

BAB V

ANALISA DAN PEMBAHASAN

5.1 Analisa Model Matematika Optimasi Ruangan yang Digunakan

Penelitian ini dilaksanakan di Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Sultan Ageng Tirtayasa. Penelitian ini bertujuan untuk memaksimalkan penggunaan ruang kelas yang tersedia selama pelaksanaan perkuliahan secara *offline* pada semester genap tahun ajaran 2022-2023. Perancangan model matematika yang menjadi inti dari penelitian ini mengacu pada referensi jurnal Algethami dan Laesankang (2021) yang merupakan bentuk penyederhanaan model yang telah dikembangkan bertujuan untuk kasus penjadwalan perkuliahan secara otomatis. Model tersebut dipilih karena sesuai dengan kebutuhan dan kondisi sebenarnya pada kasus maksimasi jumlah ruang kelas yang digunakan selama kegiatan perkuliahan berlangsung. Selain itu model yang dikembangkan oleh Algethami dan Laesankang (2021) memiliki batasan untuk memastikan bahwa setiap mata kuliah yang dijadwalkan pada kegiatan perkuliahan tidak akan menjadwalkan dua mata kuliah pada ruangan, hari, dan sesi yang sama. Perbedaan antara model matematika dalam penelitian ini dengan model referensi adalah bentuk model yang dikembangkan. Pada model yang dikembangkan oleh Algethami dan Laesankang (2021) menggunakan model matematika *mixed integer linear programming* (MILP), sedangkan pada penelitian ini menggunakan model matematika *Integer Linear Programming* (PILP). Model matematika yang dikembangkan adalah model maksimasi jumlah ruangan yang digunakan selama satu minggu kegiatan perkuliahan dengan memperhatikan waktu preferensi mengajar dosen dan menyesuaikan dengan mata kuliah yang dijadwalkan untuk kelompok mahasiswa tertentu. Waktu preferensi mengajar dosen adalah hari dan sesi yang direkomendasikan oleh dosen untuk melaksanakan kegiatan perkuliahan pada mata kuliah yang diampu oleh dosen tersebut.

Model yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah model deterministik, dengan menggunakan pendekatan optimasi sehingga opsi yang diperoleh adalah solusi yang optimal. Variabel keputusan model terdiri dari tiga variabel keputusan yaitu: keputusan mata kuliah yang dijadwalkan untuk kelompok mahasiswa, keputusan waktu preferensi mengajar dan keputusan pelaksanaan perkuliahan yang dijadwalkan untuk kelompok mahasiswa pada ruangan, hari, dan sesi. Adapun untuk batasan model pada penelitian ini terdiri dari tujuh batasan yaitu: Pertama, setiap ruang kelas hanya dapat digunakan maksimal satu mata kuliah pada hari dan sesi yang sama. Kedua, setiap mata kuliah dan kelompok mahasiswa jumlah jadwal mata kuliah tersebut di seluruh hari, sesi dan ruang harus sesuai dengan jumlah SKS mata kuliah. Ketiga, setiap ruang, hari, mata kuliah, mahasiswa dan sesi 1 sampai 10 maka sesi berikutnya sampai dengan jumlah SKS harus bernilai 1. Keempat, setiap hari dan sesi jumlah mata kuliah yang diampu dosen hanya dapat dijadwalkan maksimal satu mata kuliah. Kelima, setiap ruang, hari, dan sesi hanya dapat dijadwalkan untuk satu mata kuliah. Keenam, pada hari Jumat untuk sesi 6 tidak ada pelaksanaan perkuliahan. Terakhir, memastikan variabel keputusan merupakan bilangan *biner* (bulat).

Berdasarkan hasil penjadwalan yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa dengan melakukan konstruksi model dan model matematika yang dibentuk dapat mencapai hasil yang optimal. Penggunaan ruangan yang tersedia dapat dimaksimalkan dan tidak terdapat bentrok antar mata kuliah, kelompok mahasiswa, dosen serta ruangan.

5.2 Analisa Implementasi Model pada Studi Kasus Penjadwalan Ruang Kelas

Implementasi model pada kasus ini adalah pada penjadwalan ruang kelas untuk pelaksanaan perkuliahan secara *offline* semester genap Tahun Ajaran 2022-2023 Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Sultan Ageng Tirtayasa. Data-data yang digunakan selama penelitian ini yaitu data primer dan data sekunder, yang mana data primer merupakan data yang diperoleh dengan observasi secara langsung baik observasi objek maupun kuesioner. Sedangkan data sekunder

merupakan data yang bersumber dari data historis. Data-data tersebut kemudian akan digunakan untuk mengetahui kemampuan model secara aplikatif.

Berikut adalah uraian data-data yang digunakan dalam penelitian ini. Terdapat lima ruangan yang disediakan untuk pelaksanaan perkuliahan pada semester genap ini. Adapun data kelompok mahasiswa untuk setiap tingkatan mahasiswa terdiri atas empat kelompok mahasiswa. Sehingga apabila terdiri dari tiga tingkatan mahasiswa maka jumlah total kelompok mahasiswa yaitu sebanyak dua belas kelompok mahasiswa. Kemudian untuk jumlah kelas pada setiap mata kuliah terdiri dari empat kelas yakni kelas A, B, C dan D. Hal tersebut sebanding dengan jumlah kelompok mahasiswa per-tingkatnya. Kegiatan perkuliahan berlangsung selama satu minggu. Setiap minggunya terdapat lima hari waktu pelaksanaan kuliah, yaitu hari Senin sampai Jumat. Pada setiap harinya masing-masing terdiri dari sepuluh sesi. Untuk setiap sesinya berdurasi 50 menit. Pada sesi satu dimulai pada jam 7.30 – 8.20, sesi dua dengan periode waktu 8.20 - 9.10, sesi tiga dengan periode waktu 9.10 - 10.00, sesi empat dengan periode waktu 10.00 - 10.50, sesi lima dengan periode waktu 10.50 - 11.40, sesi enam dengan periode waktu 13.10 - 14.00, sesi tujuh dengan periode waktu 14.00 - 4.50, sesi delapan dengan periode waktu 14.50 - 15.40, sesi sembilan dengan periode waktu 15.40 - 16.30, terakhir sesi sepuluh dengan periode waktu 16.30 - 17.20. Sedangkan pada hari Jumat sesi enam tidak dilaksanakan perkuliahan dikarenakan pada sesi tersebut adalah waktu istirahat Shalat Jumat. Seperti yang dijelaskan pada subbab sebelumnya maka hal itu dijadikan sebagai batasan.

Parameter yang diperlukan yaitu; (1) pengelompokan mata kuliah dan dosen pengampu; (2) durasi perkuliahan sesuai dengan jumlah beban SKS yang dimiliki oleh mata kuliah; (3) pengelompokan mata kuliah dengan kelompok mahasiswa; (4) waktu preferensi mengajar yang dijadwalkan pada hari dan sesi sesuai dengan keinginan dosen; dan (5) pelaksanaan perkuliahan untuk mata kuliah yang diambil oleh kelompok mahasiswa yang kemudian dijadwalkan pada ruang, hari dan sesi tersebut.

Setelah seluruh data diperoleh maka data tersebut diinput untuk dilakukan komputasi model pada *software Lingo solver* 18.0 dengan *coding* yang telah

dijelaskan pada Subbab 4.2.4. Komputasi tersebut dilakukan dengan hanya menjalankan satu alternatif yaitu memperhatikan waktu preferensi mengajar. Hasil komputasi alternatif tersebut berhasil memperoleh solusi global dengan nilai fungsi tujuan sebanyak lima yang merupakan jumlah ruangan kelas yang digunakan dari lima ruangan yang tersedia dan waktu preferensi dosen yang terpenuhi mencapai 78,5%. Dari hasil implementasi model pada kasus ini model tersebut telah menentukan variabel keputusan mulai dari jumlah ruangan yang digunakan sampai jadwal perkuliahan secara *offline* pada semester genap. Maka hasil komputasi ini menunjukkan hasil yang optimal.

5.3 Analisa Sensitivitas Model

Analisa sensitivitas model dilakukan untuk mengetahui performansi dari model yang dikembangkan. Sehingga apabila analisis sensitivitas dilakukan secara lebih lanjut maka dapat diketahui pengaruh dari perubahan parameter terhadap fungsi tujuan selain untuk menganalisis perubahan pada variabel keputusan saat terjadi perubahan pada nilai parameter. Sensitivitas model pada kasus ini dilakukan dengan perubahan pada parameter jumlah ruangan kelas untuk melihat perubahan pada variabel keputusan jumlah ruangan kelas yang digunakan dan variabel keputusan jadwal perkuliahan *offline* semester genap. Pemilihan parameter kapasitas dalam analisis ini dikarenakan parameter ini merupakan parameter kritis yang mana keputusan jumlah ruangan kelas yang digunakan dan secara lanjut maka perubahan pada parameter ini akan mempengaruhi jadwal perkuliahan yang ditentukan.

Jumlah ruangan dalam pelaksanaan perkuliahan *offline* ini pada umumnya dilaksanakan dengan menggunakan empat ruangan. Analisis sensitivitas pada pelaksanaan perkuliahan dilakukan dengan melakukan perubahan pada jumlah ruangan yang digunakan dari tiga ruangan, empat ruangan, lima ruangan dan enam ruangan. Pada jumlah ruangan sebanyak tiga dan empat ruangan terdapat *error* sehingga fungsi tujuan tidak terpenuhi dan tidak ada solusi yang dihasilkan. Selanjutnya apabila jumlah ruangan sebanyak lima dan enam ruangan tidak terdapat *error* sehingga fungsi tujuan terpenuhi dan terdapat solusi yang dihasilkan. Namun yang membedakan dari hasil keduanya yaitu terdapat jumlah sesi yang kosong.

Pada jumlah ruangan sebanyak lima ruangan menunjukkan jumlah sesi kosong sebanyak 86 sesi. Sedangkan apabila jumlah ruangan sebanyak enam ruangan maka jumlah sesi kosong sebanyak 143 sesi. Hal tersebut membuktikan bahwa semakin banyak jumlah ruangan yang tersedia maka semakin banyak pula jumlah sesi kosong. Secara tidak langsung perubahan jumlah ruangan yang digunakan juga akan mempengaruhi jadwal pelaksanaan perkuliahan yang dihasilkan. Hasil uji sensitivitas ini telah membuktikan bahwa logika model yang ter verifikasi, sehingga model dapat dinyatakan menyerupai sistem riil.

