

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penjadwalan mata kuliah merupakan suatu proses pengorganisasian yang digunakan untuk mengalokasikan waktu, ruang, dan tenaga pengajar pada kegiatan perkuliahan yang dilaksanakan setiap semester. Pada dasarnya, penyusunan jadwal mata kuliah harus diatur sedemikian rupa agar mahasiswa dapat mengikuti perkuliahan dengan baik tanpa adanya benturan waktu antara mahasiswa dan dosen. Kompleksitas penjadwalan semakin meningkat seiring bertambahnya jumlah mata kuliah, dosen, dan ruang kelas yang harus dialokasikan secara bersamaan dalam satu semester, sehingga proses ini tidak dapat dilakukan secara sembarangan dan memerlukan pendekatan yang sistematis.

Di Program Studi Teknik Informatika PSDKU Politeknik Negeri Jember (Polije) Kampus Sidoarjo, proses penjadwalan mata kuliah saat ini masih dilakukan secara manual oleh admin program studi. Terdapat dua kurikulum yang aktif berjalan secara bersamaan, yaitu Kurikulum 2021 dengan 44 mata kuliah dan Kurikulum 2023 dengan 43 mata kuliah, yang keseluruhan perkuliahannya melibatkan 10 dosen terdiri dari 6 dosen tetap dan 4 dosen luar biasa serta 4 ruangan yang tersedia. Dengan jumlah variabel sebesar itu, admin program studi harus mempertimbangkan ketersediaan dosen, bobot SKS, kapasitas ruang kelas, dan pembagian slot waktu perkuliahan secara bersamaan hanya dengan mengandalkan proses manual. Akibatnya, proses penyusunan jadwal dapat memakan waktu berhari-hari dan tetap berpotensi menghasilkan bentrokan jadwal antara dosen maupun ruangan. Hal ini sejalan dengan temuan Biswas et al. (2023) dalam penelitian *university timetabling* yang menyimpulkan bahwa penjadwalan manual rentan terhadap kesalahan ketika jumlah variabel dan batasan yang harus dipertimbangkan semakin banyak.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, diperlukan suatu sistem penjadwalan berbasis algoritma yang mampu menghasilkan jadwal secara otomatis, efisien, dan bebas bentrokan. Salah satu metode yang dapat diterapkan adalah

Algoritma Welch-Powell, yang bekerja menggunakan konsep pewarnaan graf (*graph coloring*). Dalam metode ini, setiap mata kuliah direpresentasikan sebagai simpul (*node*) dan konflik antar mata kuliah direpresentasikan sebagai sisi (*edge*) penghubung. Simpul-simpul kemudian diurutkan berdasarkan derajat tertinggi dan diberi warna yang merepresentasikan slot waktu dengan aturan bahwa tidak ada dua simpul yang saling terhubung mendapatkan warna yang sama, sehingga konflik jadwal dapat dihindari secara sistematis (Malviya et al., 2024). Algoritma Welch-Powell dipilih karena pendekatannya yang deterministik dan efisien secara komputasi, sehingga cocok untuk penjadwalan akademik berskala menengah seperti di PSDKU Polije Sidoarjo. Berbeda dengan algoritma metaheuristik seperti Genetic Algorithm atau Artificial Bee Colony yang memerlukan penyetelan parameter (*tuning*) lebih kompleks dan hasil yang bersifat probabilistik, Welch-Powell bekerja dengan aturan yang jelas, konsisten, dan mudah diimplementasikan tanpa proses iterasi yang panjang.

Penelitian-penelitian sebelumnya mengenai penjadwalan akademik berbasis algoritma umumnya hanya menangani struktur kurikulum tunggal dan belum mempertimbangkan integrasi bobot SKS sebagai salah satu variabel penentu slot waktu. Penelitian ini hadir untuk mengisi celah tersebut dengan mengimplementasikan Algoritma Welch-Powell pada sistem penjadwalan berbasis web yang mampu mengelola dua kurikulum secara bersamaan Kurikulum 2021 dan Kurikulum 2023 dengan mempertimbangkan variabel dosen, mata kuliah, bobot SKS, ruangan, serta slot waktu perkuliahan secara terintegrasi. Dengan demikian, sistem yang dikembangkan diharapkan dapat menghasilkan jadwal perkuliahan secara otomatis, lebih cepat, terstruktur, dan bebas bentrokan dibandingkan metode manual yang selama ini digunakan di Program Studi Teknik Informatika PSDKU Polije Kampus Sidoarjo.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Membangun sistem penjadwalan mata kuliah di PSDKU Polije Kab. Sidoarjo menggunakan algoritma Welch Powell.
- b. Variable yang mempengaruhi dalam proses penjadwalan, meliputi mata kuliah, bobot sks, dosen pengampu, hari, dan juga jam perkuliahan.
- c. Pengujian dilakukan untuk menguji keefektifitasan sistem penjadwalan menggunakan algoritma Welch Powell.

1.3 Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk:

- a. Mengembangkan sistem penjadwalan di PSDKU Polije Kab. Sidoarjo.
- b. Menganalisa dan juga mengelola data input yang didapatkan dari admin program studi untuk kebutuhan sistem penjadwalan.
- c. Menerapkan algoritma Welch-Powell untuk menyusun jadwal secara otomatis dan juga menghindari waktu kuliah yang bentrok.

1.4 Manfaat

Penelitian ini diharapkan memberikan manfaat bagi berbagai pihak meliputi:

- a. Bagi Politeknik Negeri Jember (Polije) PSDKU Kab. Sidoarjo
 - 1) Membantu program studi dalam mengelola dan menyusun jadwal perkuliahan secara efektif dan efisien.
 - 2) Mengurangi bentrok jadwal sehingga perkuliahan dapat berjalan lancar.
 - 3) Mempercepat proses penjadwalan dari sebelumnya yang dilakukan secara manual.
- b. Bagi dosen dan mahasiswa
 - 1) Dosen mendapatkan jadwal perkuliahan yang lebih terstruktur dan juga terbebas dari bentrokan sehingga dapat mengajar secara optimal.

- 2) Mahasiswa mendapatkan kepastian jadwal perkuliahan yang membantu memudahkan mengatur waktu belajar.
 - 3) Meminimalisir perubahan jadwal yang membuat proses belajar mengajar terganggu
- c. Bagi pengembang teknologi dan akademisi
- 1) Memberikan referensi tentang penggunaan algoritma Welch Powell untuk optimasi penjadwalan di dunia akademik
 - 2) Mendorong pengembangan sistem penjadwalan otomatis lebih lanjut untuk kebutuhan akademik maupun industri.