

Aplikasi Penjadwalan Ujian Otomatis Berbasis Backtracking

Sukma Wardia Ningsih¹, Fathya Shabira Akmal Tazkia²

^{1,2} Fakultas Teknik Informatika Universitas Muhammadiyah Makassar

E-mail: sukmawardia083@gmail.com, fathyatazkia@gmail.com

Article Info

Article history:

Received XXXX XX, XXXX
Revised XXX XX, XXXXX
Accepted XXXX XX, XXXX
Published XXXX XX, XXXX

Keywords:

Penjadwalan ujian
Sistem informasi
Algoritma *backtracking*
Aplikasi web
Php My-SQL

ABSTRACT

Proses penjadwalan ujian di institusi pendidikan sering kali menghadapi berbagai kendala apabila dilakukan secara manual, seperti terjadinya bentrok jadwal, ketidaksesuaian ketersediaan ruangan, serta lamanya waktu penyusunan jadwal. Permasalahan tersebut berdampak pada efektivitas dan efisiensi penyelenggaraan ujian. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem informasi penjadwalan ujian berbasis web yang mampu mengotomatisasi proses penjadwalan dengan menerapkan *Algoritma Backtracking*. Metode pengembangan sistem yang digunakan adalah *System Development Life Cycle (SDLC)* dengan tahapan analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi, dan pengujian. Sistem dibangun menggunakan bahasa pemrograman *PHP*, basis data *MySQL*, serta antarmuka berbasis *HTML* dan *CSS*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem yang dikembangkan mampu mengelola data mata kuliah, ruangan, dan waktu ujian secara terintegrasi serta menghasilkan jadwal ujian secara otomatis tanpa bentrok. Dengan adanya sistem ini, proses penjadwalan ujian menjadi lebih cepat, akurat, dan mudah diakses dibandingkan dengan metode manual, sehingga dapat meningkatkan efisiensi pengelolaan ujian di lingkungan perguruan tinggi.

Corresponding Author:

Name of Corresponding Author,
Faculty and Study program
Affiliation, City, Country
Email: corresp-author

1. Pendahuluan

Institusi pendidikan modern menghadapi tantangan signifikan dalam mengelola proses penjadwalan ujian yang kompleks dan melibatkan banyak variabel. Setiap semester, institusi pendidikan harus menyiapkan jadwal ujian yang mengakomodasi puluhan atau bahkan ratusan mata kuliah, dengan mempertimbangkan ketersediaan ruangan, dosen penguji, dan waktu pelaksanaan ujian [1]. Proses penjadwalan ini, ketika dilakukan secara manual, sering kali menimbulkan berbagai masalah operasional yang berdampak langsung pada kualitas layanan akademik [2].

Permasalahan umum yang terjadi dalam proses penjadwalan ujian manual mencakup: (1) terjadinya tumpang tindih jadwal ujian yang menyebabkan mahasiswa atau dosen harus menghadiri beberapa ujian dalam waktu yang sama, (2) ketidaksesuaian antara jadwal yang disusun dengan ketersediaan ruangan yang sesungguhnya, (3) distribusi beban pengawasan ujian yang tidak merata di antara dosen, serta (4) memakan waktu yang sangat lama dalam proses penyusunannya, biasanya memerlukan waktu satu hingga dua hari atau bahkan lebih untuk institusi yang besar[3]. Masalah-masalah ini tidak hanya mengurangi efisiensi operasional, tetapi juga dapat mengganggu kelancaran proses pembelajaran dan penilaian[4].

Dengan berkembangnya teknologi informasi dan komunikasi, pemanfaatan sistem otomatis untuk mengatasi masalah penjadwalan menjadi semakin relevan dan diperlukan. Penelitian-penelitian sebelumnya telah menunjukkan bahwa penggunaan algoritma penjadwalan, termasuk algoritma berbasis genetik, algoritma koloni semut, dan algoritma pewarnaan graf, dapat memberikan hasil yang efektif dalam mengatasi kompleksitas penjadwalan[5]. Algoritma Backtracking dipilih dalam penelitian ini karena kemampuannya yang terbukti dalam menyelesaikan masalah *constraint satisfaction problems (CSP)*, termasuk masalah penjadwalan ujian universitas. Algoritma ini bekerja dengan membangun solusi secara bertahap dan melakukan backtrack ketika menemui kendala, sehingga mampu menemukan solusi yang valid dengan mempertimbangkan semua kendala yang ada[6][7].

2. Tinjauan pustaka

Perkembangan sistem penjadwalan ujian otomatis telah menjadi fokus penelitian di berbagai institusi pendidikan. Penelitian terkini menunjukkan bahwa penggunaan algoritma penjadwalan dapat memberikan hasil yang efektif dalam mengatasi kompleksitas penjadwalan [8]. Sistem penjadwalan ujian skripsi berbasis website dengan Algoritma Penjadwalan Prioritas, misalnya, dikembangkan untuk mengatasi masalah ketidaksesuaian jadwal dengan ketersediaan ruangan dan dosen[9]. Di tingkat sekolah menengah, perancangan sistem informasi penjadwalan pengawasan ujian semester berbasis *PHP/MySQL* dilakukan untuk mengurangi jadwal bentrok antar pengawas.

Algoritma Backtracking dipilih dalam penelitian ini karena kemampuannya yang terbukti dalam menyelesaikan masalah *constraint satisfaction problems (CSP)*, termasuk masalah penjadwalan ujian universitas [10]. Algoritma ini bekerja dengan membangun solusi secara bertahap dan melakukan *backtracking* ketika menemui kendala, sehingga mampu menemukan solusi yang valid dengan mempertimbangkan semua kendala yang ada.

3. Metode Penelitian

Pada penelitian penjadwalan ujian berbasis web, objek yang diteliti meliputi penjadwalan ujian, sistem informasi, dan aplikasi berbasis web. Penjadwalan ujian didefinisikan sebagai proses mengatur waktu, ruangan, mata kuliah, serta dosen penguji/ pengawas agar tidak terjadi bentrok dan seluruh peserta dapat mengikuti ujian sesuai aturan yang berlaku[11].

Pengembangan sistem mengikuti pendekatan pengembangan perangkat lunak terstruktur yang sejalan dengan model *System Development Life Cycle (Waterfall/SDLC)* yang banyak dipakai pada penelitian serupa, dimulai dari analisis kebutuhan, perancangan basis data dan antarmuka, implementasi dengan *PHP-MySQL*, hingga pengujian fungsional. *SDLC* adalah metode pengembangan tradisional yang sering digunakan untuk membangun, memelihara, maupun mengganti sistem informasi. Basis data dirancang menggunakan *MySQL* dengan tabel utama *users*, *ruangan*, *mata_kuliah*, *waktu_ujian*, *pilihan_ruangan*, dan *jadwal_ujian* sebagaimana tampak pada tampilan *phpMyAdmin*, sehingga setiap proses input pada form web langsung tersimpan dan dapat diproses saat generate jadwal. Aplikasi diimplementasikan sebagai aplikasi web berbasis *PHP*, dan *CSS*, dengan fitur login mahasiswa, *dashboard*, form input mata kuliah, ruangan, dan waktu, serta tombol "Generate Jadwal Ujian" yang menghasilkan kombinasi jadwal mata kuliah-dosen-waktu-ruangan sesuai data yang tersedia, sejalan dengan pendekatan sistem penjadwalan ujian yang digunakan pada jurnal [12][13].

Pada penelitian terdahulu [14] sistem penjadwalan ujian skripsi berbasis website menggunakan Algoritma Penjadwalan Prioritas yang memberi bobot pada kesiapan mahasiswa, ketersediaan dosen, ruangan, dan waktu untuk Menyusun jadwal sempro dan semhas secara otomatis dan mengurangi konflik jadwal. [12] merancang sistem informasi penjadwalan pengawasan ujian semester menggunakan *PHP-MySQL* dan model incremental, yang mampu membagi jadwal pengawas berdasarkan hari, shift, dan ruangan secara otomatis sehingga proses yang sebelumnya

manual dan memakan waktu menjadi lebih efisien. [15]Mengembangkan *webbased examination timetable management and reporting system* yang mengelola data mahasiswa, mata kuliah, ruangan, serta menghasilkan jadwal ujian dan fitur pelaporan pelanggaran melalui antarmuka web, menunjukkan bahwa penerapan sistem penjadwalan ujian berbasis web efektif meningkatkan kecepatan, akurasi, dan transparansi manajemen ujian di lingkungan perguruan tinggi.

Tahapan pembuka

a. *Requirement*

Tahapan analysis dilakukan untuk mengidentifikasi dan menganalisis kebutuhan sistem penjadwalan ujian berbasis web.

b. *Design*

Tahapan design merupakan proses perancangan sistem berdasarkan hasil analisis kebutuhan. Pada tahap ini dilakukan perancangan struktur basis data menggunakan *MySQL*, perancangan antar muka (UI) seperti halaman login, dashboard, form input data mata kuliah, ruangan, dan waktu ujian, serta perancangan alur proses penjadwalan ujian.

c. *Code*

Tahapan code merupakan tahap implementasi dari desain sistem ke dalam bentuk kode program. Sistem informasi penjadwalan ujian direalisasikan menggunakan bahasa pemrograman *PHP* sebagai *backend*, *MySQL* sebagai basis data, serta *HTML* dan *CSS* untuk tampilan antarmuka.

d. *Test*

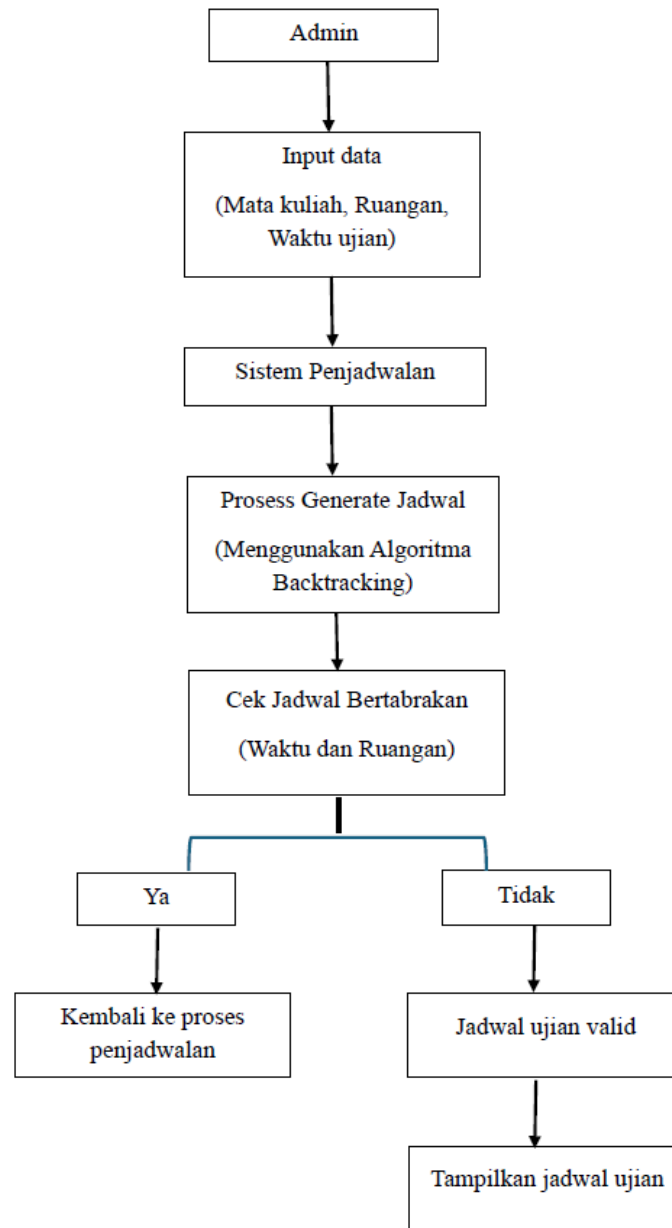
Tahapan test merupakan pengujian terhadap sistem yang telah dibangun untuk memastikan seluruh fungsi berjalan dengan baik dan sesuai dengan kebutuhan pengguna.

4. Hasil dan Pembahasan

a. *Analysis sistem*

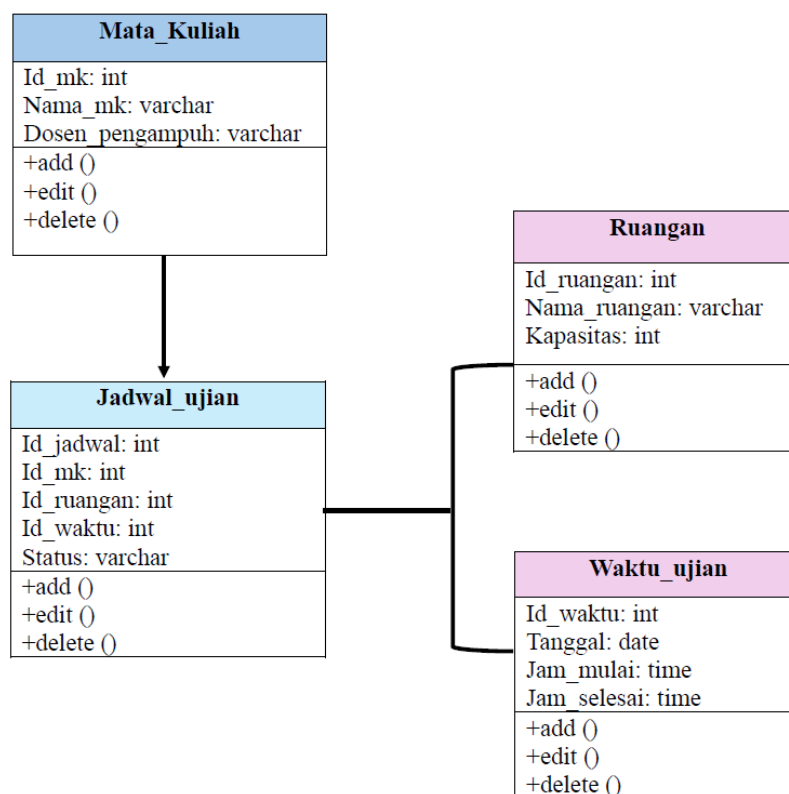
Sebelum memulai perancangan sistem informasi, perlu dilakukan analisis kebutuhan sistem. Hasil analisis menunjukkan bahwa penjadwalan pengawas ujian masih dilakukan secara manual. Penyusunan jadwal memakan waktu lama karena harus mencocokkan mata kuliah, dosen, ruangan, dan waktu secara satu persatu.

- b. Design sistem
 - Alur proses penjadwalan



Gambar 1. Alur proses penjadwalan

- Class diagram



Gambar 2. Class diagram struktur database

Pada gambar di atas merupakan struktur database yang berupa atribut atribut dan aksi yang dapat di lakukan pada setiap parameter yang terdapat pada sistem informasi penjadwalan yang dirancang.

c. Halaman Dashboard

Pada halaman dashboard, pengguna akan disambut dengan tampilan utama aplikasi penjadwalan ujian otomatis. Halaman ini berfungsi sebagai pusat navigasi untuk mengakses seluruh fitur yang tersedia di dalam sistem [12]. Di bagian samping kiri, terdapat menu navigasi berupa Input Data, Proses Backtracking, dan Hapus Data. Menu ini memudahkan pengguna dalam mengelola data mata kuliah serta menjalankan proses penjadwalan ujian secara terstruktur.

Pada halaman utama juga ditampilkan informasi awal mengenai sistem, termasuk tujuan aplikasi dalam membantu penyusunan jadwal ujian agar tidak terjadi bentrokan ruang, waktu, maupun mata kuliah. Dari halaman ini, pengguna dapat langsung melanjutkan ke proses input data sebelum menjalankan algoritma backtracking [16].

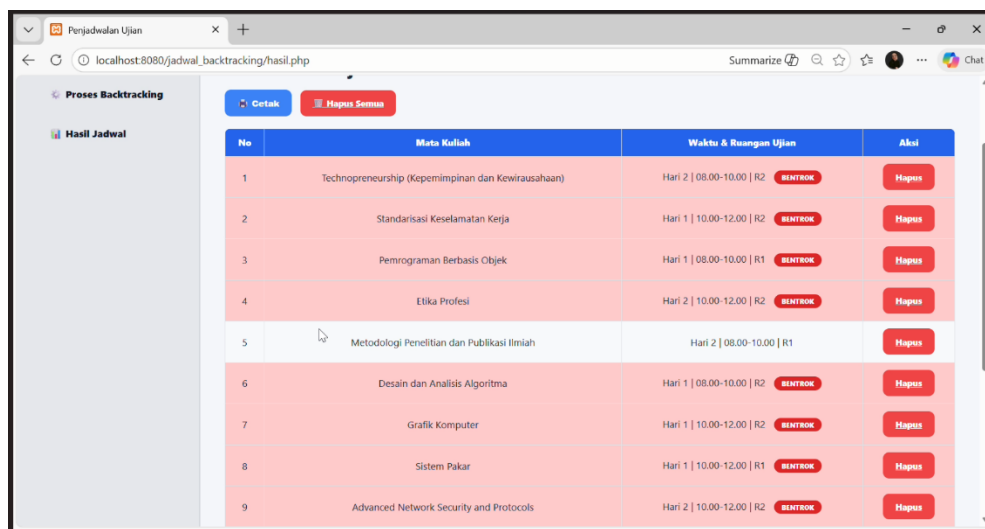
Gambar 3. Halaman dashboard

Halaman utama dashboard aplikasi. Sidebar kiri menampilkan 3 menu: *Input Data* (aktif), *Proses Backtracking*, *Hapus Data*. Panel kanan kosong siap untuk input data ujian.

No	Mata Kuliah	Aksi	Slot
1	Technopreneurship (Kepemimpinan dan Kewirausahaan)	PILIH	Hari 2 08.00-10.00 R2
2	Standarisasi Keselamatan Kerja	PILIH	Hari 1 10.00-12.00 R2
3	Pemrograman Berbasis Objek	PILIH	Hari 1 08.00-10.00 R1
4	Etika Profesi	PILIH	Hari 2 10.00-12.00 R2
5	Metodologi Penelitian dan Publikasi Ilmiah	PILIH	Hari 2 08.00-10.00 R1
6	Desain dan Analisis Algoritma	PILIH	Hari 1 08.00-10.00 R2
7	Grafik Komputer	PILIH	Hari 1 10.00-12.00 R2
8	Sistem Pakar	PILIH	Hari 1 10.00-12.00 R1
9	Advanced Network Security and Protocols	PILIH	Hari 2 10.00-12.00 R2
10	Ethical Hacking and Penetration Testing I	PILIH	Hari 2 10.00-12.00 R2

Gambar 4. daftar Input mata kuliah

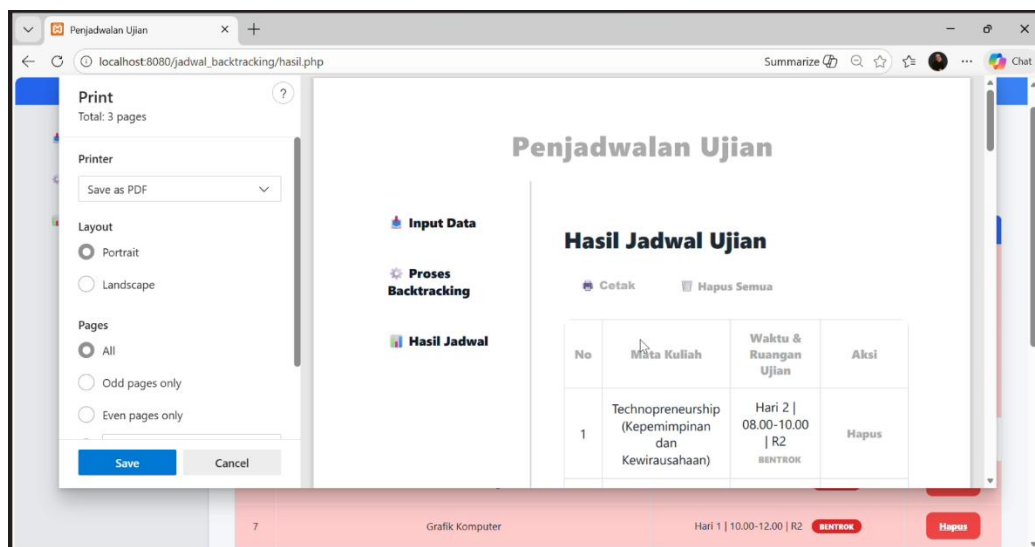
Pada tahap ini, pengguna melakukan input data mata kuliah yang akan dijadwalkan. Setiap mata kuliah dimasukkan satu per satu melalui form input dengan mengisi nama mata kuliah, hari pelaksanaan, jam ujian, serta ruang ujian yang tersedia.



No	Mata Kuliah	Waktu & Ruangan Ujian	Aksi
1	Technopreneurship (Kepemimpinan dan Kewirausahaan)	Hari 2 08.00-10.00 R2	BENTROK Hapus
2	Standarisasi Keselamatan Kerja	Hari 1 10.00-12.00 R2	BENTROK Hapus
3	Pemrograman Berbasis Objek	Hari 1 08.00-10.00 R1	BENTROK Hapus
4	Etika Profesi	Hari 2 10.00-12.00 R2	BENTROK Hapus
5	Metodologi Penelitian dan Publikasi Ilmiah	Hari 2 08.00-10.00 R1	Hapus
6	Desain dan Analisis Algoritma	Hari 1 08.00-10.00 R2	BENTROK Hapus
7	Grafik Komputer	Hari 1 10.00-12.00 R2	BENTROK Hapus
8	Sistem Pakar	Hari 1 10.00-12.00 R1	BENTROK Hapus
9	Advanced Network Security and Protocols	Hari 2 10.00-12.00 R2	BENTROK Hapus

Gambar 5. Hasil jadwal ujian

Pada gambar ini terlihat bahwa tabel berwarna merah itu menandakan jadwal bentrok dan tabel berwarna putih itu menandakan jadwal nya aman. Pada gambar ini kita juga bisa menghapus jadwal untuk di atur ulang jadwal nya agar tidak bentrok pilihan ini opsional



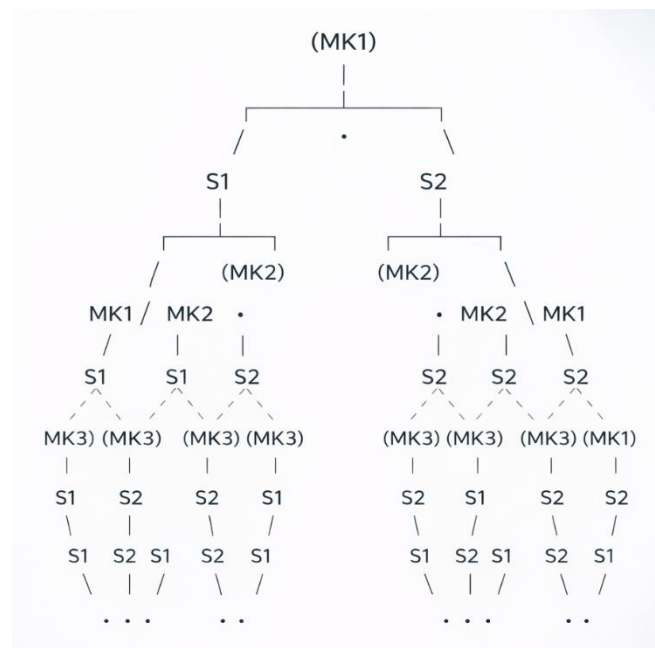
Gambar 6. Tampilan cetak/print

Pada tahap ini, dialog *Print PDF* ditampilkan sebagai langkah akhir proses penjadwalan. Pengguna dapat memilih opsi penyimpanan dalam format PDF, mengatur orientasi halaman potret atau lanskap, serta menentukan halaman yang akan dicetak

No	Mata Kuliah	Hari	Waktu	Status
7	Grafik Komputer	Hari 1 10.00-12.00	R2	Hapus
8	Sistem Pakar	Hari 1 10.00-12.00	R1	Hapus
9	Advanced Network Security and Protocols	Hari 2 10.00-12.00	R2	Hapus
10	Ethical Hacking and Penetration Testing I	Hari 2 10.00-12.00	R2	Hapus
11	Security Governance, Risk, and Compliance	Hari 1 08.00-10.00	R2	Hapus

Gambar 7. Tampilan setelah di dwonload

pengaturan selesai, sistem siap menghasilkan laporan jadwal ujian dalam bentuk file PDF yang dapat disimpan atau dicetak.



Gambar 8. Pohon *backtracking*

Gambar ini menunjukkan pohon backtracking pada proses penjadwalan ujian. Proses dimulai dari mata kuliah pertama, yaitu **MK1**, yang dicoba pada beberapa slot jadwal, seperti **S1** dan **S2**. Setiap cabang merepresentasikan kemungkinan penempatan mata kuliah pada slot tertentu. Selanjutnya, sistem melanjutkan ke **MK2** dan **MK3** dengan prinsip yang sama. Apabila pada salah satu cabang terjadi bentrokan jadwal, maka proses pada cabang tersebut dihentikan dan sistem kembali ke node sebelumnya untuk mencoba kemungkinan lain. Proses ini terus berulang hingga ditemukan kombinasi jadwal yang valid tanpa konflik.

d. Halaman Dashboard

Test Adalah tahapan pengujian sistem untuk melakukan pengujian terhadap sistem yang telah selesai dirancang. Pada laporan ini peneliti menggunakan metode pengujian *black box testing*, yaitu untuk pengujian dari sudut pandang pengguna akhir dan manfaatnya untuk menemukan cacat fungsional aplikasi [9].

Hasil pengujian dengan menggunakan *black box testing* Adalah sebagai berikut:

tabel 1. 1 blackboxtesting

Fitur yang di uji	Langkah uji	Hasil uji
Akses aplikasi	➤ Membuka halaman utama aplikasi	Sukses
	➤ Akses halaman dashboard	
	➤ Halaman dashboard tampil dengan menu lengkap	
Input Data mata kuliah	➤ Menambahkan mata kuliah baru	Sukses
	➤ Data mata kuliah tersimpan dan tampil di tabel	
Validasi Input	➤ Input data tidak lengkap	Sukses
	➤ Salah satu field dikosongkan	
	➤ Sistem menolak input dan menampilkan peringatan	
Proses Backtracking	➤ Menjalankan proses penjadwalan	Sukses
	➤ Klik tombol Proses Backtracking	
	➤ Sistem memproses data dan mendeteksi bentrokan	
Deteksi Bentrok	➤ Dua matkul di slot sama	Sukses
	➤ Hari, jam, dan ruang sama	
	➤ Status bentrok ditampilkan (warna merah)	
Jadwal Tidak Bentrok	➤ Penjadwalan valid	Sukses
	➤ Slot berbeda	
	➤ Tidak bentrok ditampilkan (warna putih)	
Hapus Data Mata Kuliah	➤ Menghapus satu mata kuliah	Sukses
	➤ Klik tombol hapus	
	➤ Data terhapus dari tabel	
Cetak Jadwal	➤ Mencetak hasil jadwal	Sukses

-
- Klik Print PDF
 - File PDF jadwal berhasil dihasilkan
-

Berdasarkan hasil pengujian dalam tabel dapat dilihat bahwasanya seluruh fungsi utama pada sistem informasi penjadwalan ujian berbasis web telah berjalan sesuai dengan kebutuhan dan spesifikasi yang di rancang. Tabel pengujian juga menunjukkan bahwa sistem dapat menampilkan laporan jadwal ujian baik secara keseluruhan maupun berdasarkan pengguna tertentu, sehingga memudahkan akses informasi bagi admin maupun pengguna lainnya.

5. Kesimpulan

Aplikasi penjadwalan ujian berbasis backtracking yang dikembangkan mampu membantu proses penyusunan jadwal ujian secara otomatis dan terstruktur. Penerapan algoritma backtracking memungkinkan sistem untuk menghindari bentrokan waktu dan ruang ujian secara efektif. Antarmuka aplikasi yang sederhana dan mudah digunakan memudahkan pengguna dalam melakukan input data, pengolahan jadwal, serta pencetakan hasil jadwal. Secara keseluruhan, aplikasi ini layak digunakan sebagai solusi penjadwalan ujian di lingkungan perguruan tinggi.

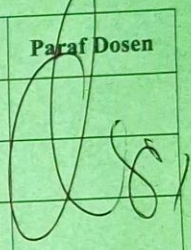

REFERENSI

- [1] O. Kembuan, G. C. Rorimpandey, P. T. D. Rompas, J. Paulina, and A. Runtuwene, "Development of Web based Timetabling System," no. Eic 2018, pp. 317–322, 2020, doi: 10.5220/0009010403170322.
- [2] A. P. Subkhi Mashadi, Dita Danianti, Dhina Puspasari Wijaya, "Fakultas Komputer dan Teknik, Informatika, Universitas Alma AtaYogyakarta," pp. 1632–1640, 2025.
- [3] Y. H. Maulana, N. Nugroho, and G. U. Pratama, "Perancangan Sistem Ujian Online Berbasis Web Menggunakan PHP Native dan Mysql," *RIGGS J. Artif. Intell. Digit. Bus.*, vol. 4, no. 3, pp. 53–61, 2025, doi: 10.31004/riggs.v4i3.1970.
- [4] G. Icasia, R. Tyasnurita, and E. S. Purba, "Aplikasi Kombinasi Heuristik dalam Kerangka Hyper-Heuristic untukPermasalahan Penjadwalan Ujian," *J. RESTI (Rekayasa Sist. dan Teknol. Informasi)*, vol. 5, no. 3, pp. 664–671, 2021.
- [5] Utama Risnanda Rizal, T. Nahdliyah, A. Nailin Nabila, and A. Muklason, "Heuristic Selection Algorithms Comparison for Examination Timetabling Using Hyper-Heuristics Framework," *J. Tek. Elektro dan Komput.*, vol. 12, no. 2, pp. 85–92, 2023.
- [6] M. I. Yanwari, A. S. Prabuwo, T. R. Yudiantoro, N. B. Aji, Wiktasari, and S. Handoko, "Priority Scheduling Implementation for Exam Schedule," *Indones. J. Inf. Syst.*, vol. 5, no. 2, pp. 80–89, 2023, doi: 10.24002/ijis.v5i2.6871.
- [7] T. P. G.Preethi and S. Sesha Janani, "Automated University Timetable Generation System using PHP," *J. Inf. Technol. Digit. World*, vol. 6, no. 3, pp. 239–250, 2024, doi: 10.36548/jitdw.2024.3.003.
- [8] R. Ghina Zahidah and R. Amanda Putri, "Implementasi Algoritma Constraint Satisfaction Problems dan Backtracking Pada Penjadwalan Kegiatan Belajar Mengajar," *Media Teknol. Inf. dan Kompter J.*, vol. 9, no. 1, pp. 82–91, 2025, doi: 10.47002/metik.v9i1.1042.
- [9] Pilot, "Apa Itu Black Box Testing, Metode, Fungsi, dan Kelebihannya," 2023, [Online]. Available: <https://www.jetorbit.com/blog/apa-itu-black-box-testing/>
- [10] S. Pamungkas, S. Suparno, A. Qodir, P. Astuti, and M. Mualimin, "Design of Postgraduate Thesis Exam Registration and Scheduling Information System For IAIN Palangka Raya," *Explorer (Hayward)*, vol. 3, no. 2, pp. 43–49, 2023, doi: 10.47065/explorer.v3i2.695.
- [11] R. Apriantoni, V. Virgiawan, and A. D. Pritama, "Models and Features of Student Exam Scheduling Services Using Website Information Technology," *J. Multimed. Trend Technol.*, vol. 1, no. 3, pp. 1–7, 2022, doi: 10.35671/jmtt.v1i3.14.
- [12] R. Pratama, S. Derta, H. A. Musril, and R. Okra, "Perancangan Sistem Informasi Penjadwalan Pengawasan Ujian Semester Dengan PHP/MySQL Di SMP Negeri 1 Padang Panjang," *Innov. J. Soc. Sci. Res.*, vol. 4, no. 1, pp. 11851–11863, 2024.
- [13] P. G., P. T., and S. J. S., "Automated University Timetable Generation System using PHP," *J. Inf. Technol. Digit. World*, vol. 6, no. 3, pp. 239–250, 2024, doi: 10.36548/jitdw.2024.3.003.
- [14] S. Ananda, M. K. Gibran, F. Syakbani, M. Ulfa, and M. S. Hasibuan, "Analysis of the Use of Backtracking Algorithm in Course Scheduling," *J. Artif. Intell. Eng. Appl.*, vol. 4, no. 3, pp. 2368–2375, 2025, doi: 10.59934/jaiea.v4i3.1161.
- [15] R. Saputra, I. R. Immasari, A. Z. Sianipar, T. Informatika, A. Cuti, and S. Informasi, "Mcdonalds Kramat Raya Kwitang Berbasis Web," vol. 9, no. 5, pp. 8900–8905, 2025.
- [16] ivana M. Yulianti and S. emmyati Lestari, "Analisis Hubungan Pengaruh Sistem Kerja Shift Terhadap," pp. 8–13, 2024.

KARTU KONTROL

INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MAKASSAR

KARTU KONTROL DESAIN & ANALISIS ALGORITMA**DOSEN PENGAMPU** : DESI ANGGREANI, S.Kom., M.T.**NAMA 1** : SUKMA WARDIA NINGSIH (105841112723)**NAMA 2** : FATHYA SHABIRA AKMAL TAZKIA (105841111923)**KELAS** : 5-D

No	Tanggal	Materi	Paraf Dosen
1	15/01/2020	1. Perbaikan header dan footer 2. 1 program 2 jurnal yg digunakan	
2	16/01/2020	3. tambahkan pohon backtracking 4. Program nya perbaikan	
3		5. Penulisan daftar pustaka 6. web nya harus bisa memilih materi.	
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			