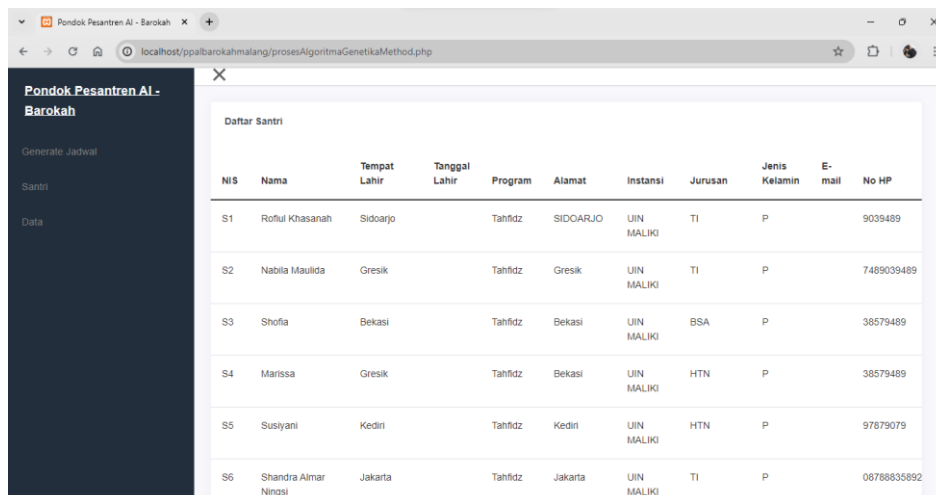
2. Software Editor : Visual Studio Code
3. Database : phpMyAdmin
4. Bahasa Pemrograman : PHP

c. Implementasi Tampilan

Implementasi tampilan atau interface pada sistem pembuatan jadwal ujian pondok pesantren al barokah malang. Role yang terdapat pada sistem yang dibuat oleh penulis yaitu role admin. Hak akses admin yaitu melihat, merubah, menambah dan menghapus santri, penguji atau guru, ruangan dan waktu ujian. Pembentukan jadwal ujian menggunakan algoritma genetika pada santri yang dapat melakukan ujian. Berikut merupakan penjelasan perihal antarmuka yang di implementasi :

1. Halaman Santri

Halaman santri terdapat pada bagian side bar santri. Halaman santri menampilkan seluruh data santri di pondok pesantren al barokah malang. Pada halaman ini dapat melakukan aktivitas menambahkan santri, ubah data santri dan hapus data santri. Halaman santri ditunjukkan pada Gambar 4.1.



NIS	Nama	Tempat Lahir	Tanggal Lahir	Program	Alamat	Instansi	Jurusan	Jenis Kelamin	E-mail	No HP
S1	Roful Khasanah	Sidoarjo		Tahfidz	SIDOARJO	UIN MALIKI	TI	P		9039489
S2	Nabila Maulida	Gresik		Tahfidz	Gresik	UIN MALIKI	TI	P		7489039489
S3	Shofa	Bekasi		Tahfidz	Bekasi	UIN MALIKI	BSA	P		38579489
S4	Marissa	Gresik		Tahfidz	Bekasi	UIN MALIKI	HTN	P		38579489
S5	Suslyani	Kediri		Tahfidz	Kediri	UIN MALIKI	HTN	P		97879079
S6	Shandra Almar Ningsi	Jakarta		Tahfidz	Jakarta	UIN MALIKI	TI	P		08788835892

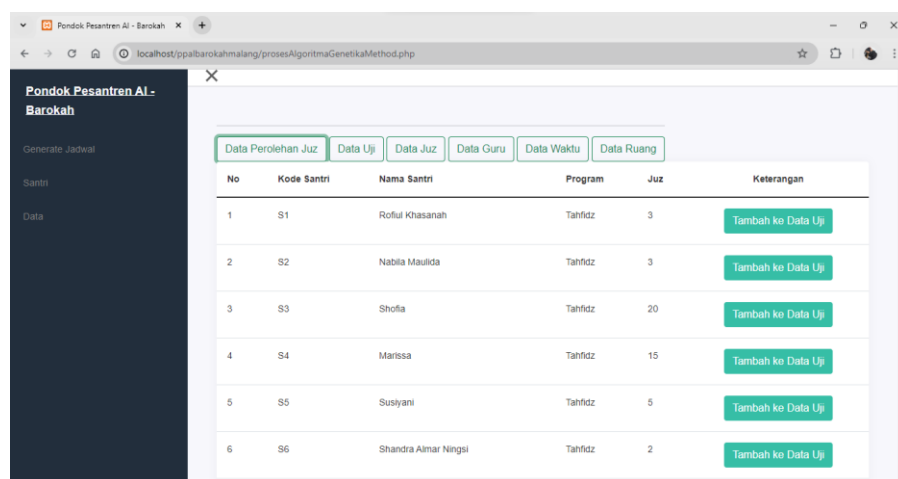
Gambar 0 Halaman Santri

2. Halaman Data

Halaman Data pada sistem ini berisi data yang dibutuhkan untuk proses pembentukan sebuah jadwal ujian. Halaman data berisi data perolehan juz, data uji, data juz, data guru, data waktu dan data ruang. Berikut merupakan data-data yang terdapat pada halaman data :

a. Perolehan Juz

Pada halaman ini berisi data perolehan juz pada masing-masing santri. dapat menambahkan, dan melihat data perolehan juz. Pada halaman ini berisi seluruh data santri yang telah diinputkan. Tombol tambah ke data uji berfungsi untuk menambahkan data uji ke database Tampilan perolehan juz ditunjukkan pada Gambar 4.2



No	Kode Santri	Nama Santri	Program	Juz	Keterangan
1	S1	Rofliul Khasanah	Tahfidz	3	Tambah ke Data Uji
2	S2	Nabila Maulida	Tahfidz	3	Tambah ke Data Uji
3	S3	Shofia	Tahfidz	20	Tambah ke Data Uji
4	S4	Marissa	Tahfidz	15	Tambah ke Data Uji
5	S5	Susiyani	Tahfidz	5	Tambah ke Data Uji
6	S6	Shandra Ainar Ningsi	Tahfidz	2	Tambah ke Data Uji

Gambar 4.2 Halaman Data Perolehan Juz

b. Data Uji

Data uji berisi data santri yang dapat melakukan ujian kenaikan juz melalui kriteria yang telah ditentukan oleh syarat untuk dapat mengikuti ujian di pondok pesantren

al barokah malang. Pada halaman ini terdapat data dari inputan data perolehan juz.

Tampilan untuk data uji dapat dilihat pada Gambar 4.3.

No	Kode Santri	Nama Santri	Juz	Keterangan
1	S01	Ifa Nur Adhimah	16	Hapus
2	S02	Lailatul Fitria	10	Hapus
3	S01	Ifa Nur Adhimah	16	Hapus
4	S02	Lailatul Fitria	10	Hapus
5	S03	Resi Fatihatur Rahmah	5	Hapus
6	S04	Hilyatul Maknunah	15	Hapus

Gambar 4.3 Halaman Data Uji

c. Data Waktu

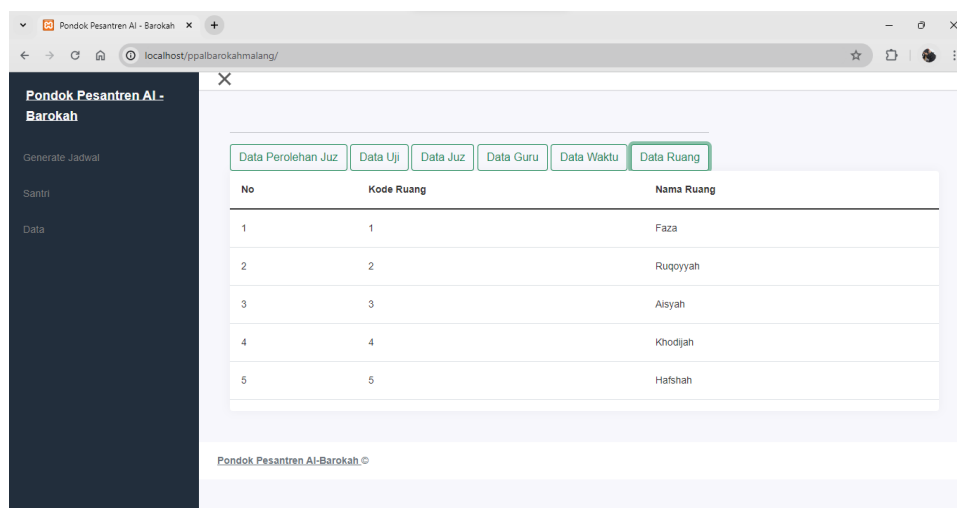
Pada halaman ini berisi data peroleh juz yang berisi data waktu yang dibutuhkan untuk pembentukan ujian. Tampilan data waktu dapat dilihat pada Gambar 4.4.

No	Kode Waktu	Hari	Sesi	Jam	Penempatan Juz
1	1	Senin	Sesi 1	05.00 - 05.40	Juz 1
2	2	Senin	Sesi 2	05.40 - 06.20	Juz 2
3	3	Senin	Sesi 3	06.20 - 07.00	Juz 3
4	4	Senin	Sesi 4	07.00 - 07.40	Juz 4
5	5	Senin	Sesi 5	07.40 - 08.20	Juz 5
6	6	Selasa	Sesi 1	05.00 - 05.40	Juz 6
7	7	Selasa	Sesi 2	05.40 - 06.20	Juz 7
8	8	Selasa	Sesi 3	06.20 - 07.00	Juz 8

Gambar 4.4 Halaman Data Waktu

d. Data Ruang

Data ruang yang terdapat pada sistem ini berisi nama-nama ruangan yang digunakan untuk pembuatan jadwal ujian. Halaman ini dapat dilakukan menambahkan, melihat, mengubah dan menghapus data ruang, lalu untuk tampilan Data ruang ditunjukkan pada Gambar 4.5.

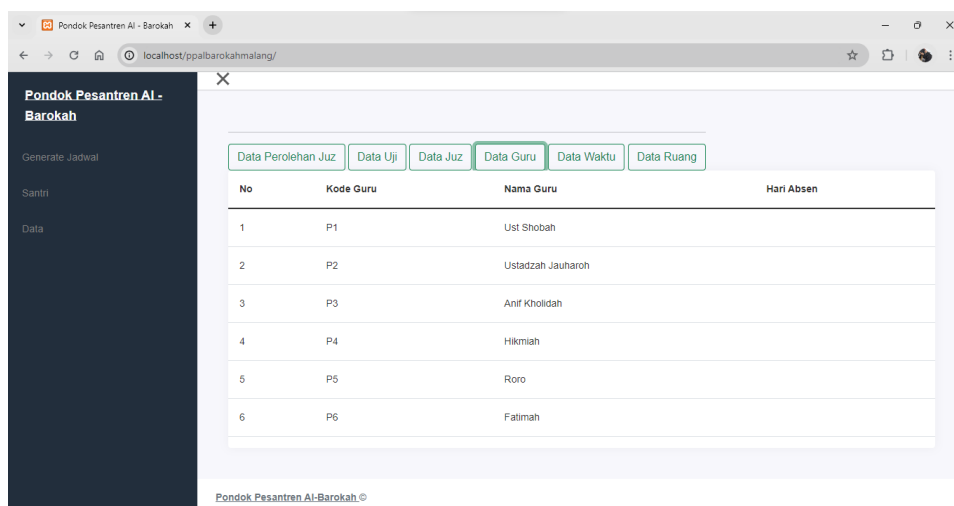


No	Kode Ruang	Nama Ruang
1	1	Faza
2	2	Ruqoyyah
3	3	Aisyah
4	4	Khodjah
5	5	Hafshah

Gambar 4.5 Halaman Data Ruang

e. Data Penguji / Guru

Halaman Data penguji atau Guru yaitu berisi nama-nama guru dan juga hari absen guru. Tampilan pada daftar guru dapat dilihat pada Gambar berikut

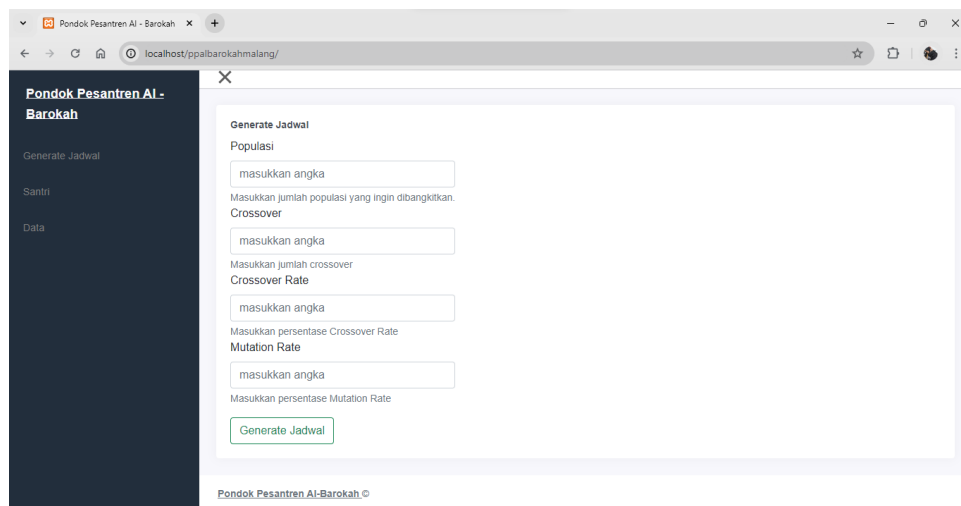


No	Kode Guru	Nama Guru	Hari Absen
1	P1	Ust Shobah	
2	P2	Ustadzah Jauharoh	
3	P3	Anif Kholidah	
4	P4	Hikmah	
5	P5	Roro	
6	P6	Fatimah	

Gambar 4.6 Halaman Data Penguji

3. Halaman Generate Jadwal

Halaman Generate Jadwal merupakan halaman untuk pembuatan jadwal dan memiliki navigasi untuk diarahkan pada halaman proses metode algoritma hingga di dapatkan sebuah jadwal dengan berisi langkah-langkah dari awal pembentukan populasi hingga mendapatkan nilai terbaik dari proses crossover pada algoritma genetika. Tampilan untuk generate jadwal dapat dilihat pada Gambar berikut.



Generate Jadwal

Populasi

 Masukkan jumlah populasi yang ingin dibangkitkan.

Crossover

 Masukkan jumlah crossover

Crossover Rate

 Masukkan persentase Crossover Rate

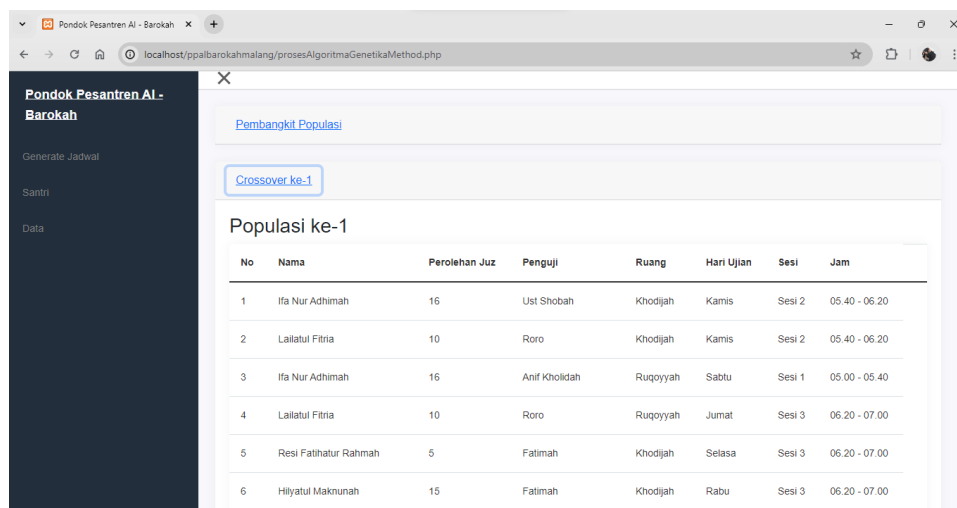
Mutation Rate

 Masukkan persentase Mutation Rate

Gambar 4.7 Halaman *Generate Jadwal*

4. Halaman Hasil Generate Jadwal

Pada halaman ini berisi seluruh tahapan yang dimiliki oleh algoritma genetika untuk pembentukan sebuah jadwal ujian. Terdapat seluruh data pembuatan populasi, perhitungan setiap populasi, tahapan crossover dan perhitungan setiap populasi yang telah dilakukan crossover, hingga penentuan jadwal oleh nilai tertinggi. Tampilan halaman hasil generate jadwal dapat dilihat pada Gambar berikut



No	Nama	Perolehan Juz	Penguji	Ruang	Hari Ujian	Sesi	Jam
1	Ifa Nur Adhimah	16	Ust Shobah	Khodjiah	Kamis	Sesi 2	05.40 - 06.20
2	Lailatul Fitria	10	Roro	Khodjiah	Kamis	Sesi 2	05.40 - 06.20
3	Ifa Nur Adhimah	16	Anif Kholdah	Ruqoyyah	Sabtu	Sesi 1	05.00 - 05.40
4	Lailatul Fitria	10	Roro	Ruqoyyah	Jumat	Sesi 3	06.20 - 07.00
5	Resi Fathatur Rahmah	5	Fatimah	Khodjiah	Selasa	Sesi 3	06.20 - 07.00
6	Hilyatul Maknunah	15	Fatimah	Khodjiah	Rabu	Sesi 3	06.20 - 07.00

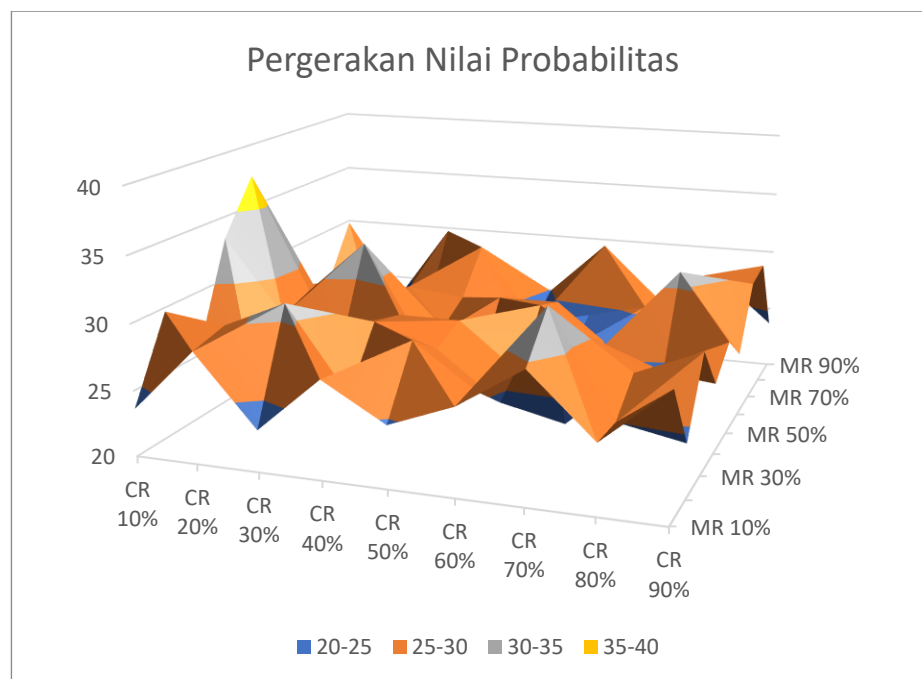
Gambar 4.8 Halaman Hasil *Generate Jadwal*

4.2 Pengujian Hasil Generate Sistem

Pengujian hasil generate sistem dilakukan berdasarkan variable pertama algoritma genetika dengan merubah nilai *crossover rate* dan *mutase rate* secara bersamaan, dimulai dari 10% sampai 100%. Hasil yang didapat akan dibandingkan pada uji coba dilakukan dengan pengumpulan data bentrok, *fitness*, waktu komputasi dan penggunaan memori pada 81 percobaan dan melihat pergerakan

hasil yang didapat. Pada pengujian ini jumlah populasi ditetapkan sejumlah 5 dan dengan 5 maksimal generasi.

Uji coba yang telah dilakukan dengan berbagai macam persentase *crossover rate* dan *mutase rate*. Pengujian dengan parameter sebagai berikut : populasi sejumlah 5, *crossover* 5, *crossover rate* 10% dan *mutase rate* 50%. Pergerakan nilai probabilitas terbaik pada setiap populasi dapat diamati pada gambar berikut :



Gambar 4.9 Grafik Pengujian Jadwal

Pada gambar di atas menunjukkan pergerakan jumlah clash atau penalty pada setiap percobaan. Nilai probabilitas tertinggi ditemukan pada crossover rate 10% dan mutase rate 50% dengan hasil tidak bentrok atau tidak ada clash. Analisis pada grafik yang diatas sebagai berikut:

1. Sumbu Grafik

- a. Sumbu X (CR) : Representasi dari Crossover Rate (CR) yang bervariasi dari 10% hingga 90%.

- b. Sumbu Y (MR) : Representasi dari Mutation Rate (MR) yang juga bervariasi dari 10% hingga 90%.
 - c. Sumbu Z (Nilai Probabilitas) : Representasi dari nilai probabilitas atau fitness yang diukur.
2. Tren Permukaan : Grafik menunjukkan bagaimana nilai probabilitas berubah dengan CR dan MR. Permukaan tidak halus, menunjukkan fluktuasi yang signifikan dalam nilai probabilitas.
 3. Puncak dan Lembah
 - a. Puncak : Titik-titik tertinggi pada grafik (ditandai dengan warna kuning) menunjukkan kombinasi CR dan MR yang menghasilkan nilai probabilitas tertinggi. Puncak terlihat di area CR 10% dan MR 50%
 - b. Lembah : Titik-titik terendah (ditandai dengan warna biru) menunjukkan kombinasi CR dan MR yang menghasilkan nilai probabilitas terendah. Lembah terlihat di area CR % dan MR %.
 4. Gradien (Kecuraman) : ada daerah dengan gradien curam yang menunjukkan perubahan cepat dalam nilai probabilitas saat CR dan MR berubah. Hal ini menunjukkan bahwa kombinasi parameter ini sangat sensitive terhadap perubahan kecil.
 5. Area Stabil : Ada beberapa area dimana perubahan dalam CR dan MR tidak menyebabkan perubahan besar dalam nilai probabilitas. Sekitar CR 20% dan MR 60%, permukaan relative stabil.

Berikut merupakan hasil perhitungan seluruh populasi :

Table 4.10 perhitungan seluruh populasi

Keterangan	Nilai Probabilitas	Nilai Kumulatif	Populasi
Populasi awal	3.015.873.015.873	54.761.904.761.905	3
Crossover ke-1	3.566.673.391.164	59.874.924.349.405	3
Crossover ke-2	36.981.430.264.718	61.477.676.807.586	3
Crossover ke-3	44.444.444.444.444	65.432.098.765.432	3
Crossover ke-4	33.016.508.254.127	100	5
Crossover ke-5	37.458.193.979.933	62.541.806.020.067	3

Pada table diatas menunjukkan bahwa nilai terbesar terdapat pada populasi ke-3 dan atau nilai terbesar terdapat pada crossover yang paling terakhir. Sehingga didapatkan hasil dengan probabilitas tertinggi pada percobaan ke-5 yaitu dengan nilai probabilitas 37.458193979933 dan nilai kumulatif 62.541806020067 lama komputasi selama 00:00:01:836 detik menghasilkan *clash* berjumlah 0 pada penguji, *clash* berjumlah 3 pada ruang dan *clash* berjumlah 0 pada hari. Berikut merupakan table ruang dengan jumlah *clash* pada setiap percobaan.

Table 4.11 Hasil total *clash*

		Crossover Rate								
		10%	20%	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%
Mutation Rate	10%	8	6	8	7	6	5	7	7	7
	20%	6	4	6	6	5	8	6	7	7
	30%	6	8	5	6	7	7	7	6	8
	40%	6	8	8	6	7	9	6	8	6
	50%	3	6	4	8	10	7	5	8	6
	60%	6	8	9	9	4	7	6	6	7
	70%	8	7	6	8	10	9	9	5	6
	80%	7	7	7	5	8	6	7	7	6
	90%	5	6	5	9	6	5	5	7	8

4.3 Pengujian Sistem

Pengujian pada penelitian ini dilakukan menggunakan metode blackbox testing. Metode blackbox akan memeriksa kinerja antar komponen yang telah

dibangun dan menguji parameter algoritma genetika untuk mencapai penjadwalan yang optimal. Pengujian ini dilakukan untuk memastikan bahwa program berjalan dengan baik dan tidak ada kesalahan. Kategori berikut adalah hal yang perlu diperhatikan dalam pengujian blackbox, diantaranya :

- a. Kesalahan interface
- b. Kesalahan akses database
- c. Fungsi yang kurang

Tabel 4.1 Pengujian Aplikasi

No	Black Box Testing			
	Fitur yang di uji	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
1	Menu Dashboard	Menampilkan halaman dashboard	Sesuai	
2	Menu Santri	Menampilkan daftar santri	Sesuai	
3	Menu Generate Jadwal	Menampilkan halaman untuk generate jadwal	Sesuai	
4	Menu Tampilkan Proses	Menampilkan proses generate jadwal yang telah dibuat	Sesuai	Temporary, karena ketika berpindah halaman maka akan hilang
5	Menu Data	Menampilkan data perolehan juz, uji, juz, sesi, waktu dan ruang	Sesuai	
6	Menu Data Perolehan Juz	Menampilkan daftar perolehan juz setiap santri	Sesuai	
7	Menu Data Uji	Menampilkan daftar santri yang dapat mengikuti Ujian	Sesuai	Ditambahkan melalui Menu Data Perolehan Juz
8	Menu Data Juz	Menampilkan daftar Juz	Sesuai	
9	Menu Data Sesi	Menampilkan daftar sesi Ujian	Sesuai	
10	Menu Data Waktu	Menampilkan daftar Waktu Ujian	Sesuai	
11	Menu Data Ruang	Menampilkan daftar Ruang Ujian	Sesuai	

4.4 Integrasi Islam Dalam Penelitian

Allah berfirman pada surat As-Sajdah ayat 5 yang berbunyi :

يُدِيرُ الْأَمْرَ مِنَ السَّمَاءِ إِلَى الْأَرْضِ ثُمَّ يُعْرِجُ إِلَيْهِ فِي يَوْمٍ كَانَ مِقْدَارُهُ أَلْفَ سَنَةٍ مِمَّا تَعُدُّونَ ﴿٥﴾

“Dia mengatur segala urusan dari langit ke bumi, kemudian (segala urusan) itu naik kepadanya pada hari yang kadarnya (lamanya) adalah seribu tahun menurut perhitungan.” (Q.S as-Sajdah:5)

Tafsir Tahlili mengibaratkan segala urusan alam semesta ini (selama sehari) dengan cara memaknai kebesaran dan kekuasaan Allah yang terdapat pada ayat ini. Begitupun dalam penelitian ini, pembuatan jadwal ujian dilakukan menggunakan aplikasi guna memaksimalkan waktu. Jika pembuatan jadwal ujian dilakukan secara manual, maka akan menyita waktu yang lama dan memungkinkan mengalami jadwal yang bentrok.

وَلِكُلِّ أُمَّةٍ أَجَلٌ فَإِذَا جَاءَ أَجْلُهُمْ لَا يَسْتَأْخِرُونَ سَاعَةً وَلَا يَسْتَقْدِمُونَ ﴿٣٤﴾

“Setiap umat mempunyai ajal (batas waktu). Jika ajalnya tiba, mereka tidak dapat meminta penundaan sesaat pun dan tidak dapat (pula) meminta percepatan.” (QS. Al-A'raf Ayat:34)

Pada Tafsir Wajiz dijelaskan bahwa Allah telah menentukan waktu dan ajal setiap umat. Setiap waktu dan ajal yang sudah ditentukan oleh Allah tidak dapat ditunda kedatangannya atau dipercepat oleh makhluk-Nya.

Penjelasan tafsir kedua ayat tersebut sama-sama menjelaskan tentang waktu. Pada surat As-Sajdah ayat 5 memberikan penjelasan pengetahuan tentang pengaturan waktu. Arti pengaturan waktu disini disebut dengan penjadwalan. Fungsi penjadwalan dalam kehidupan sehari-hari yaitu dapat mengefisiensikan

waktu. Adapun pada surat Al-A'raf ayat 34 menjelaskan bahwa manusia memiliki batasan waktu. Jadi, ketika manusia telah melakukan suatu urusan, maka pasti manusia akan dihadapkan dengan urusan yang lain.

Menurut Kenneth R. Baker, penjadwalan adalah pengurutan proses pengalokasian sumber daya untuk memilih sekumpulan job dalam jangka waktu tertentu. Suatu rangkaian yang disusun secara efektif dan efisien dengan tujuan tertentu adalah definisi penjadwalan. Pendapat lain mengatakan definisi dari penjadwalan adalah sekumpulan kegiatan yang telah tersusun rapi sehingga kegiatan produksi bisa selesai pada waktunya. Secara umum, penjadwalan banyak diterapkan dalam berbagai bidang, seperti kegiatan belajar mengajar (KBM), penjadwalan karyawan suatu perusahaan, ujian sekolah, dan penjadwalan pada perkuliahan. Penjadwalan ujian bertujuan untuk mempermudah pembuatan jadwal ujian tahfidz di pondok pesantren al-Barokah agar dapat tersusun dengan baik sesuai ketentuan tertentu. Panjadwalan dibuat agar dapat mengatur waktu dengan baik. Sebagaimana yang telah dijelaskan dalam firman Allah surat Al-Ashr ayat 1-3 yang berbunyi :

وَالْعَصْرِ ۱ إِنَّ الْإِنْسَانَ لَفِي خُسْرٍ ۲ إِلَّا الَّذِينَ آمَنُوا وَعَمِلُوا الصَّالِحَاتِ وَتَوَّصُوا بِالحَقِّ ۝ وَتَوَّصُوا بِالصَّبْرِ ۣ ۳

“Demi masa. Sesungguhnya manusia itu benar-benar berada dalam kerugian. Kecuali orang-orang yang beriman dan mengerjakan amal sholeh dan nasehar-nasehat supaya mentaati kebenaran dan nasehat-nasehat supaya menetapi kesabaran”. (QS. Al-Ashr/103:1-3)

Pada Tafsir Ilmi menjelaskan bahwa al-Qur'an mengingatkan akan kerugian kehidupan manusia di alam fana dalam perpektif waktu, kecuali bagi yang mengisi

atau menjalani kehidupan dengan beramal dan beramal sholeh, saling menasihati dalam kebaikan (Penyusun, 2013).

Nabi Muhammad SAW. Pernah berbicara tentang pentingnya waktu dan pertanggung jawaban atas waktu yang Allah SWT telah berikan saat datangnya hari akhir. Hadis yang menjelaskan tentang memanfaatkan waktu di dunia dengan sebaik-baiknya. Rasulullah SAW bersabda :

نِعْمَتَانِ مَعْبُودٌ فِيهِمَا كَثِيرٌ مِنَ النَّاسِ ، الصِّحَّةُ وَالْفَرَاغُ

“Dua nikmat yang banyak manusia tertipu di dalam keduanya, yaitu nikmat sehat dan waktu luang” (HR. Bukhari No. 6412 dari Ibnu Abbas)

Penjelasan mengenai hadits di atas merupakan penjelasan yang mengarahkan pada kita untuk menyadari pentingnya waktu yang ada. Sudah menjadi keharusan kita sebagai umat manusia untuk menggunakan waktu sebaik mungkin dengan cara berbuat baik dan tidak melanggar apa yang menjadi larangan Allah SWT. Perbuatan yang buruk, membuang waktu dengan percuma adalah hal yang dapat merusak jiwa / rohani kita, yang akan berujung dengan penyesalan esok hari.

Dalam al-Qur’an, Allah SWT memerintahkan kepada umat Islam untuk saling tolong menolong (Irfan, 2020). Sebagaimana firman Allah swt dalam QS Al-Maidah ayat 2.

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

“Dan tolong-menolonglah kamu dalam kebaikan dan taqwa, dan janganlah kamu tolong-menolong dalam berbuat dosa dan pelanggaran. Dan bertaqwalah kepada Allah sesungguhnya Allah amat berta siksanya” (Q.S Al-Maidah:2)

Pada tafsir Ibnu Katsir menjelaskan bahwa salah satu bentuk ketakwaan kepada Allah adalah dengan cara berbuat baik, saling menolong satu sama lain, dan meninggalkan hal yang mungkar, lebih lanjut beliau menjelaskan bahwa ini adalah perintah Allah kepada hamba-hambanya. Ayat ini berkaitan dengan pembuatan jadwal di pondok pesantren al-barokah yaitu membantu meringankan beban pengurus untuk membuat jadwal ujian dan meminimalisir waktu agar tidak membuang atau menyita waktu untuk membuat jadwal tersebut. Saling tolong menolong antar santri merupakan contoh perbuatan yang baik.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Studi yang telah dilakukan menunjukkan bahwa algoritma genetika dapat digunakan untuk menyusun jadwal pelajaran dengan cukup optimal. Dalam penelitian ini, pembuatan jadwal dilakukan melalui skenario pengujian yang menggunakan crossover rate dan mutation rate sebesar 10% hingga 90%. Setiap pengujian menghasilkan hasil yang berbeda-beda. Hasil pengujian menunjukkan bahwa dengan crossover rate 10% (0,1) dan mutation rate 50% (0,5), menggunakan jumlah populasi pembangkit sebanyak 5 dan crossover 5, diperoleh nilai probabilitas sebesar 37.458193979933. Total tabrakan atau konflik yang terjadi berjumlah 3, yang terdiri dari 0 tabrakan pada gen penguji, 3 tabrakan pada gen ruang, dan 0 tabrakan pada gen waktu.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian, terdapat beberapa saran yang dapat diambil untuk pengembangan lebih lanjut. Pertama, disarankan untuk mengkaji parameter pengujian yang lebih beragam agar dapat menemukan kombinasi yang paling optimal dalam menghasilkan jadwal pelajaran yang lebih baik. Lalu, proses pembuatan jadwal sebaiknya menggunakan input yang lebih beragam agar bisa dilakukan penyesuaian jadwal. Kemudian, upaya harus dilakukan untuk memastikan bahwa jadwal yang dibuat lebih teratur dan bebas dari benturan, baik pada tingkat pengajar, ruang, maupun waktu. Lalu, jumlah pengujian perlu

ditingkatkan untuk memperoleh data yang lebih komprehensif dan valid, sehingga hasil penelitian lebih dapat diandalkan. Terakhir, penggunaan teknologi yang lebih efisien dapat diimplementasikan untuk mempercepat dan menyederhanakan proses penyusunan jadwal, sehingga dapat menghemat waktu dan sumber daya. Dengan mempertimbangkan saran-saran ini, diharapkan penelitian mendatang dapat menghasilkan sistem penjadwalan yang lebih efektif dan efisien.

DAFTAR PUSTAKA

- Akmal, K. (2022). *Aplikasi Penjadwalan Seminar dan Sidang Tugas Akhir Berbasis Web Menggunakan Algoritma Genetika (Studi Kasus : Program Studi Teknik Elektro UIN Suska Riau)*.
- al Amal, M. F. (2020). *Implemetasi Algoritma Genetika Untuk Otomatisasi Penjadwalan Sekolah Menengah Pertama*. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Ambarwati, R. & S. (2021). *Manajemen Operasional dan Implementasi Dalam Industri*. Penerbit Pustaka Rumah C1nta.
- An-Nawawi, I. (2023). *Adab Para Penuntut Ilmu Al-Qur'an.pdf*. Pustaka Al-Kautsar.
- Christian, A., Sujaini, H., Bijaksana, A., Negara, P., Studi, P., Informatika, T., & Tanjungpura, U. (2017). *Implementasi Sistem Penjadwalan Akademik Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura Menggunakan Metode Algoritma Genetika*. 1(2).
- Ebelaristra, P. B. (2020). *Perancangan Sistem Penjadwalan Ujian Pada Tingkat Perguruan Tinggi Menggunakan Algoritma Genetika*. <https://library.universitaspertamina.ac.id/xmlui/handle/123456789/1628>
- Elva, Y. (2019). Sistem Penjadwalan Mata Pelajaran Menggunakan Algoritma Genetika. *Jurnal Teknologi Informasi*, 3(1), 49. <https://doi.org/10.36294/jurti.v3i1.687>
- Fatkhurrohman, Z., & Ardian, Y. (2018). Sistem Informasi Penjadwalan Shift Kerja Karyawan Menggunakan Metode Algoritma Genetika. *Seminar Nasional FST*, 1, 475–483.
- Ginting, W. C. (2017). *Implementasi Algoritma Genetika Dalam Penjadwalan Shift Kerja Di Call Center Telkomsel Medan*. Universitas Sumatera Utara.
- Goldberg, D. E. (1989). *Genetic Algorithms in Search, Optimization & Machine Learning*. Addison-Wesley Publishing Company, Inc.
- ilmi maulidiyah rojabi, ni'matul. (2020). *Analisis penjadwalan mata kuliah dengan melibatkan Algoritma Genetika*. <http://etheses.uin-malang.ac.id/25236/>
- Irfan. (2020). Konsep Al- Mu'awanah dalam Al - Qur'an. *Jurnal Kajian Sosial, Peradaban Dan Agama*, 6(2), 282–283.
- Krisnanda, M. (2020). *Penjadwalan Pilot Maskapai Penerbangan Menggunakan Algoritma Genetika.pdf* (p. 107). Penerbit Lakeisha.
- Penyusun, T. (2013). *Tafsir Ilmi Seri Waktu*. Lajnah Pentashihan Al-Qur'an.
- Pranata, H. (2019). *Sistem penjadwalan shift kerja anggota kepolisian*

menggunakan algoritma genetika. UNIVERSITAS TEKNOLOGI YOGYAKARTA 2019.

- Putranto, B. D., Utami, E., Informatika, M. T., & Genetika, A. (2017). Perancangan Sistem Penjadwalan Ujian menggunakan Algoritma Genetika pada STMIK AMIKOM Purwokerto. *Jurnal Telematika*, 10(2), 106–120.
- Setiawan, G. W. (2011). Pengujian Perangkat Lunak Menggunakan Metode Black Box Studi Kasus Exelsa. *Jurnal Informatika*, 3, 286. https://repository.usd.ac.id/32377/2/055314010_Full.pdf
- Simbolon, Y. T. P., & Gea, A. (2019). Implementasi Algoritma Genetika Dalam Penjadwalan Kerja Dan Pengajuan Cuti Pegawai Di Pt.Medan Sugar Industri. In *METHODIKA: Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi* (Vol. 5, Issue 2). <https://doi.org/10.46880/mtk.v5i2.423>
- Suhartono, E. (2015). Optimasi Penjadwalan Mata Kuliah dengan Algoritma Genetika (Studi Kasus di AMIK JTC Semarang). *Infokam*, 2, 132–146.
- Wahidi, R., & Maksum, S. (2023). *Beli Surga dengan al-Qur'an* (T. Medpress (ed.)). Medpress, Digital.
- Yaqin, Muhammad Ainul & Lisbiantoro, T. (2012). Optimasi Penjadwalan Perkuliahan Jurusan teknik Informatika Universitas Islama Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang Menggunakan Algoritma Genetika Dengan Metode Seleksi Rank. *Matics*.

LAMPIRAN

Lampiran 1 Tabel Hasil Penjadwalan

No	Nama	Perolehan Juz	Penguji	Ruang	Hari Ujian	Sesi	Jam
159	Zahra	30	Ustadzah Jauharoh	Fatimah Azzahra	Senin	Sesi 2	07.30 - 08.00
186	Atiqoh Maulidiyah	25	Ust Shobah	Fatimah Azzahra	Senin	Sesi 2	07.30 - 08.00
173	Erawati	30	Nabila Maulida	Fatimah Azzahra	Senin	Sesi 4	08.30 - 09.00
53	Dewi Maisaroh	6	Miftahul Jannah	Fatimah Azzahra	Selasa	Sesi 1	07.00 - 07.30
67	Mardhiyatun Nadhiyyah	6	Alif Tuhfah	Fatimah Azzahra	Selasa	Sesi 2	07.30 - 08.00
109	Maesaroh	20	Nabila Sakinah	Fatimah Azzahra	Selasa	Sesi 2	07.30 - 08.00
144	Dela	30	Nabila Sakinah	Fatimah Azzahra	Selasa	Sesi 2	07.30 - 08.00
171	Ruhama	30	Roro Lovie	Fatimah Azzahra	Selasa	Sesi 2	07.30 - 08.00
55	Anif Kholida	30	Sintya Ulandari	Fatimah Azzahra	Selasa	Sesi 3	08.00 - 08.30
86	Fitria Ayu	8	Sintya Ulandari	Fatimah Azzahra	Selasa	Sesi 3	08.00 - 08.30
40	Iswah Kamaliyah	3	Nabila Sakinah	Fatimah Azzahra	Selasa	Sesi 4	08.30 - 09.00
11	Lailatul Fikriyah	10	Alif Tuhfah	Fatimah Azzahra	Selasa	Sesi 5	09.00 - 09.30
128	Nurul	30	Nabila Sakinah	Fatimah Azzahra	Selasa	Sesi 5	09.00 - 09.30
139	Nanda	30	Alif Tuhfah	Fatimah Azzahra	Selasa	Sesi 5	09.00 - 09.30
33	Nadia Khoiriyah	5	Nabila Sakinah	Fatimah Azzahra	Rabu	Sesi 1	07.00 - 07.30
74	Mutia Rahma Maulida	6	Sintya Ulandari	Fatimah Azzahra	Rabu	Sesi 1	07.00 - 07.30
166	Zahratun	30	Ust Shobah	Fatimah Azzahra	Rabu	Sesi 1	07.00 - 07.30
192	Zahroh	25	Nabila Sakinah	Fatimah Azzahra	Rabu	Sesi 2	07.30 - 08.00
119	Lili	20	Ustadzah Jauharoh	Fatimah Azzahra	Rabu	Sesi 3	08.00 - 08.30

No	Nama	Perolehan Juz	Penguji	Ruang	Hari Ujian	Sesi	Jam
167	Habibah	30	Roro Lovie	Fatimah Azzahra	Rabu	Sesi 3	08.00 - 08.30
10	Rofiqoh Ningrum	7	Anif Kholidah	Fatimah Azzahra	Rabu	Sesi 4	08.30 - 09.00
17	Nadia	2	Roro Lovie	Fatimah Azzahra	Rabu	Sesi 4	08.30 - 09.00
72	Nurul Hanifah	30	Nabila Sakinah	Fatimah Azzahra	Rabu	Sesi 4	08.30 - 09.00
90	Novita Sari	5	Roro Lovie	Fatimah Azzahra	Rabu	Sesi 4	08.30 - 09.00
114	Siti Maslahah	20	Ust Shobah	Fatimah Azzahra	Rabu	Sesi 4	08.30 - 09.00
117	Laili	20	Ust Shobah	Fatimah Azzahra	Rabu	Sesi 4	08.30 - 09.00
130	Ashfiya	30	Ust Shobah	Fatimah Azzahra	Rabu	Sesi 4	08.30 - 09.00
163	Shaima	30	Nabila Sakinah	Fatimah Azzahra	Rabu	Sesi 4	08.30 - 09.00
8	Laila Zakiyatul Zulfa	3	Sintya Ulandari	Fatimah Azzahra	Rabu	Sesi 5	09.00 - 09.30
38	Choirus Sholihah	5	Nabila Maulida	Fatimah Azzahra	Rabu	Sesi 5	09.00 - 09.30
13	Dita Rofiatu Syifak	5	Roro Lovie	Fatimah Azzahra	Kamis	Sesi 2	07.30 - 08.00
69	Anisa Rizqi Farhanah	9	Sintya Ulandari	Fatimah Azzahra	Kamis	Sesi 3	08.00 - 08.30
111	Siti Aminah	20	Hikmiyah	Fatimah Azzahra	Kamis	Sesi 3	08.00 - 08.30
89	Amelia Balqis	5	Ust Shobah	Fatimah Azzahra	Kamis	Sesi 4	08.30 - 09.00
140	Amaliyah	30	Sintya Ulandari	Fatimah Azzahra	Kamis	Sesi 4	08.30 - 09.00
152	Dinda	30	Ust Shobah	Fatimah Azzahra	Kamis	Sesi 4	08.30 - 09.00
66	Naily Faizatul	2	Anif Kholidah	Fatimah Azzahra	Kamis	Sesi 5	09.00 - 09.30
104	Amira	20	Anif Kholidah	Fatimah Azzahra	Kamis	Sesi 5	09.00 - 09.30
30	Fahma Asha Gabila	4	Alif Tuhfah	Hafsah	Senin	Sesi 1	07.00 - 07.30

No	Nama	Perolehan Juz	Penguji	Ruang	Hari Ujian	Sesi	Jam
51	Fitria Maulida	7	Alif Tuhfah	Hafsah	Senin	Sesi 1	07.00 - 07.30
115	Widya	20	Roro Lovie	Hafsah	Senin	Sesi 1	07.00 - 07.30
125	Gavy	30	Roro Lovie	Hafsah	Senin	Sesi 1	07.00 - 07.30
141	Ela	30	Sintya Ulandari	Hafsah	Senin	Sesi 1	07.00 - 07.30
56	Roro Lovieziyad A	30	Ust Shobah	Hafsah	Senin	Sesi 2	07.30 - 08.00
31	Helwina	6	Sintya Ulandari	Hafsah	Senin	Sesi 4	08.30 - 09.00
94	Durroh Nafisah	6	Nabila Maulida	Hafsah	Senin	Sesi 4	08.30 - 09.00
18	Elsa Yunita	5	Ust Shobah	Hafsah	Senin	Sesi 5	09.00 - 09.30
26	Mutiara Amalia	4	Miftahul Jannah	Hafsah	Senin	Sesi 5	09.00 - 09.30
199	Natasya Adiba	7	Anif Kholidah	Hafsah	Senin	Sesi 5	09.00 - 09.30
35	Wiedianty Pertwi	1	Roro Lovie	Hafsah	Selasa	Sesi 1	07.00 - 07.30
36	Nabilatul Wafiyah	10	Alif Tuhfah	Hafsah	Selasa	Sesi 1	07.00 - 07.30
44	Ulfiya Nuril Khoiriyah	6	Nabila Maulida	Hafsah	Selasa	Sesi 1	07.00 - 07.30
149	Rita	30	Ust Shobah	Hafsah	Selasa	Sesi 1	07.00 - 07.30
83	Alfiyatus Sadiyah	2	Roro Lovie	Hafsah	Selasa	Sesi 2	07.30 - 08.00
95	Fiki Zainatun Nadiya	5	Sintya Ulandari	Hafsah	Selasa	Sesi 2	07.30 - 08.00
177	Husnul	30	Miftahul Jannah	Hafsah	Selasa	Sesi 2	07.30 - 08.00
174	Hana	30	Anif Kholidah	Hafsah	Selasa	Sesi 3	08.00 - 08.30
189	Riani	25	Alif Tuhfah	Hafsah	Selasa	Sesi 3	08.00 - 08.30
196	Vivi	25	Anif Kholidah	Hafsah	Selasa	Sesi 3	08.00 - 08.30

No	Nama	Perolehan Juz	Penguji	Ruang	Hari Ujian	Sesi	Jam
197	Melinia Salma	7	Hikmiyah	Hafsah	Selasa	Sesi 3	08.00 - 08.30
118	Lala	20	Roro Lovie	Hafsah	Selasa	Sesi 4	08.30 - 09.00
142	Filda	30	Nabila Maulida	Hafsah	Selasa	Sesi 4	08.30 - 09.00
14	Naufal Nur Safitri	8	Alif Tuhfah	Hafsah	Selasa	Sesi 5	09.00 - 09.30
5	Fatihatus Sadiyah	7	Nabila Maulida	Hafsah	Rabu	Sesi 1	07.00 - 07.30
187	Sisi	25	Ustadzah Jauharoh	Hafsah	Rabu	Sesi 1	07.00 - 07.30
29	Titin Syafiqotuz	10	Anif Kholidah	Hafsah	Rabu	Sesi 2	07.30 - 08.00
137	Ayu	30	Sintya Ulandari	Hafsah	Rabu	Sesi 2	07.30 - 08.00
154	Maulidiyah	30	Hikmiyah	Hafsah	Rabu	Sesi 2	07.30 - 08.00
178	Khotimah	30	Ust Shobah	Hafsah	Rabu	Sesi 2	07.30 - 08.00
68	Anisa Rizqi Farhani	10	Nabila Maulida	Hafsah	Rabu	Sesi 3	08.00 - 08.30
52	Siti Masrurroh	3	Anif Kholidah	Hafsah	Rabu	Sesi 5	09.00 - 09.30
78	Ahda Ishlah Addiniy	7	Nabila Sakinah	Hafsah	Kamis	Sesi 1	07.00 - 07.30
138	Nur Fitrotin	30	Roro Lovie	Hafsah	Kamis	Sesi 1	07.00 - 07.30
150	Muslimah	30	Sintya Ulandari	Hafsah	Kamis	Sesi 3	08.00 - 08.30
45	Rofiul Khasanah	2	Nabila Maulida	Hafsah	Kamis	Sesi 4	08.30 - 09.00
48	Melinia Salma	7	Ust Shobah	Hafsah	Kamis	Sesi 4	08.30 - 09.00
162	Anjani	30	Nabila Sakinah	Hafsah	Kamis	Sesi 4	08.30 - 09.00
73	Elfani Hunafa	4	Ustadzah Jauharoh	Hafsah	Kamis	Sesi 5	09.00 - 09.30
50	Shandra Almar Ningsi	2	Ust Shobah	Khadijah	Senin	Sesi 1	07.00 - 07.30

No	Nama	Perolehan Juz	Penguji	Ruang	Hari Ujian	Sesi	Jam
100	Wahyu Nur Laili	12	Hikmiyah	Khadijah	Senin	Sesi 1	07.00 - 07.30
136	Nadia	30	Roro Lovie	Khadijah	Senin	Sesi 1	07.00 - 07.30
155	Hikmah	30	Miftahul Jannah	Khadijah	Senin	Sesi 1	07.00 - 07.30
65	Ulliy Nimatul Aisyah	11	Ustadzah Jauharoh	Khadijah	Senin	Sesi 2	07.30 - 08.00
120	Lila	30	Alif Tuhfah	Khadijah	Senin	Sesi 2	07.30 - 08.00
145	Adelia	30	Roro Lovie	Khadijah	Senin	Sesi 2	07.30 - 08.00
153	Ulin	30	Ustadzah Jauharoh	Khadijah	Senin	Sesi 2	07.30 - 08.00
165	Saila	30	Miftahul Jannah	Khadijah	Senin	Sesi 2	07.30 - 08.00
183	Riyah	25	Miftahul Jannah	Khadijah	Senin	Sesi 2	07.30 - 08.00
63	Zihan Nur Rahma	19	Roro Lovie	Khadijah	Senin	Sesi 3	08.00 - 08.30
135	Maylita	30	Anif Kholidah	Khadijah	Senin	Sesi 3	08.00 - 08.30
176	Uus	30	Miftahul Jannah	Khadijah	Senin	Sesi 4	08.30 - 09.00
57	Hanunatun Nada	4	Nabila Sakinah	Khadijah	Senin	Sesi 5	09.00 - 09.30
71	Nurul Hanifah	30	Ust Shobah	Khadijah	Senin	Sesi 5	09.00 - 09.30
132	Ina	30	Ust Shobah	Khadijah	Senin	Sesi 5	09.00 - 09.30
164	Shela	30	Nabila Maulida	Khadijah	Senin	Sesi 5	09.00 - 09.30
168	Mela	30	Ust Shobah	Khadijah	Senin	Sesi 5	09.00 - 09.30
193	Nufus	25	Alif Tuhfah	Khadijah	Senin	Sesi 5	09.00 - 09.30
195	Nina	25	Hikmiyah	Khadijah	Senin	Sesi 5	09.00 - 09.30
32	Hikmiyah	30	Ust Shobah	Khadijah	Selasa	Sesi 3	08.00 - 08.30

No	Nama	Perolehan Juz	Penguji	Ruang	Hari Ujian	Sesi	Jam
143	Fairuz	30	Roro Lovie	Khadijah	Selasa	Sesi 3	08.00 - 08.30
19	Hayati Fii Rohmatika	16	Anif Kholidah	Khadijah	Selasa	Sesi 4	08.30 - 09.00
80	Rohmatul Anisa	1	Sintya Ulandari	Khadijah	Selasa	Sesi 4	08.30 - 09.00
107	Idayani	20	Miftahul Jannah	Khadijah	Selasa	Sesi 4	08.30 - 09.00
126	Indi	30	Hikmiyah	Khadijah	Selasa	Sesi 4	08.30 - 09.00
122	Rohmatul	30	Nabila Sakinah	Khadijah	Selasa	Sesi 5	09.00 - 09.30
127	Ilma	30	Ustadzah Jauharoh	Khadijah	Selasa	Sesi 5	09.00 - 09.30
131	Rida	30	Hikmiyah	Khadijah	Rabu	Sesi 1	07.00 - 07.30
9	Inna Qurrota Ayun	3	Hikmiyah	Khadijah	Rabu	Sesi 2	07.30 - 08.00
43	Umratul Munawwaroh	4	Nabila Maulida	Khadijah	Rabu	Sesi 2	07.30 - 08.00
82	Rina Windi Ansari	1	Sintya Ulandari	Khadijah	Rabu	Sesi 2	07.30 - 08.00
96	Alfi Nur Hidayati	3	Nabila Maulida	Khadijah	Rabu	Sesi 2	07.30 - 08.00
64	Isna Yunita	30	Ustadzah Jauharoh	Khadijah	Rabu	Sesi 3	08.00 - 08.30
70	Nissaul Husna	13	Nabila Sakinah	Khadijah	Rabu	Sesi 3	08.00 - 08.30
184	Rojannah	25	Miftahul Jannah	Khadijah	Rabu	Sesi 3	08.00 - 08.30
59	Ari Pangestu	6	Ust Shobah	Khadijah	Rabu	Sesi 5	09.00 - 09.30
62	Mila Aulia	11	Anif Kholidah	Khadijah	Kamis	Sesi 3	08.00 - 08.30
134	Nella	30	Ustadzah Jauharoh	Khadijah	Kamis	Sesi 3	08.00 - 08.30
28	Lely Fransiska	7	Miftahul Jannah	Khadijah	Kamis	Sesi 4	08.30 - 09.00
170	Ruha	30	Sintya Ulandari	Khadijah	Kamis	Sesi 4	08.30 - 09.00

No	Nama	Perolehan Juz	Penguji	Ruang	Hari Ujian	Sesi	Jam
41	Izzul Nuraini Tata	12	Nabila Maulida	Ruqoyyah	Senin	Sesi 1	07.00 - 07.30
181	Marwa	25	Anif Kholidah	Ruqoyyah	Senin	Sesi 2	07.30 - 08.00
7	Isna Mudawama	1	Nabila Sakinah	Ruqoyyah	Senin	Sesi 4	08.30 - 09.00
98	Mifta Khurrohmah	1	Ust Shobah	Ruqoyyah	Senin	Sesi 5	09.00 - 09.30
158	Viona	30	Miftahul Jannah	Ruqoyyah	Senin	Sesi 5	09.00 - 09.30
161	Ajeng	30	Sintya Ulandari	Ruqoyyah	Senin	Sesi 5	09.00 - 09.30
4	Sayyidah Aminah	4	Nabila Sakinah	Ruqoyyah	Selasa	Sesi 1	07.00 - 07.30
91	Indana Zulfa	30	Roro Lovie	Ruqoyyah	Selasa	Sesi 1	07.00 - 07.30
124	Datul	30	Nabila Sakinah	Ruqoyyah	Selasa	Sesi 1	07.00 - 07.30
172	Rohaeti	30	Ustadzah Jauharoh	Ruqoyyah	Selasa	Sesi 1	07.00 - 07.30
15	Wildatun Bariroh	10	Hikmiyah	Ruqoyyah	Selasa	Sesi 2	07.30 - 08.00
75	Rizquna Ramadhani	30	Alif Tuhfah	Ruqoyyah	Selasa	Sesi 2	07.30 - 08.00
76	Ratryana Dewi	10	Hikmiyah	Ruqoyyah	Selasa	Sesi 2	07.30 - 08.00
105	Alif Tuhfah	20	Sintya Ulandari	Ruqoyyah	Selasa	Sesi 2	07.30 - 08.00
194	Naula	25	Nabila Sakinah	Ruqoyyah	Selasa	Sesi 2	07.30 - 08.00
133	Winda	30	Hikmiyah	Ruqoyyah	Selasa	Sesi 3	08.00 - 08.30
175	Hani	30	Ust Shobah	Ruqoyyah	Selasa	Sesi 3	08.00 - 08.30
179	Niswah	30	Sintya Ulandari	Ruqoyyah	Selasa	Sesi 3	08.00 - 08.30
24	Alfi Rohma	3	Hikmiyah	Ruqoyyah	Selasa	Sesi 4	08.30 - 09.00
54	Maulidatul Hasanah	2	Roro Lovie	Ruqoyyah	Selasa	Sesi 4	08.30 - 09.00

No	Nama	Perolehan Juz	Penguji	Ruang	Hari Ujian	Sesi	Jam
110	Siti Khodijah	20	Roro Lovie	Ruqoyyah	Selasa	Sesi 4	08.30 - 09.00
129	Wahidatus	30	Sintya Ulandari	Ruqoyyah	Selasa	Sesi 4	08.30 - 09.00
146	Ainun	30	Nabila Sakinah	Ruqoyyah	Selasa	Sesi 4	08.30 - 09.00
121	Anis	30	Hikmiyah	Ruqoyyah	Selasa	Sesi 5	09.00 - 09.30
60	Titik Nur Azizah	1	Miftahul Jannah	Ruqoyyah	Rabu	Sesi 1	07.00 - 07.30
113	Siti Istikhoroh	20	Ustadzah Jauharoh	Ruqoyyah	Rabu	Sesi 1	07.00 - 07.30
49	Susiyani	5	Nabila Maulida	Ruqoyyah	Rabu	Sesi 2	07.30 - 08.00
97	Qiqi Ari Fuzaki	1	Hikmiyah	Ruqoyyah	Rabu	Sesi 3	08.00 - 08.30
112	Siti Maemunah	20	Ustadzah Jauharoh	Ruqoyyah	Rabu	Sesi 3	08.00 - 08.30
16	Emy Nur Hayati	2	Anif Kholidah	Ruqoyyah	Rabu	Sesi 4	08.30 - 09.00
198	Ulfiya Nuril Khiriyah	6	Ustadzah Jauharoh	Ruqoyyah	Rabu	Sesi 4	08.30 - 09.00
156	Aurel	30	Anif Kholidah	Ruqoyyah	Rabu	Sesi 5	09.00 - 09.30
20	Istika Arum	1	Hikmiyah	Ruqoyyah	Kamis	Sesi 2	07.30 - 08.00
180	Najwa	30	Ustadzah Jauharoh	Ruqoyyah	Kamis	Sesi 2	07.30 - 08.00
46	Nabila Maulida	12	Ust Shobah	Ruqoyyah	Kamis	Sesi 3	08.00 - 08.30
85	Nabila Nur Afifah	10	Alif Tuhfah	Ruqoyyah	Kamis	Sesi 4	08.30 - 09.00
27	Nur Alifatul	7	Nabila Sakinah	Ruqoyyah	Kamis	Sesi 5	09.00 - 09.30
87	Hanana Maghfiroh	4	Miftahul Jannah	Ruqoyyah	Kamis	Sesi 5	09.00 - 09.30
151	Nuroh	30	Nabila Sakinah	Ruqoyyah	Kamis	Sesi 5	09.00 - 09.30
2	Resi Fatihatur Rahmah	5	Ust Shobah	Ummu Salamah	Senin	Sesi 1	07.00 - 07.30

No	Nama	Perolehan Juz	Penguji	Ruang	Hari Ujian	Sesi	Jam
21	Rizki Muthoharoh	4	Nabila Maulida	Ummu Salamah	Senin	Sesi 1	07.00 - 07.30
61	Roudlotul Jannah	4	Hikmiyah	Ummu Salamah	Senin	Sesi 1	07.00 - 07.30
84	Nur Laily Ida	5	Alif Tuhfah	Ummu Salamah	Senin	Sesi 1	07.00 - 07.30
147	Alfiana	30	Ust Shobah	Ummu Salamah	Senin	Sesi 1	07.00 - 07.30
6	Jemima Rafidah	1	Ust Shobah	Ummu Salamah	Senin	Sesi 2	07.30 - 08.00
39	Natasya Sayyidah	5	Nabila Maulida	Ummu Salamah	Senin	Sesi 2	07.30 - 08.00
99	Alfiani Nur Fitrotin	8	Ust Shobah	Ummu Salamah	Senin	Sesi 2	07.30 - 08.00
3	Hilyatul Maknunah	15	Miftahul Jannah	Ummu Salamah	Senin	Sesi 3	08.00 - 08.30
23	Chilya	3	Hikmiyah	Ummu Salamah	Senin	Sesi 3	08.00 - 08.30
106	Fella	20	Sintya Ulandari	Ummu Salamah	Senin	Sesi 3	08.00 - 08.30
22	Maylita Nur Azizah	4	Sintya Ulandari	Ummu Salamah	Senin	Sesi 4	08.30 - 09.00
34	Inti Shorunnuha	8	Anif Kholidah	Ummu Salamah	Senin	Sesi 5	09.00 - 09.30
47	Anif Kholida	30	Roro Lovie	Ummu Salamah	Senin	Sesi 5	09.00 - 09.30
58	Maufidatul Hasanah	11	Hikmiyah	Ummu Salamah	Selasa	Sesi 1	07.00 - 07.30
101	Mega Miranda	20	Roro Lovie	Ummu Salamah	Selasa	Sesi 2	07.30 - 08.00
182	Lestari	25	Roro Lovie	Ummu Salamah	Selasa	Sesi 2	07.30 - 08.00
12	Afafa Ainur	6	Roro Lovie	Ummu Salamah	Selasa	Sesi 3	08.00 - 08.30
123	Miftah	30	Ust Shobah	Ummu Salamah	Selasa	Sesi 3	08.00 - 08.30
190	Veve	25	Roro Lovie	Ummu Salamah	Selasa	Sesi 3	08.00 - 08.30
191	Zahwa	25	Roro Lovie	Ummu Salamah	Selasa	Sesi 3	08.00 - 08.30

No	Nama	Perolehan Juz	Penguji	Ruang	Hari Ujian	Sesi	Jam
37	Dallia	1	Ust Shobah	Ummu Salamah	Selasa	Sesi 4	08.30 - 09.00
88	Nur Afifah	7	Alif Tuhfah	Ummu Salamah	Selasa	Sesi 5	09.00 - 09.30
160	Fani	30	Ustadzah Jauharoh	Ummu Salamah	Selasa	Sesi 5	09.00 - 09.30
188	Khodijah	25	Ust Shobah	Ummu Salamah	Selasa	Sesi 5	09.00 - 09.30
169	Asna	30	Miftahul Jannah	Ummu Salamah	Rabu	Sesi 2	07.30 - 08.00
200	Rofiul Khasanah	3	Sintya Ulandari	Ummu Salamah	Rabu	Sesi 2	07.30 - 08.00
77	Zaenatul Mukarromah	12	Hikmiyah	Ummu Salamah	Rabu	Sesi 3	08.00 - 08.30
102	Asiyah	20	Sintya Ulandari	Ummu Salamah	Rabu	Sesi 4	08.30 - 09.00
103	Aisyah Putri	20	Alif Tuhfah	Ummu Salamah	Rabu	Sesi 4	08.30 - 09.00
108	Milla Minha	20	Nabila Sakinah	Ummu Salamah	Rabu	Sesi 4	08.30 - 09.00
93	Suci Muliyani	12	Alif Tuhfah	Ummu Salamah	Rabu	Sesi 5	09.00 - 09.30
25	Besse Muthmainnah	2	Roro Lovie	Ummu Salamah	Kamis	Sesi 1	07.00 - 07.30
81	Arinda Safitri	3	Miftahul Jannah	Ummu Salamah	Kamis	Sesi 1	07.00 - 07.30
116	Nur Aini	20	Anif Kholidah	Ummu Salamah	Kamis	Sesi 1	07.00 - 07.30
157	Amani	30	Roro Lovie	Ummu Salamah	Kamis	Sesi 3	08.00 - 08.30
185	Yuli	25	Ustadzah Jauharoh	Ummu Salamah	Kamis	Sesi 3	08.00 - 08.30
42	Iftitakul Nuryana	2	Ust Shobah	Ummu Salamah	Kamis	Sesi 4	08.30 - 09.00
79	Wilda Rahmatin	10	Anif Kholidah	Ummu Salamah	Kamis	Sesi 4	08.30 - 09.00
1	Lailatul Fitria	10	Hikmiyah	Ummu Salamah	Kamis	Sesi 5	09.00 - 09.30
92	Dian Ummul Chasna	30	Nabila Sakinah	Ummu Salamah	Kamis	Sesi 5	09.00 - 09.30

No	Nama	Perolehan Juz	Penguji	Ruang	Hari Ujian	Sesi	Jam
148	Nazuroh	30	Nabila Maulida	Ummu Salamah	Kamis	Sesi 5	09.00 - 09.30