

Sistem Penjadwalan Mata Kuliah FIKOM UNIKA Santo Thomas Medan Berbasis Website

Sania Andihta Br Nainggolan¹, Marben Daniel Siregar², Sabastian Bamboo Keyza Sinaga³, Novita Sari Br Purba⁴, Joel Richmond Ginting⁵

^{1,2,3,4,5}Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Katolik Santo Thomas Medan, Medan, Indonesia

Email: ¹sanianainggolanandita1@gmail.com, ²marbensiregar8816@gmail.com, ³sebastian.keyza@gmail.com, ⁴novitasaripurbaa@gmail.com, ⁵joelrichmon22@gmail.com

ABSTRACT

The course scheduling process is a critical component of academic administration in higher education institutions. At the Faculty of Computer Science, Santo Thomas Catholic University of Medan, the scheduling process is currently handled manually using Microsoft Excel, which leads to several issues—such as scheduling conflicts for lecturers and classrooms, a time-consuming scheduling process, ineffective dissemination of information, and a lack of structured data storage. This research aims to design and develop a web-based course scheduling system to enhance the effectiveness and efficiency of managing class schedules. The development follows the Waterfall methodology, encompassing stages such as requirements analysis, system design, implementation, testing, and maintenance. The developed system features centralized schedule management, automated real-time detection of conflicts involving lecturers and classrooms, role-based access control, the ability to export schedules to PDF format, and periodic database backups. Testing results indicate that all functional and non-functional requirements have been successfully implemented. The system effectively reduces scheduling conflicts, accelerates the scheduling process, improves data storage security, and provides lecturers and students with convenient access to schedule information via a web browser. Consequently, this system is expected to enhance the quality and efficiency of academic administrative services at the Faculty of Computer Science, Santo Thomas Catholic University of Medan.

Keywords: Course Scheduling System, Information System, Website, Waterfall, Conflict Detection.

ABSTRAK

Proses penjadwalan mata kuliah merupakan salah satu kegiatan penting dalam administrasi akademik di perguruan tinggi. Namun, proses penjadwalan yang masih dilakukan secara manual menggunakan Microsoft Excel di Fakultas Ilmu Komputer Universitas Katolik Santo Thomas Medan menimbulkan berbagai permasalahan, seperti bentrok jadwal dosen dan ruang kelas, lamanya proses penyusunan jadwal, penyampaian informasi yang kurang efektif, serta penyimpanan data yang belum terstruktur. Penelitian ini bertujuan merancang dan membangun sistem penjadwalan mata kuliah berbasis *website* untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi pengelolaan jadwal perkuliahan. Metode pengembangan yang digunakan adalah Waterfall, yang meliputi tahapan analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi, pengujian, dan pemeliharaan. Sistem yang dikembangkan menyediakan fitur pengelolaan jadwal secara terpusat, deteksi bentrok jadwal dosen dan ruang kelas secara otomatis dan *real-time*, pengaturan hak akses berdasarkan peran pengguna, ekspor jadwal ke format PDF, serta pencadangan basis data berkala. Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh kebutuhan fungsional dan nonfungsional telah berhasil diimplementasikan dengan baik. Sistem mampu mengurangi terjadinya bentrok jadwal, mempercepat proses penyusunan jadwal, meningkatkan keamanan penyimpanan data, serta memudahkan dosen dan mahasiswa dalam mengakses informasi jadwal melalui *web browser*. Dengan demikian, sistem yang dikembangkan diharapkan dapat meningkatkan kualitas dan efisiensi layanan administrasi akademik di Fakultas Ilmu Komputer Universitas Katolik Santo Thomas Medan.

Kata Kunci: Sistem Penjadwalan Mata Kuliah, Sistem Informasi, Website, Waterfall, Deteksi Bentrok.

1. Pendahuluan

Sistem informasi berperan penting dalam mendukung pengelolaan administrasi akademik di perguruan tinggi, termasuk pengelolaan data mahasiswa, dosen, mata kuliah, serta penjadwalan perkuliahan. Pemanfaatan sistem informasi mampu meningkatkan efisiensi proses administrasi melalui pengelolaan data yang lebih terstruktur, mudah diakses, dan terintegrasi antar pengguna [1]. Salah satu aktivitas administrasi akademik yang memiliki tingkat kompleksitas tinggi adalah proses penyusunan jadwal mata kuliah karena melibatkan berbagai komponen, seperti dosen, ruang kelas, mata kuliah, semester, serta waktu pelaksanaan perkuliahan yang harus memenuhi sejumlah batasan agar tidak terjadi konflik jadwal [2].

Pada banyak perguruan tinggi, proses penjadwalan masih dilakukan secara manual menggunakan perangkat lunak spreadsheet seperti Microsoft Excel. Pendekatan tersebut memiliki beberapa keterbatasan, antara lain tingginya risiko kesalahan akibat human error, lamanya proses penyusunan jadwal, serta sulitnya melakukan validasi terhadap kemungkinan bentrok jadwal dosen maupun penggunaan ruang kelas [3]. Selain itu, perubahan jadwal yang dilakukan setelah proses penyusunan selesai sering kali mengharuskan administrator melakukan pemeriksaan ulang secara manual sehingga proses administrasi menjadi kurang efisien [4].

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara dengan administrator akademik Fakultas Ilmu Komputer Universitas Katolik Santo Thomas Medan, diketahui bahwa proses penyusunan jadwal masih dilakukan menggunakan Microsoft Excel. Kondisi tersebut menyebabkan bentrok jadwal dosen maupun ruang kelas masih sering ditemukan ketika jadwal hampir selesai disusun sehingga administrator harus melakukan pemeriksaan ulang terhadap seluruh data jadwal. Selain itu, penyampaian perubahan jadwal masih dilakukan melalui grup WhatsApp sehingga informasi tidak selalu diterima secara bersamaan oleh seluruh dosen maupun mahasiswa. Permasalahan tersebut menunjukkan bahwa proses penjadwalan masih memerlukan mekanisme validasi yang mampu mendeteksi konflik jadwal sebelum data disimpan ke dalam sistem.

Beberapa penelitian terdahulu telah mengembangkan sistem penjadwalan perkuliahan berbasis web untuk meningkatkan efektivitas pengelolaan jadwal akademik. Penelitian [7] mengembangkan sistem penjadwalan berbasis web yang mampu membantu proses penyusunan jadwal secara lebih efisien. Penelitian [8] menerapkan algoritma *graph coloring* untuk mendukung proses penyusunan jadwal dan mengurangi konflik penjadwalan. Penelitian [9] mengembangkan sistem penjadwalan menggunakan metode Waterfall sehingga proses pengembangan perangkat lunak menjadi lebih terstruktur. Penelitian [10] menerapkan

Role-Based Access Control (RBAC) untuk membedakan hak akses administrator, dosen, dan mahasiswa dalam sistem akademik. Sementara itu, penelitian [11] mengintegrasikan modul penjadwalan dengan layanan akademik lainnya dalam satu platform berbasis web.

Meskipun demikian, berdasarkan hasil kajian terhadap penelitian-penelitian tersebut masih terdapat beberapa keterbatasan. Sebagian penelitian lebih berfokus pada proses digitalisasi penjadwalan, sebagian lainnya menitikberatkan pada penerapan algoritma optimasi atau pengaturan hak akses pengguna. Belum banyak penelitian yang mengintegrasikan mekanisme validasi bentrok jadwal secara real-time pada proses penyimpanan data sekaligus menerapkan pengendalian hak akses berbasis peran dalam satu sistem yang terintegrasi. Akibatnya, konflik jadwal masih berpotensi diketahui setelah proses penyusunan jadwal selesai sehingga administrator tetap harus melakukan pemeriksaan ulang sebelum jadwal dipublikasikan.

Berdasarkan *research gap* tersebut, penelitian ini mengembangkan sistem penjadwalan mata kuliah berbasis web yang mengintegrasikan mekanisme deteksi bentrok jadwal secara real-time dengan Role-Based Access Control (RBAC) dalam satu platform. Mekanisme deteksi bentrok melakukan validasi terhadap dosen, ruang kelas, hari, dan sesi perkuliahan sebelum data disimpan ke basis data sehingga konflik jadwal dapat dicegah pada tahap input data. Integrasi mekanisme validasi dengan pengaturan hak akses memungkinkan administrator melakukan penyusunan jadwal secara lebih efisien, sementara dosen dan mahasiswa memperoleh akses informasi sesuai kewenangannya masing-masing.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan merancang dan membangun Sistem Penjadwalan Mata Kuliah berbasis web yang mampu mendukung proses penyusunan jadwal secara lebih efisien melalui mekanisme deteksi bentrok secara **real-time**, pengelolaan hak akses berbasis peran, serta penyajian informasi jadwal yang terpusat sehingga dapat meningkatkan kualitas layanan administrasi akademik.

2. Metode Penelitian

2.1 Metode Pengembangan Sistem

Penelitian ini menggunakan metode System Development Life Cycle (SDLC) dengan model Waterfall sebagai pendekatan dalam pengembangan Sistem Penjadwalan Mata Kuliah Fakultas Ilmu Komputer Universitas Katolik Santo Thomas Medan berbasis website. Model Waterfall dipilih karena kebutuhan sistem telah diperoleh sejak tahap awal melalui observasi dan wawancara dengan administrator akademik sehingga setiap tahapan pengembangan dapat dilakukan secara sistematis dan berurutan.

Tahapan penelitian yang dilakukan terdiri atas lima tahap, yaitu analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi, pengujian, dan pemeliharaan.

Tahap analisis kebutuhan dilakukan melalui observasi terhadap proses penyusunan jadwal yang sedang berjalan serta wawancara dengan administrator akademik untuk mengidentifikasi kebutuhan fungsional dan nonfungsional sistem. Hasil analisis digunakan sebagai dasar dalam menentukan kebutuhan pengguna, data yang diperlukan, serta mekanisme penjadwalan yang akan diterapkan.

Tahap perancangan sistem dilakukan dengan menyusun Use Case Diagram, Entity Relationship Diagram (ERD), perancangan basis data, serta rancangan antarmuka pengguna. Selain itu, pada tahap ini dirancang mekanisme deteksi bentrok jadwal yang menjadi fungsi utama sistem.

Tahap implementasi dilakukan dengan membangun aplikasi berbasis website sesuai hasil perancangan. Implementasi meliputi fitur autentikasi pengguna, pengelolaan data dosen, mata kuliah, ruang kelas, sesi perkuliahan, penyusunan jadwal, deteksi bentrok jadwal, pengelolaan hak akses berbasis peran (*Role-Based Access Control*), notifikasi perubahan jadwal, dan ekspor jadwal ke format PDF.

Tahap pengujian dilakukan menggunakan metode Black Box Testing untuk memverifikasi fungsi-fungsi utama sistem serta User Acceptance Testing (UAT) untuk mengevaluasi tingkat penerimaan pengguna terhadap sistem yang dikembangkan.

Tahap pemeliharaan dilakukan melalui perbaikan terhadap kesalahan yang ditemukan selama proses pengujian serta penyempurnaan sistem berdasarkan hasil evaluasi pengguna.

2.2 Mekanisme Deteksi Bentrok Jadwal

Mekanisme deteksi bentrok merupakan proses validasi yang dilakukan sistem sebelum jadwal perkuliahan disimpan ke dalam basis data. Tujuan dari proses ini adalah mencegah terjadinya konflik penggunaan dosen, ruang, maupun kelas pada waktu yang sama sehingga jadwal yang dihasilkan tetap konsisten dan tidak saling bertabrakan.

Proses deteksi dimulai ketika administrator mengisi data jadwal yang terdiri atas mata kuliah, dosen pengampu, kelas, ruang kelas, hari, dan sesi perkuliahan. Setelah data diinput, sistem terlebih dahulu memeriksa apakah informasi hari dan sesi perkuliahan telah dipilih. Apabila salah satu data tersebut belum lengkap, proses validasi tidak dapat dilanjutkan sehingga administrator harus melengkapi data terlebih dahulu.

Apabila hari dan sesi telah ditentukan, sistem melakukan pemeriksaan terhadap jadwal dosen. Sistem membandingkan dosen yang dipilih dengan seluruh

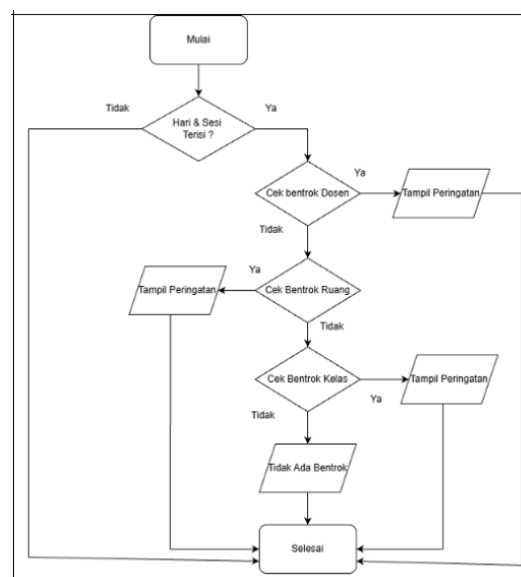
jadwal yang telah tersimpan pada semester aktif. Jika dosen tersebut telah memiliki jadwal pada hari dan sesi yang sama, maka sistem menampilkan peringatan bentrok jadwal dosen dan proses penyimpanan dihentikan.

Jika tidak ditemukan bentrok dosen, sistem melanjutkan pemeriksaan terhadap **ruang kelas**. Pada tahap ini sistem membandingkan ruang yang dipilih dengan data jadwal yang telah ada. Apabila ruang tersebut telah digunakan pada hari dan sesi yang sama, sistem menampilkan peringatan bentrok ruang sehingga administrator harus memilih ruang lain yang masih tersedia.

Selanjutnya sistem melakukan pemeriksaan terhadap kelas untuk memastikan bahwa kelas yang sama tidak memiliki lebih dari satu mata kuliah pada hari dan sesi yang identik. Jika ditemukan konflik, sistem menampilkan notifikasi bentrok kelas dan proses penyimpanan dibatalkan.

Apabila seluruh proses validasi selesai dan tidak ditemukan bentrok pada dosen, ruang maupun kelas, sistem menyatakan bahwa jadwal valid sehingga data dapat disimpan ke dalam basis data. Mekanisme ini memungkinkan konflik jadwal dideteksi sejak proses input sehingga administrator tidak perlu melakukan pemeriksaan ulang setelah jadwal selesai disusun.

Alur mekanisme deteksi bentrok jadwal ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Flowchart Mekanisme Deteksi Bentrok Jadwal

2.3 Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan untuk memastikan bahwa seluruh fungsi yang dikembangkan telah berjalan sesuai dengan kebutuhan pengguna. Pengujian fungsional menggunakan metode Black Box Testing

terhadap fitur utama sistem, meliputi registrasi pengguna, login, pengelolaan data dosen, mata kuliah, ruang kelas, sesi perkuliahan, penyusunan jadwal, mekanisme deteksi bentrok, pencarian jadwal, notifikasi perubahan jadwal, serta ekspor jadwal ke format PDF.

Selain pengujian fungsional, dilakukan User Acceptance Testing (UAT) yang melibatkan administrator akademik, dosen, dan mahasiswa sebagai pengguna sistem. Pengujian ini bertujuan untuk mengevaluasi tingkat kemudahan penggunaan, kesesuaian fungsi, serta penerimaan pengguna terhadap sistem yang telah dikembangkan. Hasil pengujian digunakan sebagai dasar untuk menilai kelayakan sistem sebelum diterapkan pada lingkungan operasional.

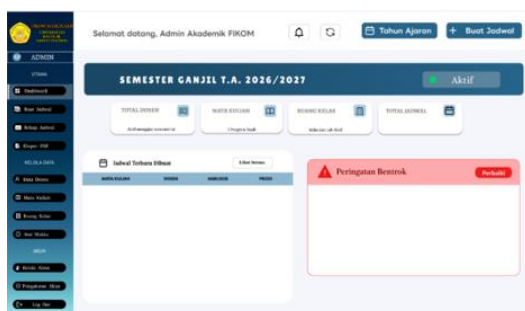
3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Implementasi Sistem

Sistem Penjadwalan Mata Kuliah berhasil dikembangkan dalam bentuk aplikasi berbasis website untuk mendukung proses pengelolaan jadwal perkuliahan di Fakultas Ilmu Komputer Universitas Katolik Santo Thomas Medan. Sistem dibangun menggunakan PHP sebagai bahasa pemrograman, MySQL sebagai basis data, serta menerapkan mekanisme Role-Based Access Control (RBAC) sehingga hak akses setiap pengguna dapat dibedakan sesuai perannya.

Implementasi sistem melibatkan tiga jenis pengguna, yaitu administrator akademik, dosen, dan mahasiswa. Administrator memiliki hak akses penuh untuk mengelola data dosen, mata kuliah, ruang kelas, sesi perkuliahan, jadwal, dan akun pengguna. Dosen dapat mengakses jadwal mengajar serta melakukan ekspor jadwal ke format PDF, sedangkan mahasiswa dapat melihat jadwal perkuliahan sesuai kelas dan program studi.

Implementasi RBAC tidak hanya berfungsi sebagai mekanisme keamanan sistem, tetapi juga mendukung efisiensi proses administrasi karena setiap pengguna hanya memperoleh akses terhadap fitur yang sesuai dengan tugasnya. Dengan demikian, risiko kesalahan pengelolaan data akibat akses yang tidak sesuai dapat diminimalkan.



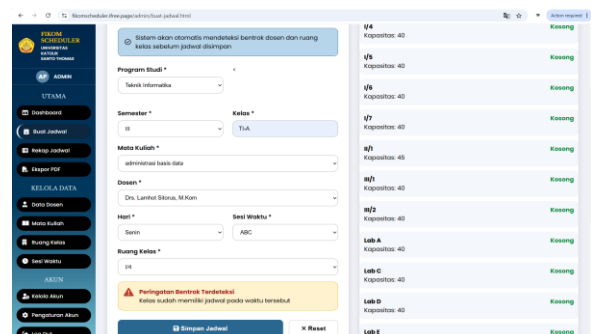
Gambar 2. Dashboard Administrator

3.2 Implementasi Mekanisme Deteksi Bentrok Jadwal

Kontribusi utama penelitian ini terletak pada implementasi mekanisme deteksi bentrok jadwal yang dijalankan secara **real-time** pada saat administrator menyusun jadwal perkuliahan. Mekanisme ini dirancang untuk mencegah terjadinya konflik sebelum data jadwal disimpan ke dalam basis data.

Sistem melakukan validasi secara berurutan terhadap data yang diinput administrator. Proses validasi dimulai dengan memastikan bahwa hari dan sesi perkuliahan telah dipilih. Selanjutnya sistem memeriksa kemungkinan bentrok jadwal dosen, kemudian bentrok penggunaan ruang kelas, dan terakhir bentrok kelas. Apabila salah satu kondisi tersebut terpenuhi, sistem menampilkan notifikasi peringatan dan membatalkan proses penyimpanan sehingga administrator dapat melakukan penyesuaian jadwal.

Implementasi mekanisme ini memberikan peningkatan dibandingkan proses manual menggunakan Microsoft Excel karena konflik dapat diketahui pada saat proses input data. Dengan demikian, administrator tidak lagi melakukan pemeriksaan ulang terhadap seluruh jadwal setelah proses penyusunan selesai. Hal tersebut menunjukkan bahwa mekanisme deteksi bentrok tidak hanya berfungsi sebagai validasi data, tetapi juga meningkatkan efisiensi proses penyusunan jadwal.



Gambar 3. Implementasi Deteksi Bentrok Jadwal

3.3 Hasil Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan menggunakan metode Black Box Testing untuk mengevaluasi kesesuaian fungsi sistem terhadap kebutuhan fungsional yang telah ditentukan. Pengujian mencakup fitur autentikasi pengguna, pengelolaan data dosen, mata kuliah, ruang kelas, sesi perkuliahan, penyusunan jadwal, mekanisme deteksi bentrok, pencarian jadwal, notifikasi perubahan jadwal, dan ekspor jadwal ke format PDF.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh fungsi menghasilkan keluaran sesuai dengan yang diharapkan. Proses autentikasi berhasil membedakan hak akses administrator, dosen, dan mahasiswa sesuai

mekanisme RBAC. Selain itu, mekanisme deteksi bentrok mampu mengidentifikasi konflik jadwal dosen, ruang kelas, maupun kelas sebelum proses penyimpanan data sehingga jadwal yang tersimpan tetap konsisten.

Hasil tersebut menunjukkan bahwa seluruh kebutuhan fungsional yang telah ditetapkan pada tahap analisis berhasil diimplementasikan. Dengan demikian, sistem telah memenuhi aspek fungsional yang diperlukan untuk mendukung proses penyusunan jadwal perkuliahan.

3.4 Analisis Hasil Pengujian

Selain pengujian fungsional, dilakukan User Acceptance Testing (UAT) untuk mengevaluasi tingkat penerimaan pengguna terhadap sistem yang dikembangkan. Pengujian melibatkan 20 responden, yang terdiri atas 1 administrator akademik, 4 dosen, dan 15 mahasiswa. Setiap responden memberikan penilaian terhadap sepuluh pernyataan menggunakan skala Likert lima tingkat yang mencakup aspek kemudahan penggunaan, tampilan antarmuka, kelengkapan fungsi, mekanisme deteksi bentrok, penyampaian informasi jadwal, notifikasi perubahan jadwal, dan fitur ekspor jadwal ke format PDF.

Rekapitulasi hasil UAT menunjukkan bahwa dari 20 jawaban yang diperoleh, 14 jawaban (70%) berada pada kategori Sangat Setuju, 52 jawaban (26%) pada kategori Setuju, dan 8 jawaban (4%) pada kategori Cukup, sedangkan tidak terdapat jawaban pada kategori Tidak Setuju maupun Sangat Tidak Setuju. Berdasarkan perhitungan menggunakan metode Skala Likert diperoleh nilai UAT sebesar 93,2%, yang termasuk dalam kategori Sangat Baik. Hasil ini menunjukkan bahwa sistem memiliki tingkat penerimaan pengguna yang sangat tinggi.

Nilai UAT tersebut memperlihatkan bahwa pengguna menilai sistem mudah digunakan serta mampu memenuhi kebutuhan dalam proses pengelolaan jadwal perkuliahan. Dari sisi administrator, mekanisme deteksi bentrok membantu mengurangi proses pemeriksaan jadwal secara manual. Dari sisi dosen dan mahasiswa, sistem mempermudah akses terhadap informasi jadwal secara cepat melalui media berbasis web. Dengan demikian, sistem tidak hanya memenuhi aspek fungsional, tetapi juga memberikan pengalaman penggunaan yang baik bagi seluruh pengguna.

Temuan penelitian ini memperkuat bahwa integrasi mekanisme deteksi bentrok jadwal secara real-time dengan Role-Based Access Control (RBAC) memberikan kontribusi terhadap peningkatan efisiensi administrasi akademik. Konflik jadwal dapat dicegah sebelum proses publikasi jadwal dilakukan sehingga proses penyusunan jadwal menjadi lebih efektif dibandingkan metode manual menggunakan Microsoft Excel.

Tabel 1. Ringkasan Hasil User Acceptance Testing (UAT)

Indikator	Hasil
Jumlah Responden	20
Administrator	1
Dosen	4
Mahasiswa	15
Sangat Setuju	70%
Setuju	26%
Cukup	4%
Tidak Setuju	0%
Sangat Tidak Setuju	0%
Nilai UAT	93,2%
Kategori	Sangat Baik

4. Kesimpulan

Penelitian ini berhasil mengembangkan Sistem Penjadwalan Mata Kuliah berbasis website untuk Fakultas Ilmu Komputer Universitas Katolik Santo Thomas Medan sebagai solusi terhadap permasalahan penyusunan jadwal yang sebelumnya dilakukan secara manual menggunakan Microsoft Excel. Sistem yang dikembangkan mampu mendukung pengelolaan data akademik, penyusunan jadwal, pengelolaan hak akses pengguna, penyampaian informasi jadwal, serta ekspor jadwal ke format PDF dalam satu platform yang terintegrasi.

Kontribusi utama penelitian ini terletak pada implementasi mekanisme deteksi bentrok jadwal secara real-time yang melakukan validasi terhadap dosen, ruang kelas, dan kelas sebelum data disimpan ke dalam basis data. Mekanisme tersebut mampu mencegah terjadinya konflik jadwal sejak tahap penyusunan sehingga mengurangi kebutuhan pemeriksaan ulang secara manual dan meningkatkan efisiensi proses pengelolaan jadwal. Selain itu, penerapan Role-Based Access Control (RBAC) memungkinkan setiap pengguna memperoleh hak akses sesuai dengan perannya sehingga keamanan dan konsistensi pengelolaan data dapat terjaga.

Berdasarkan hasil Black Box Testing, seluruh fungsi utama sistem berjalan sesuai dengan kebutuhan fungsional yang telah ditetapkan. Sementara itu, hasil User Acceptance Testing (UAT) yang melibatkan 20 responden memperoleh tingkat penerimaan pengguna sebesar 93,2% dengan kategori Sangat Baik. Hasil tersebut menunjukkan bahwa sistem tidak hanya memenuhi aspek fungsional, tetapi juga mudah digunakan dan diterima oleh pengguna dalam mendukung proses administrasi akademik. Dengan demikian, tujuan penelitian untuk mengembangkan sistem penjadwalan yang mampu meningkatkan efektivitas pengelolaan jadwal perkuliahan telah berhasil dicapai.

Penelitian ini masih memiliki beberapa keterbatasan. Sistem yang dikembangkan belum mampu menghasilkan jadwal perkuliahan secara otomatis

karena proses penyusunan jadwal masih dilakukan oleh administrator. Mekanisme deteksi bentrok yang diterapkan berfungsi sebagai validasi untuk mencegah konflik jadwal sebelum data disimpan, namun belum dilengkapi dengan algoritma optimasi yang dapat menyusun jadwal secara otomatis berdasarkan berbagai batasan (*constraints*) penjadwalan. Selain itu, sistem belum terintegrasi dengan Sistem Informasi Akademik (SIKAD), sehingga proses pengelolaan data dosen, mahasiswa, dan mata kuliah masih dilakukan secara mandiri di dalam sistem.

Penelitian selanjutnya dapat mengembangkan sistem dengan menerapkan algoritma optimasi penjadwalan, seperti Genetic Algorithm, Particle Swarm Optimization, atau metode optimasi lainnya untuk menghasilkan jadwal secara otomatis dengan mempertimbangkan berbagai batasan penjadwalan. Selain itu, integrasi dengan Sistem Informasi Akademik (SIKAD) dapat dilakukan agar proses pertukaran data akademik menjadi lebih efisien. Pengembangan aplikasi berbasis mobile dan pemanfaatan teknologi analitik atau kecerdasan buatan juga dapat dipertimbangkan untuk meningkatkan fleksibilitas penggunaan serta mendukung pengambilan keputusan dalam pengelolaan jadwal perkuliahan.

Secara keseluruhan, penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan sistem penjadwalan mata kuliah berbasis website yang mengintegrasikan mekanisme deteksi bentrok jadwal secara real-time dengan Role-Based Access Control (RBAC) mampu meningkatkan efektivitas pengelolaan jadwal perkuliahan. Validasi konflik yang dilakukan sebelum proses penyimpanan data berhasil mengurangi potensi bentrok jadwal dosen, ruang kelas, dan kelas sehingga proses penyusunan jadwal menjadi lebih efisien dibandingkan metode manual yang sebelumnya digunakan. Didukung oleh hasil pengujian fungsional yang menunjukkan seluruh fitur berjalan sesuai kebutuhan serta hasil User Acceptance Testing (UAT) dengan tingkat penerimaan pengguna sebesar 93,2%, penelitian ini memberikan bukti bahwa sistem yang dikembangkan mampu meningkatkan kualitas layanan administrasi akademik melalui pengelolaan jadwal yang lebih terstruktur, konsisten, dan mudah diakses oleh pengguna. Temuan tersebut sekaligus memperkuat kontribusi penelitian dalam menghadirkan mekanisme validasi jadwal yang efektif sebagai bagian dari pengembangan sistem informasi akademik di lingkungan perguruan tinggi. Ucapan Terimakasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penelitian ini dapat diselesaikan. Penulis juga menyampaikan terima kasih kepada dosen pembimbing, Fakultas Ilmu Komputer Universitas Katolik Santo Thomas Medan, serta semua pihak yang telah memberikan dukungan, bimbingan, dan bantuan selama

proses penyusunan penelitian ini. Semoga penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi pengembangan sistem informasi akademik.

Ucapan Terimakasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Fakultas Ilmu Komputer Universitas Katolik Santo Thomas Medan yang telah memberikan dukungan dan fasilitas selama pelaksanaan penelitian ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada seluruh dosen pembimbing, administrator akademik, dosen, serta mahasiswa yang telah bersedia menjadi responden dan memberikan masukan selama proses pengembangan serta pengujian sistem. Kontribusi dan kerja sama yang diberikan sangat membantu sehingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik.

SUMBER RUJUKAN

Referensi

- [1] Almutairi and M. Abulkhair, "Web-Based Academic Information Systems in Higher Education: A Systematic Review," *Int. J. Adv. Comput. Sci. Appl.*, vol. 13, no. 4, pp. 112–121, 2022, doi: 10.14569/IJACSA.2022.0130412.
- [2] R. Hendini and T. Hidayat, "Implementasi Sistem Informasi Akademik Berbasis Web untuk Meningkatkan Layanan Administrasi Perguruan Tinggi," *J. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 10, no. 2, pp. 345–354, 2023, doi: 10.25126/jtiik.202310231.
- [3] M. Kristianto and B. Susanto, "Analisis dan Perancangan Sistem Penjadwalan Perkuliahan Berbasis Web dengan Deteksi Bentrok Otomatis," *J. Inform. dan Rekayasa Perangkat Lunak*, vol. 5, no. 1, pp. 78–89, 2023, doi: 10.36499/jinrpl.v5i1.6321.
- [4] D. Kurniawan and F. Ramadhan, "Implementasi Sistem Penjadwalan Mata Kuliah Menggunakan Metode *Graph Coloring* pada Perguruan Tinggi," *J. Sist. Inf. dan Teknol. Inf.*, vol. 11, no. 3, pp. 201–212, 2022, doi: 10.33096/jusiti.v11i3.1122.
- [5] S. Nurhayati and I. Wahyudi, "Perancangan Sistem Informasi Penjadwalan Kuliah Berbasis Web untuk Mengatasi Konflik Jadwal di Perguruan Tinggi," *J. Inf. Syst. Technol.*, vol. 7, no. 2, pp. 156–168, 2022, doi: 10.28932/jist.v7i2.4879.
- [6] R. Pratama and A. Santoso, "Pengembangan Sistem Informasi Akademik Berbasis Web dengan Fitur Penjadwalan Otomatis dan Ekspor PDF," *J. Teknol. dan Manaj. Inform.*, vol. 9, no. 1, pp. 44–57, 2023, doi: 10.26905/jtmi.v9i1.8843.
- [7] H. Wibowo and D. Susilo, "Perancangan Sistem Penjadwalan Kuliah Berbasis Web dengan Deteksi Konflik *Real-Time*," *J. Rekayasa Sist. dan Teknol. Inf.*, vol. 7, no. 4, pp. 789–799, 2023, doi: 10.29207/resti.v7i4.5123.
- [8] M. Fauzi and R. Irawan, "Sistem Informasi Akademik Terintegrasi dengan Modul Penjadwalan Menggunakan Algoritma *Graph Coloring*," *J. Ilmu Komput. dan Inf.*, vol. 16, no. 1, pp. 1–12, 2023, doi: 10.21609/jiki.v16i1.1094.
- [9] Putra and L. Dewi, "Implementasi Metode Waterfall pada Pengembangan Sistem Penjadwalan Mata Kuliah Berbasis Web," *J. Sains dan Teknol.*, vol. 12, no. 2, pp. 234–245, 2024, doi: 10.23887/jst-undiksha.v12i2.6112.
- [10] Hidayat and S. Rahayu, "Implementasi *Role-Based Access Control* pada Sistem Penjadwalan Mata Kuliah Berbasis Web," *J. Comput. Sci. Inf. Technol.*, vol. 6, no. 3, pp. 412–422, 2024, doi: 10.28932/jcosit.v6i3.5547.
- [11] T. Wahyuningsih and A. Pratama, "Rancang Bangun Sistem Informasi Akademik Berbasis Web dengan Fitur Penjadwalan, Absensi, dan Ekspor Laporan PDF," *J. Teknol. Inf. dan Pendidik.*, vol. 17, no. 1, pp. 65–78, 2024, doi: 10.24036/tip.v17i1.6673.

- [12] Sommerville, *Software Engineering*, 10th ed. Pearson Education, 2015.
- [13] R. S. Pressman and B. Maxim, *Software Engineering: A Practitioner's Approach*, 8th ed. McGraw-Hill, 2019.
- [14] D. Kurniawan and M. Ridwan, "Deteksi Konflik Jadwal pada Sistem Penjadwalan Perkuliahan Berbasis Web Menggunakan Pendekatan *Constraint Satisfaction*," *J. Teknol. dan Sist. Komput.*, vol. 11, no. 2, pp. 101–112, 2023, doi: 10.14710/jtsiskom.2023.16142.
- [15] R. S. Sandhu, E. J. Coyne, H. L. Feinstein, and C. E. Youman, "Role-Based Access Control Models," *IEEE Comput.*, vol. 29, no. 2, pp. 38–47, 1996, doi: 10.1109/2.485845.
- [16] L. Setiyani, "Desain Sistem: Use Case Diagram," *J. Teknol. dan Sist. Inf. Bisnis*, vol. 3, no. 2, pp. 246–260, 2021, doi: 10.47233/jteksis.v3i2.202.
- [17] T. M. Connolly and C. E. Begg, *Database Systems: A Practical Approach to Design, Implementation, and Management*, 6th ed. Pearson Education, 2021.