

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Matematika merupakan salah satu cabang ilmu yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari. Seiring dengan kemajuan dan perkembangan teknologi, ilmu matematika terus berkembang. Salah satu cabang dari ilmu matematika yang bermanfaat dalam kehidupan sehari-hari adalah teori graf. Pada teori graf diberikan model matematika untuk setiap himpunan dari sejumlah objek diskrit, dan beberapa pasangan unsur dari himpunan tersebut terikat menurut suatu aturan tertentu. Objek diskrit dari suatu himpunan dapat berupa orang-orang dengan aturan “kenal” atau juga himpunan nama kota dengan aturan “jalan yang menghubungkan antara kota satu ke kota yang lain”. Aturan “jalan yang menghubungkan antara kota satu dengan kota yang lain” dapat diselesaikan dengan menggunakan teori graf. Selain itu, teori graf juga dapat diaplikasikan pada cabang-cabang ilmu matematika lain, di antaranya aljabar abstrak, matematika diskrit, dan lain sebagainya.

Graf merupakan teori yang sudah tua usianya namun semakin berkembang dan menarik disebabkan oleh keunikan dan kemudahan penerapannya. Keunikan teori graf terletak pada kesederhanaannya di mana graf dapat disajikan sebagai titik (*vertex*), sisi (*edge*) dan wilayah (*region*). Pewarnaan graf (*graph coloring*) adalah pemberian warna yang biasanya direpresentasikan sebagai bilangan terurut mulai dari 1, pada objek tertentu pada graf. Objek tersebut dapat berupa titik, sisi, dan wilayah.

Pewarnaan graf dibagi menjadi tiga yaitu pewarnaan titik, pewarnaan sisi dan pewarnaan wilayah. Pewarnaan titik adalah pemberian warna pada titik-titik graf sedemikian sehingga setiap dua titik yang terhubung langsung mempunyai warna yang berbeda. Pewarnaan sisi adalah pemberian warna pada sisi-sisi graf sedemikian sehingga setiap dua sisi yang bertemu pada titik yang sama mendapatkan warna berbeda. Sedangkan pewarnaan wilayah adalah pemberian warna pada setiap wilayah pada graf sehingga tidak ada wilayah yang bertetangga memiliki warna yang sama.

Penyusunan jadwal mata kuliah merupakan sebuah penjadwalan yang harus dilakukan oleh setiap Universitas lebih khusus di fakultas, jurusan atau program studi masing-masing menjelang dimulainya perkuliahan pada semester baru. Jadwal tersebut memetakan berbagai komponen penjadwalan ke dalam matriks ruang dan waktu. Hasil akhir dari penjadwalan tersebut adalah sebuah informasi kepada seluruh dosen dan mahasiswa terkait jadwal pelaksanaan kegiatan belajar mengajar setiap mata kuliah.

Fakultas Pertanian merupakan salah satu fakultas di Universitas Timor (UNIMOR). Fakultas ini memiliki 8 program studi, yaitu Agribisnis, Peternakan, Agroteknologi, Kimia, Biologi, Matematika, Teknologi Informasi, dan Keperawatan. Setiap program studi menyampaikan mata kuliah yang akan dikuliahkan pada semester baru beserta dosen-dosen pengampuhnya ke pihak fakultas untuk selanjutnya disusun jadwal perkuliahan secara menyeluruh untuk semua program studi. Karena terdapat begitu banyak mata kuliah dan dosen pengampuh dari semua program studi, serta terbatasnya ruang kuliah yang tersedia menyebabkan sering terjadi masalah berkaitan dengan jadwal yang disusun. Salah satu masalah yang sering ditemui terdapat tumpang tindih mata kuliah pada semester berbeda dalam program studi yang sama pada slot waktu dan hari yang sama. Kondisi ini menyebabkan beberapa mahasiswa tidak dapat mengambil mata kuliah tertentu pada semester berbeda karena jadwalnya saling tumpang tindih dengan mata kuliah lain yang ingin diprogramkan.

Masalah tumpang tindih di alami oleh semua prodi yang berada di Fakultas Pertanian. Pada Prodi Matematika ditemukan tumpang tindih jadwal untuk beberapa mata kuliah, seperti Mata Kuliah Struktur Aljabar pada semester IVA dan mata kuliah Rancangan Percobaan pada semester VIA. Dua mata kuliah tersebut dijadwalkan pada hari dan slot waktu yang sama (Senin dan 07.30 – 10.00) sehingga mahasiswa semester VIA tidak dapat mengambil kedua mata kuliah tersebut secara bersama-sama, akibatnya mahasiswa semester IVA yang ingin memrogram ulang Mata Kuliah Struktur Aljabar tidak dapat mengambil Mata Kuliah Rancnagan Percobaan , begitu juga sebaliknya (dapat dilihat pada Lampiran 1). Pada Prodi Biologi ditemukan tumpang tindih jadwal untuk beberapa mata kuliah, seperti Mata Kuliah Anatomi dan Fisiologi Manusia pada

semester IVA dan Mata Kuliah Biologi Konservasi pada semester VIA (dapat dilihat pada Lampiran 2). Pada Prodi Kimia ditemukan tumpang tindih jadwal untuk beberapa mata kuliah, seperti Mata Kuliah Struktur dan Ikatan Kimia II pada semester IIA dan Mata Kuliah Penentuan Struktur Senyawa pada semester VIA (dapat dilihat pada Lampiran 3). Pada Prodi Teknologi Informasi ditemukan tumpang tindih jadwal untuk beberapa mata kuliah, seperti Mata Kuliah Analisis dan Desain Teknologi Informasi pada semester IIB dan Mata Kuliah Analisis Sistem Informasi pada semester IVB (dapat dilihat pada Lampiran 4). Pada Prodi Agroteknologi ditemukan tumpang tindih jadwal untuk beberapa mata kuliah, seperti Mata Kuliah Botani Umum pada semester IIC dan Mata Kuliah Mekanisasi Pertanian pada semester IVC (dapat dilihat pada Lampiran 5). Pada Prodi Agribisnis ditemukan tumpang tindih jadwal untuk beberapa mata kuliah, seperti Mata Kuliah Ekomi Mikro pada semester IIC dan Mata Kuliah Pembangunan Pertanian pada semester VIC (dapat dilihat pada Lampiran 6). Pada Prodi Peternakan ditemukan tumpang tindih jadwal untuk beberapa mata kuliah, seperti Mata Kuliah Ilmu Reproduksi Ternak pada semester IIA dan Mata Kuliah Ilmu Usaha Ternak pada semester VIA (dapat dilihat pada Lampiran 7).

Permasalahan tumpang tindih pada penjadwalan di atas dengan mengoptimalkan penyusunan jadwal mata kuliah. Salah satu algoritma yang menangani masalah penjadwalan adalah Algoritma Welch Powell. Menurut Adalag dan Hocaoglu (2007:56), Algoritma Welch Powell digunakan untuk mewarnai suatu graf, dengan banyak warna minimal. Algoritma Welch Powell diawali dengan mengurutkan semua titik berdasarkan derajat besar ke derajat kecil, mengambil warna pertama (misalnya merah), kemudian warnai titik pertama yang sudah diurutkan berdasarkan derajat, selanjutnya mewarnai titik berikutnya yang tidak berdampingan dengan titik pertama menggunakan warna yang masih sama (merah), kemudian dilanjutkan dengan warna kedua, dan seterusnya, sampai semua titik telah diberi warna.

Beberapa penelitian telah dilakukan untuk menyelesaikan masalah penjadwalan mata kuliah dengan menggunakan pewarnaan graf (*graph coloring*). Gunawan (2011) meneliti tentang aplikasi pewarnaan graf untuk menyusun jadwal ujian tengah semester di suatu perguruan tinggi. Kemudian Tasari (2012)

meneliti aplikasi pewarnaan graf pada penjadwalan perkuliahan di Program Studi Pendidikan Matematika Unwidha Klaten. Zaenab, *et al.*, (2016) meneliti aplikasi *graph coloring* pada penjadwalan perkuliahan di Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Ampel Surabaya. Suryani, *et al.*, (2013) meneliti masalah pewarnaan graf pada penjadwalan kuliah dengan algoritma *tabu search*. Ruhayat, *et al.*, (2013) meneliti penjadwalan kegiatan perkuliahan menggunakan *goal programming* pada Program Studi Matematika S1 FMIPA IPB.

Berdasarkan penelitian di atas, penerapan pewarnaan graf sudah banyak digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Oleh karena itu, dalam penelitian ini digunakan pewarnaan graf menggunakan Algoritma *Well-Powell* untuk menyelesaikan masalah penjadwalan untuk prodi-prodi yang berada di Fakultas Pertanian agar pembelajaran di kampus dapat terlaksana lebih baik, maksimal, efisien dan tidak terjadi tumpang tindih. Pada penelitian ini penulis akan mengkaji tentang **“Penyusunan Jadwal Mata Kuliah dengan Prinsip Pewarnaan Graf pada Fakultas Pertanian Universitas Timor Semester Genap Tahun Ajaran 2021/2022”**

## **1.2 Rumusan Masalah**

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana hasil penjadwalan mata kuliah menggunakan prinsip pewarnaan graf dengan memperhatikan tumpang tindih mata kuliah pada program studi yang sama di Fakultas Pertanian Universitas Timor Semester Genap Tahun Ajaran 2021/2022?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menghasilkan jadwal mata kuliah baru menggunakan prinsip pewarnaan graf dengan memperhatikan tumpang tindih mata kuliah pada program studi yang sama di Fakultas Pertanian Universitas Timor Semester Genap Tahun Ajaran 2021/2022.

## **1.4 Batasan Masalah**

Agar pembahasan dalam penelitian ini tidak meluas, maka penulisan ini dibatasi antara lain:

1. Objek kajian yang digunakan pada penelitian ini yakni jadwal mata kuliah pada Fakultas Pertanian Universitas Timor semester genap diantaranya untuk tingkat semester II, IV, VI dan VIII tahun ajaran 2021/2022.

2. Pewarnaan graf yang digunakan yakni pewarnaan titik dengan menggunakan graf sederhana.
3. Penyusunan jadwal hanya memperhatikan jadwal yang ada pada mata kuliah untuk semester genap dan dosen yang mengampuh mata kuliah.
4. Ruang kuliah yang digunakan dalam penelitian ini adalah ruangan yang digunakan oleh semua program studi dalam Fakultas Pertanian (kecuali Prodi Keperawatan), ruangan laboratorium komputer dan ruangan laboratorium kimia.
5. Penyusunan jadwal dalam penelitian ini hanya memperhatikan dosen pengampuh mata kuliah maksimal dua orang sedangkan untuk yang lebih dari dua orang belum ditemukan solusi.

### **1.5 Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat dari penelitian ini, yaitu:

1. Bagi penulis, melalui penelitian ini dapat menambah penguasaan materi, sebagai pengalaman dalam melakukan penelitian dan menyusun karya ilmiah, serta sarana untuk mengaplikasikan ilmu matematika yang telah diterima dalam bidang keilmuannya.
2. Bagi pembaca, sebagai tambahan informasi dan wawasan pengetahuan mengenai penyusunan jadwal.
3. Bagi fakultas dan jurusan, sebagai tambahan informasi mengenai bagaimana cara melakukan penyusunan jadwal mata kuliah dengan menggunakan prinsip pada graf.
4. Bagi pengembangan ilmu pengetahuan, menambah wawasan dan mempertegas keilmuan matematika khususnya mata kuliah tentang graf.