

## BAB 5

### SIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Simpulan

Berdasarkan perancangan, implementasi, dan pengujian yang telah dilakukan, maka disimpulkan bahwa algoritma *Top Trading Cycles* (TTC) dapat diimplementasikan untuk pertukaran jadwal perkuliahan, dan berhasil menguji pengaruh jumlah preferensi mahasiswa terhadap keberhasilan pertukaran serta beban komputasi algoritma TTC pada data jadwal mahasiswa angkatan 2022-2024 program studi Informatika.

Selain itu, dari hasil pengujian yang dilakukan, didapatkan beberapa simpulan lain sebagai berikut:

1. Peningkatan jumlah preferensi dari satu menjadi dua terbukti meningkatkan efektivitas proses pertukaran sebanyak 16%. Angka ini didapatkan dari perbandingan tingkat keberhasilan pengujian data riil dengan dua preferensi pada Tabel 4.6 lebih tinggi 19% dari pengujian data riil satu preferensi Tabel 4.5, sehingga 16% didapatkan dari tingkat keberhasilan evaluasi parameter pada Skenario 21 (tingkat keberhasilan 2%) dan Skenario 22 (tingkat keberhasilan 18%) pada Gambar 4.15. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan alternatif pilihan kelas memberikan peluang lebih besar bagi algoritma TTC untuk membentuk siklus pertukaran yang valid.
2. Parameter optimal untuk penerapan pada data riil adalah kombinasi dua preferensi ( $P = 2$ ), variasi kelas 100, dan jumlah partisipan maksimal 500 mahasiswa per sesi. Kombinasi ini yang terbaik antara tingkat keberhasilan pertukaran dan efisiensi waktu komputasi. Jika jumlah mahasiswa melebihi 500, disarankan untuk melakukan segmentasi berdasarkan angkatan atau program studi guna menghindari lonjakan waktu komputasi.
3. Hasil pengujian berskala besar mengindikasikan bahwa meskipun penambahan preferensi dari satu menjadi dua menghasilkan peningkatan keberhasilan pertukaran sejalan dengan pengujian skenario yang ada sebanding dengan pengorbanan waktu dan memori untuk komputasi. Tetapi penambahan preferensi menjadi tiga preferensi menghasilkan penurunan efektivitas keseluruhan. Pada tingkat preferensi tiga, jumlah pertukaran yang

berhasil menurun dan beban komputasi meningkat. Temuan ini menunjukkan adanya titik optimal atau *sweet spot*, yaitu jumlah preferensi tertentu di mana efektivitas pertukaran mencapai nilai maksimal sebelum akhirnya mengalami penurunan.

4. Skenario yang melibatkan partisipan dari berbagai angkatan memperlihatkan dinamika graf preferensi yang lebih kompleks dibandingkan skenario yang hanya melibatkan satu angkatan. Pada skenario gabungan dengan satu preferensi, proses pertukaran memerlukan lebih banyak iterasi dan menghasilkan siklus yang lebih panjang. Hal tersebut menunjukkan bahwa keragaman jadwal dan distribusi preferensi antar angkatan dapat meningkatkan kompleksitas pembentukan siklus pada algoritma TTC.
5. Penambahan jumlah preferensi meningkatkan peluang pertukaran tetapi juga memperbesar beban komputasi, baik dari sisi jumlah iterasi, jumlah operasi, maupun waktu eksekusi. Peningkatan preferensi menjadi tiga menghasilkan lonjakan kompleksitas yang tinggi dan membutuhkan waktu lebih dibandingkan dengan preferensi lainnya untuk digunakan pada skala besar. Oleh karena itu, hasil pengujian menunjukkan bahwa penggunaan dua preferensi merupakan kompromi terbaik antara efektivitas pertukaran dan efisiensi komputasi.

## 5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan batasan yang ada, berikut adalah beberapa saran untuk pengembangan sistem atau penelitian selanjutnya.

1. Untuk penerapan nyata, disarankan agar prototipe ini diintegrasikan dengan Sistem Informasi Akademik (SIKAD) kampus. Integrasi ini akan memungkinkan pengambilan data jadwal secara otomatis dan pembaruan hasil pertukaran secara langsung ke KRS mahasiswa.
2. Sistem dapat dikembangkan lebih lanjut untuk memvalidasi batasan akademik yang lebih kompleks, seperti kapasitas kelas, prasyarat mata kuliah, aturan pertukaran lintas jurusan, atau batasan SKS, sebelum mengeksekusi pertukaran.

3. Melakukan pengujian kinerja dengan skala data yang jauh lebih besar (ribuan mahasiswa dan kelas) untuk mengevaluasi batas skalabilitas sistem dan mengidentifikasi potensi *bottleneck*.
4. Mengembangkan versi aplikasi *mobile* (Android/iOS) dari sistem ini dapat meningkatkan aksesibilitas dan kemudahan bagi mahasiswa untuk mengajukan dan memantau permintaan pertukaran.

