

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Universitas Bangka Belitung merupakan perguruan tinggi negeri yang cukup berkembang di Provinsi Kepulauan Bangka Belitung. Pada tahun 2024, Universitas Bangka Belitung memiliki enam fakultas yaitu Fakultas Sains dan Teknik, Fakultas Pertanian Perikanan dan Kelautan, Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Fakultas Hukum, Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik, serta Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan. Fakultas Sains dan Teknik memiliki 10 program studi diantaranya Program Studi Teknik Mesin, Teknik Elektro, Teknik Pertambangan, Teknik Sipil, Matematika, Kimia, Fisika, dan tiga diantaranya merupakan program studi baru yaitu Program Studi Arsitektur, Perencanaan Wilayah dan Kota, dan Teknologi Informasi.

Fakultas Sains dan Teknik terdapat 4 (empat) gedung yang digunakan. Penempatan program studi pada tiap gedung berdasarkan ruang program studi. Tiga program studi baru ditempatkan di gedung Fakultas Sains dan Teknik dan bergabung dengan Program Studi lainnya. Gedung A (Dharma Pendidikan) terdapat ruang Program Studi Teknik Sipil, Arsitektur, dan Teknologi Informasi. Gedung B (Dharma Penelitian) terdapat ruang Program Studi Teknik Elektro dan Fisika. Gedung C (Dharma Pengabdian) terdapat ruang Program Studi Teknik Pertambangan dan Kimia. Gedung Babel IV terdapat ruang Program Studi Teknik Mesin, Matematika, dan Perencanaan Wilayah dan Kota.

Proses perkuliahan yang dijalankan di program studi Fakultas Sains dan Teknik kebanyakan dilakukan secara luring. Namun dalam menjalankan perkuliahan, pada semester ganjil tahun ajaran akademik 2021/2022 sampai semester genap tahun ajaran akademik 2024/2025 Program Studi Matematika dan Teknik Mesin diberikan kebijakan untuk *sharing* atau berbagi ruang kelas dalam perkuliahannya yaitu secara luring dan daring. Hal ini dikarenakan keterbatasan ruang kelas yang tidak dapat digunakan dalam waktu satu hari secara langsung untuk seluruh Program Studi Matematika dan Teknik Mesin. Program Studi Teknik Mesin tersedia 5 (lima) ruang kelas yang digunakan dalam perkuliahan.

Sementara itu di Program Studi Matematika tersedia 4 (empat) ruang kelas yang digunakan dari angkatan 2021 sampai 2023 dalam menjalankan perkuliahan. Untuk angkatan 2021 memiliki jumlah total 49 mahasiswa yang terdiri dari kelas A sebanyak 26 mahasiswa dan kelas B sebanyak 23 mahasiswa. Untuk angkatan 2022 memiliki jumlah total 43 mahasiswa yang terdiri dari kelas A sebanyak 22 mahasiswa dan kelas B sebanyak 21 mahasiswa. Untuk angkatan 2023 hanya memiliki satu kelas di angkatannya dengan jumlah mahasiswa sebanyak 37 mahasiswa. Ketersediaan kelas yang saling berbagi membuat perkuliahan dilakukan kurang maksimal dengan penjadwalan yang disusun.

Penyusunan jadwal perkuliahan menjadi rutinitas yang penting dalam tiap semester pada program studi. Penjadwalan perkuliahan merupakan penempatan mahasiswa dalam memilih mata kuliah, dosen pengampu mata kuliah, dan ruangan yang digunakan pada waktu yang ditentukan. Penjadwalan dilakukan berdasarkan jumlah dosen pengampu, ruang kelas, dan waktu yang tersedia (Nasir et al., 2022). Berdasarkan pernyataan Ibu Izma Fahria, S. E., M.Sc selaku sekretaris Program Studi Matematika yaitu penyusunan jadwal perkuliahan dilakukan tanpa alat bantu atau program khusus. Harapan dari pengelola program studi untuk semester selanjutnya dapat dilakukan perkuliahan secara luring. Namun akan terdapat masalah jika perkuliahan semester berikutnya dilakukan secara luring dikarenakan keterbatasan kelas bersama Program Studi Teknik Mesin. Hal ini akan dicari pemecahan masalah dengan ilmu Matematika.

Ilmu Matematika yang merupakan salah satu ilmu pengetahuan yang selalu dibutuhkan dalam kehidupan, tidak terlepas pula fungsinya yang dapat digunakan untuk diterapkan. Perhitungan matematika tidak hanya ada pada ilmu sains seperti Fisika, Kimia, dan Biologi tetapi juga ada pada ilmu sosial seperti akuntansi dan ekonomi (Zahra, 2022). Perkembangan ilmu Matematika terus tumbuh setiap hari baik itu matematika terapan maupun murni. Pada dasarnya matematika itu sendiri pun memiliki beberapa bidang seperti statistika, analisis, *mathematical modelling*, pemrograman, aktuaria, dan teori graf (Fathani, 2020).

Teori graf merupakan bidang ilmu matematika yang sering ditemukan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari. Model-model pada teori graf yang digunakan seperti dalam jaringan komunikasi, transportasi, ilmu komputer, riset

operasi, dan sebagainya (Nasir et al., 2022). Teori graf juga digunakan pada arus lalu lintas, jarak terdekat antar lokasi, penjadwalan, pembagian kelompok, pemetaan, dan sebagainya. Oleh karena itu, untuk kasus penjadwalan di Program Studi Matematika dapat diterapkan dengan teori graf.

Salah satu permasalahan yang bisa diterapkan menggunakan teori graf yaitu mengatur atau menyusun jadwal perkuliahan. Melalui pemodelan graf dengan menggunakan algoritma pewarnaan dapat menyelesaikan permasalahan menyusun jadwal dengan sistematis dan menemukan waktu kosong agar tidak ada jadwal bertabrakan (Rozi et al., 2022). Pada penelitian ini akan digunakan konsep pewarnaan graf karena dianggap lebih sederhana dibanding konsep lainnya, yaitu dengan menempatkan kejadian setiap kejadian secara sekuensial ke dalam periode waktu yang valid sedemikian sehingga tidak ada konflik antar kejadian (Nasir et al., 2022).

Pewarnaan graf digunakan untuk memberi warna pada elemen graf dengan syarat tidak adanya elemen yang bertetangga memiliki warna yang sama. Pewarnaan graf dibagi menjadi tiga macam yaitu pewarnaan simpul (*vertex coloring*), pewarnaan sisi (*edge coloring*), dan pewarnaan wilayah (*region coloring*). Pewarnaan simpul digunakan untuk memberikan warna pada setiap simpul pada graf sehingga tidak ada dua simpul yang berhubungan langsung yang memiliki warna sama. Pewarnaan sisi digunakan untuk memberikan warna pada himpunan sisi pada graf dengan ketentuan bahwa setiap sisi yang bertetangga diberi warna berbeda. Pewarnaan wilayah digunakan untuk mewarnai pemetaan suatu wilayah dengan ketentuan bahwa setiap wilayah yang bertetangga memiliki warna yang berbeda (Arimbawa et al., 2023). Pada kasus penjadwalan akan digunakan pewarnaan graf pewarnaan simpul. Simpul pada graf akan mewakili mata kuliah dan sisi pada graf akan mewakili dosen yang mengampu mata kuliah tersebut.

Adapun algoritma yang digunakan yaitu algoritma *Welch Powell*. Algoritma *Welch Powell* merupakan teknik pewarnaan simpul pada graf dengan cara mengurutkan semua simpul berdasarkan derajatnya, mulai dari derajat yang terbesar hingga yang terkecil. sehingga dari pewarnaan tersebut akan mendapatkan bilangan kromatik, yaitu jumlah warna minimum yang akan digunakan untuk pewarnaan simpul. Algoritma ini memungkinkan terbentuknya jadwal perkuliahan

yang optimal terhindar dari tumpang tindih antara waktu, ruang kelas, dan dosen pengampu (Andrari et al., 2023). Algoritma *Welch Powell* juga dinilai lebih sederhana dalam mengimplementasikan secara manual. Selain karena salah satu pemecah masalah dalam penjadwalan, algoritma ini digunakan karena lebih cepat dalam segi waktu dan lebih ringkas dalam kompleksitas dibanding dengan algoritma *recursive largest first* (Ermanto & Riti, 2022).

Sementara itu, *software* yang akan digunakan dalam penelitian ini yaitu GeoGebra dan *Graph Coloring*. GeoGebra dapat digunakan oleh siapa saja baik bagi pengajar maupun pelajar. GeoGebra merupakan *software* matematika yang digunakan sebagai alat bantu penyelesaian masalah terutama pada permasalahan geometri, aljabar, dan kalkulus (Siregar et al., 2023). Tidak terkecuali pembuatan graf juga dapat digunakan pada *software* GeoGebra. Ketersediaan fungsi seperti simbol, garis, dan pengaturan warna sudah menjadi kunci dalam akses pembuatan graf dalam model pewarnaan simpul dengan Algoritma *Welch Powell*.

Penelitian yang berkaitan tentang penerapan teori graf diantaranya penempatan bahan kimia (Damayanti et al., 2021), jadwal perkuliahan (Rozi et al., 2022), penentuan jadwal menu makanan (Riezca Augusty et al., 2023), pewarnaan pada peta (Rahma et al., 2021), dan sebagainya. Beberapa penelitian sebelumnya, faktor-faktor yang diperhatikan seperti jumlah dosen, ruang kelas, waktu diteliti oleh (Nasir et al., 2022). Sementara faktor-faktor seperti ruang kelas, dosen pengampu, dan jumlah mahasiswa diteliti oleh (Nasir et al., 2022)(Nasir et al., 2022)(Nasir et al., 2022)(Nasir et al., 2022)(Nasir et al., 2022)(Nasir et al., 2022)(Nasir et al., 2022)(Nasir et al., 2022)(Nasir et al., 2022)(Nasir et al., 2022)(Nasir et al., 2022)(Arimbawa et al., 2023). Penelitian ini akan lebih memperhatikan faktor dari segala aspek dimulai dari dosen pengampu yaitu jumlah dosen, jumlah mata kuliah yang diampu, jumlah ruang kelas yang tersedia, dan laboratorium komputer yang dipakai pada mata kuliah tertentu, jumlah kelas mahasiswa pada tiap angkatan berbeda ataupun mahasiswa yang mengulang/menambah mata kuliah, serta waktu yang disediakan.

Berdasarkan latar belakang, maka penelitian ini akan diberi judul “Penerapan Pewarnaan Graf Pada Jadwal Perkuliahan Menggunakan Algoritma *Welch Powell* di Program Studi Matematika Universitas Bangka Belitung”.

1.2 Rumusan Masalah

Dengan demikian, rumusan masalahnya adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana penerapan pewarnaan graf pada jadwal perkuliahan menggunakan Algoritma *Welch Powell*?
2. Bagaimana efektifitas penggunaan Algoritma *Welch Powell* dalam mengoptimalisasi ruangan dan waktu dalam jadwal perkuliahan?

1.3 Batasan Masalah

Supaya pembahasan dan penyusunan tetap terarah dan tidak keluar dari tujuan maka terdapat batasan-batasan dari masalah ini yaitu:

1. Objek yang diteliti yaitu seluruh mata kuliah pada Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknik Universitas Bangka Belitung.
2. Seluruh mata kuliah semester ganjil dan genap tahun akademik 2023/2024.
3. Diasumsikan bahwa semua mahasiswa memiliki riwayat akademik yang normal dan tidak ada mahasiswa yang mengulang mata kuliah atau belum mengambil mata kuliah karena tidak cukup SKS.

1.4 Tujuan Penelitian

Dalam hal tujuan penelitian ini yaitu :

1. Untuk mengetahui penggunaan pewarnaan graf pada jadwal perkuliahan menggunakan Algoritma *Welch Powell*.
2. Untuk mengetahui efektifitas penggunaan Algoritma *Welch Powell* dalam mengoptimalisasi ruangan dan waktu dalam jadwal perkuliahan.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Teoritis
Penelitian ini diharapkan dapat memberikan referensi untuk materi teori graf ataupun jurnal lain terutama tentang Algoritma *Welch Powell* dan penerapannya dalam penjadwalan.

2. Praktis

a. Bagi peneliti

Penelitian ini diharapkan dapat dijadikan referensi atau bahan pembandingan bagi peneliti lain yang melakukan penelitian sejenis.

b. Bagi pengelola program studi

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi tentang cara lain dalam penyusunan jadwal dengan teori graf.

c. Bagi pembaca

Penelitian ini diharapkan dapat menambah wawasan pengetahuan mengenai keilmuan matematika khususnya penerapan graf pada penjadwalan.

