

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Di lingkungan kampus besar dan ramai seperti Fakultas Pendidikan Teknik dan Industri (FPTI) di Universitas Pendidikan Indonesia (UPI), membuat jadwal kuliah menjadi tantangan yang penting dan rumit. Aktivitas ini bukan hanya sebuah tugas administratif biasa, melainkan masalah optimisasi yang sangat kompleks (Muhammad dkk. 2025).

Kesulitan ini muncul karena harus mengatur sumber daya terbatas secara tepat seperti dosen, ruang kelas dengan kapasitas berbeda-beda, serta waktu yang ada. Selain itu, elemen-elemen tersebut harus diatur dan dibatasi secara ketat (Chen dkk. 2021). Cara yang digunakan masih manual, yaitu menggunakan lembar kerja spreadsheet. Karena metode ini membutuhkan tenaga manusia yang banyak dan rentan terhadap kesalahan (Nazarius dkk. 2024).

Jika hal tersebut terjadi, maka kegiatan akademik akan terhambat karena beberapa aktivitas harus diatur ulang. Dari sudut pandang ilmu komputer, masalah ini dikenal dengan istilah University Course Timetabling Problem (UCTP) yang merupakan kelas masalah optimisasi dan dikategorikan sebagai NP-hard (Chen dkk. 2021). Karena itu, mustahil untuk menemukan solusi yang paling optimal di seluruh aspek secara matematis. Ruang pencarian solusi mengalami ledakan kombinatorial ketika jumlah kemungkinan jadwal meningkat secara eksponensial (Sandelius and Forssell 2014).

Pendekatan yang tepat dan optimal dalam dunia nyata adalah melalui penerapan algoritme metaheuristik (Muhammad dkk. 2025). FET (Free Timetabling Software) adalah perangkat lunak yang telah teruji dan banyak digunakan untuk kebutuhan penjadwalan. FET adalah proyek perangkat lunak open-source yang dirancang khusus untuk menangani UCTP dengan menggunakan algoritma heuristik canggih (Raseonyana dkk. 2019). Namun, alat ini seringkali sulit digunakan oleh pengguna karena antarmuka yang kurang intuitif. Perangkat

lunak versi standar adalah aplikasi desktop yang memerlukan input data dalam format XML, yang dapat menjadi tantangan bagi staf administrasi non-teknis. Kesenjangan dari pemanfaatan teknologi FET menjadi salah satu justifikasi utama penelitian ini. Masalah utama yang dihadapi adalah apa yang disebut “kesenjangan usability dan alur kerja” oleh para ahli. Temuan ini sejalan dengan studi yang dilakukan oleh Chen dkk. (2021) bahwa metode canggih yang digunakan dalam penelitian ilmiah “tidak sepenuhnya dimanfaatkan di lingkungan dunia nyata”. Untuk tujuan ini, studi ini mengusulkan desain dan pengembangan FETNET, sebuah aplikasi web modern untuk berinteraksi dengan mesin FET.

FETNET bertujuan untuk mengabstraksikan seluruh proses FET. Pengguna hanya perlu mengunggah data, menetapkan batasan, dan menjalankan penjadwalan pada platform berbasis web yang mudah digunakan. Penerapan FETNET mengubah cara kerja yang sebelumnya terpecah-pecah menjadi lebih terpadu. Dengan FETNET, ada satu platform pusat di mana semua data dikelola dalam satu basis data gabungan. Ini membuat kolaborasi secara langsung jadi mungkin, mengurangi kesalahan komunikasi, dan mempercepat proses validasi serta revisi secara signifikan. Pada akhirnya, tujuan FETNET tidak hanya sekadar meningkatkan efisiensi operasional. Sistem ini dirancang untuk menjadi dasar bagi kecerdasan dalam pengelolaan sumber daya akademik. Dengan penjadwalan data yang tertata rapi, pimpinan fakultas bisa melakukan analisis strategis yang sebelumnya sulit dijalankan, seperti melihat penggunaan ruangan atau menilai pembagian beban mengajar. Oleh karena itu, FPTI UPI bisa beralih dari reaktif menuju pendekatan proaktif berbasis data, memungkinkan fakultas menjalankan operasi dengan lebih lancar sekaligus merencanakan dengan lebih bijaksana.

1.2 Identifikasi dan Rumusan Masalah

Dari latar belakang sebagaimana dijelaskan di atas, terdapat beberapa masalah utama yang teridentifikasi bahwa inefisiensi proses penjadwalan manual di FPTI UPI serta kesenjangan usability perangkat lunak FET. Pada dasarnya, ia menahan proses penyebaran meskipun memberikan logic otomatisasi yang ditetapkan oleh desainer. Kemudian, pertanyaan penelitian menjadi sebagai berikut:

Asep Sugiharto, 2025

PENGEMBANGAN FETNET: APLIKASI WEB ANTARMUKA UNTUK OPTIMISASI PENJADWALAN PERKULIAHAN MENGGUNAKAN ALGORITMA FET (FREE EDUCATIONAL TIMETABLING)

Univeritas Pendidikan Indonesia | resository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

1. Bagaimana merancang dan mengimplementasikan arsitektur aplikasi web dengan pola *wrapper* modern yang mengintegrasikan engine FET-CL, sehingga menyediakan platform manajemen data penjadwalan yang terpusat dan kolaboratif?
2. Sejauh mana antarmuka visual FETNET dapat mengurangi beban kognitif dan meminimalkan kesalahan input (human error) dalam pendefinisian *constraints*, dibandingkan metode manual berbasis spreadsheet?
3. Bagaimana kinerja dan kelayakan aplikasi FETNET ketika diuji dalam skenario penjadwalan skala penuh satu semester, termasuk integrasi dengan Sistem Informasi Akademik (SIAK) sebagai sumber dan tujuan data?
4. Bagaimana FETNET dapat digunakan sebagai instrumen diagnostik untuk mengidentifikasi *bottleneck* kritis pada sumber daya dosen, ruangan, dan waktu, selama proses perencanaan?

1.3 Tujuan Penelitian

Sejalan dengan pernyataan masalah yang dijelaskan di atas, tujuan dari penelitian ini memberikan pengenalan dan pengembangan adalah:

1. Menghasilkan aplikasi web FETNET dengan arsitektur yang kuat, bersamaan dengan pola *wrapper* modern, untuk manajemen data penjadwalan serta integrasi data dengan engine FET-CL.
2. Pemeriksaan efektivitas antarmuka visual dari FETNET untuk mempermudah proses definisi batasan terhadap langkah kerjanya dengan cara membandingkannya dengan langkah manual dari perspektif Interaksi Manusia-Komputer.
3. Evaluasi kelayakan aplikasi dari FETNET yaitu pengujian fungsional, pengujian kinerja dan business case study implementasi dimana jadwal yang dihasilkan berhasil dieksekusi dalam Sistem Informasi Akademik universitas.
4. Menunjukkan nilai strategis FETNET sebagai alat bantu diagnostik terhadap analisis dari kegagalan dari computations atau kesulitan komputasi engine

sebagai indikator dari kuat dan lemahnya alokasi sumber daya secara kuantitatif yaitu bottleneck.

1.4 Manfaat Penelitian

Dari berbagai tingkatan, diharapkan bahwa pengembangan aplikasi FETNET akan bermanfaat dalam tingkatan berikut:

1. Bagi institusi/praktis FPTI UPI, FETNET merupakan sistem terpusat yang meningkatkan efisiensi operasional, transparansi alokasi sumber daya dan pengurangan jadwal bentrokan. Sistem ini merupakan alat bantuan diagnostik untuk perencanaan strategis yang dalam kasus fase ini, dapat diterjemahkan menjadi penghematan biaya operasional melalui utilisasi yang lebih baik dari sumber daya dan penurunan jam staf;
2. Bagi user/administrator yang melakukan fungsi ini, aplikasi ini transformasional tugas yang kompleks menjadi struktur yang intuitif. Bagi dosen, sistem ini memberikan akses mudah serta andal ke jadwal final pendaftaran, meningkatkan kepuasan dan meminimalkan beberapa ketidakpastian di awal semester;
3. Bagi pengembangan ilmu: Studi kasus implementasi arsitektur *wrapper* modern untuk integrasi sistem lama memberikan kontribusi empiris pada bidang rekayasa perangkat lunak, khususnya pada aspek modernisasi sistem dan optimisasi penjadwalan akademik.

1.5 Batasan Masalah

Untuk menjaga fokus dan kedalaman penelitian, ditetapkan batasan-batasan sebagai berikut:

1. Sistem FETNET dikembangkan dan disesuaikan secara spesifik untuk struktur akademik, kurikulum, dan regulasi yang berlaku di Fakultas Pendidikan Teknik dan Industri (FPTI) Universitas Pendidikan Indonesia. Pembatasan ini dilakukan untuk memastikan solusi yang dikembangkan dapat secara mendalam menjawab kebutuhan spesifik dari studi kasus.

2. Fokus utama penelitian adalah pada aspek rekayasa perangkat lunak, yaitu perancangan arsitektur, pengembangan antarmuka pengguna, dan integrasi sistem. Penelitian ini tidak bertujuan untuk memodifikasi, menganalisis, atau meningkatkan algoritma heuristik inti yang digunakan oleh *engine* FET. Batasan ini ditetapkan untuk memfokuskan kontribusi penelitian pada bidang rekayasa perangkat lunak dan sistem informasi.
3. Evaluasi kelayakan sistem dibatasi pada lingkup pengujian fungsional, kinerja, dan satu studi kasus komprehensif untuk siklus penjadwalan satu semester di FPTI UPI. Penelitian ini tidak mencakup analisis longitudinal mengenai dampak penggunaan sistem selama beberapa siklus semester.

1.6 Sistematika Penulisan

Laporan skripsi ini disusun dalam lima bab dengan sistematika sebagai berikut:

- BAB I: PENDAHULUAN, berisi latar belakang masalah, identifikasi dan rumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, batasan masalah, serta sistematika penulisan.
- BAB II: KAJIAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI, memaparkan teori-teori yang relevan mengenai UCTP, algoritma heuristik, perangkat lunak FET, teknologi yang digunakan, serta tinjauan penelitian terkait.
- BAB III: METODOLOGI PENELITIAN, menguraikan model dan prosedur pengembangan sistem, teknik pengumpulan data, serta perancangan arsitektur, basis data, antarmuka, dan instrumen pengujian.
- BAB IV: HASIL DAN PEMBAHASAN, menyajikan hasil implementasi sistem, hasil pengujian fungsional dan kinerja, serta analisis mendalam dari studi kasus penjadwalan.
- BAB V: KESIMPULAN DAN REKOMENDASI, merangkum kesimpulan penelitian yang menjawab rumusan masalah, serta menyajikan implikasi dan rekomendasi untuk pengembangan sistem di masa mendatang.