

Tinjauan Mata Kuliah

Seuai dengan sifat kehidupan, kita semua harus terus membuat keputusan yang diharapkan dapat menyelesaikan masalah yang dihadapi dan mengarah pada kemajuan bagi diri kita sendiri atau organisasi tempat kita bekerja. Tetapi membuat keputusan yang baik jarang merupakan tugas yang mudah. Masalah yang dihadapi oleh para pembuat keputusan dalam lingkungan bisnis yang kompetitif dan disruptif dewasa ini seringkali sangat kompleks. Mengevaluasi alternatif-alternatif yang ada dan memilih tindakan terbaik merupakan esensi dari analisis keputusan.

Riset operasi merupakan pendekatan ilmiah untuk memecahkan masalah manajemen untuk membantu manajer membuat keputusan yang lebih baik. Seperti yang tersirat dalam definisi ini, riset operasi mencakup sejumlah teknik yang telah dikembangkan dalam bidang ilmu manajemen atau diadaptasi dari disiplin ilmu lain, seperti sains, matematika, dan statistika. Riset operasi adalah disiplin yang diakui dan mapan dalam bisnis. Penerapan teknik riset operasi sangat luas dan sering diapresiasi sebagai faktor utama peningkatan efisiensi dan produktivitas perusahaan. Dalam berbagai survei, diketahui bahwa banyak perusahaan menggunakan teknik riset operasi, dan sebagian besar menilai hasilnya sangat bagus. Riset operasi (disebut juga sebagai sains manajemen, metode kuantitatif, analisis kuantitatif, ilmu keputusan, dan analisis bisnis) adalah bagian dari kurikulum dasar sebagian besar program studi matematika, manajemen, dan bisnis.

Buku Materi Pokok ini disiapkan untuk mata kuliah MATA4303 Riset Operasi dan berisi tentang beberapa model riset operasi utama dan teknik penyelesaiannya.

MODEL RISET OPERASI BERBASIS SPREADSHEET

Beberapa buku teks riset operasi dan sains manajemen, seperti Anderson *et al.* (2016), Hillier & Hillier (2014), Hillier & Lieberman (2015), dan Taha (2017), memiliki jangkauan yang luas. Mulai dari pemrograman linear, pemrograman integer, pemrograman taklinear hingga ke pemrograman yang lebih spesifik dan terapan seperti model antrian, model inventori, model peramalan, dan simulasi.

Meski tidak menyeluruh referensi-referensi utama di atas, Buku Materi Pokok (BMP) MATA4303 Riset Operasi ini berisi topik-topik pemodelan riset operasi yang cukup lengkap dan mewakili untuk dipelajari selama satu semester. Buku Materi Pokok ini menekankan pada formulasi model secara matematik, yang oleh karenanya, sejumlah contoh permasalahan dan latihan yang ada selalu disertai dengan langkah-langkah perumusan model yang dapat diikuti dengan mudah. Buku Materi Pokok ini juga menawarkan keseimbangan dalam proses pencarian solusi, antara yang grafik, algoritmik, dan numerik.

Pada kasus sederhana dua variabel, penyelesaian secara grafik diberikan untuk memberikan gambaran yang jelas tentang masalah pemrograman yang dihadapi. Metode simpleks memang tidak lagi ditemukan dalam buku ini karena sudah dipelajari secara intensif pada materi pemrograman linear. Namun, modifikasinya dalam bentuk algoritme simpleks transportasi dan metode Hungaria diberikan secara lengkap. Metode cabang-dan-batas untuk menyelesaikan masalah pemrograman integer juga masih tersedia. Fitur utama buku ini adalah digunakannya pemodelan berbasis *spreadsheet* dan Solver milik Microsoft Excel untuk menyelesaikannya. Ada dua alasan digunakannya Solver sebagai alat bantu moderen. Yang pertama adalah agar mahasiswa tidak menggunakan waktu terlalu banyak hanya untuk mencari solusi optimum secara algoritmik yang sering kali melelahkan dan menjemukan. Mahasiswa diharapkan dapat lebih mendedikasikan waktunya untuk mempelajari aspek pemodelan dan mengeksplorasi berbagai kemungkinan solusi optimum. Alasan yang kedua adalah bahwa *spreadsheet* merupakan paket perangkat lunak paling populer dan sudah sejak lama digunakan secara rutin dalam aktivitas belajar dan bekerja. *Spreadsheet* juga telah menjadi peranti standar bagi mahasiswa dalam perkuliahan riset operasi di banyak perguruan tinggi di seluruh dunia. Penggunaan *spreadsheet* terbukti dapat mengembangkan keterampilan mahasiswa dan membuka mata mereka tentang bagaimana berbagai model dan teknik riset operasi dapat diaplikasikan dengan segera.

PENGGORGANISASIAN MODUL

BMP MATA4303 Riset Operasi ini terdiri atas sembilan modul dan disajikan dalam susunan yang cukup tradisional mengikuti referensi-referensi yang sudah mapan.

Modul 1 mengulas secara ringkas perkembangan riset operasi sebagai bentuk pendekatan ilmiah dalam proses pengambilan keputusan sejak dirintis pada zaman Perang Dunia II melewati beberapa periode hingga ke era analitik saat ini. Proses pembangunan model matematik sebagai elemen penting riset operasi disampaikan dengan penekanan pada model linear.

Sebuah tutorial ringkas dan padat tentang model *spreadsheet* diberikan di **Modul 2**. Di dalamnya termasuk pengenalan Solver dan bagian-bagiannya, serta cara menggunakan Solver untuk menyelesaikan masalah pemrograman matematik.

Pada **Modul 3** dibahas dua bentuk khusus masalah pemrograman linear, yaitu masalah transportasi dan masalah penugasan. Pencarian solusi secara algoritmik menggunakan metode simpleks transportasi dijelaskan, termasuk di dalamnya metode pojok kiri-atas, metode biaya terkecil, dan metode aproksimasi Vogel dalam penentuan solusi basis awal. Dalam masalah penugasan digunakan metode Hungaria. Tentu saja di setiap contoh soal dan latihan, solusi numerik menggunakan Solver diberikan sebagai pembanding.

Pembahasan tentang masalah pemrograman linear integer di **Modul 4** diawali dengan metode grafik dan penggunaan Solver dalam menangani kendala integralitas. Metode cabang-dan-batas sebagai pendekatan algoritmik dijelaskan secara terperinci di modul ini, mencakup kasus pemrograman integer murni, biner, dan campuran.

Modul 5 membahas tentang pemrograman taklinear, baik kasus satu variabel maupun kasus banyak variabel. Oleh karenanya, ulasan tentang kalkulus diberikan dengan memadai untuk memperkuat teori. Metode hampiran dalam pencarian solusi juga dibahas terperinci, termasuk metode GRG Nonlinear yang digunakan Solver.

Pemrograman konveks sebagai bentuk khusus pemrograman taklinear diberikan di **Modul 6**. Pengertian tentang himpunan konveks dan fungsi konveks diberikan, disusul dengan berbagai teknik penyelesaian pemrograman konveks dengan dan tanpa kendala menggunakan algoritme tanpa kendala terurut (*sequential unconstrained algorithm*) dan algoritme aproksimasi terurut (*sequential approximation algorithm*). Metode fungsi penalti dan fungsi penghalang, teknik minimisasi tanpa kendala terurut (*sequential unconstrained minimization technique*, SUMT), dan algoritme Frank-Wolfe secara khusus dibahas.

Modul 7 mendiskusikan dua bentuk khusus pemrograman taklinear yang lain, yaitu pemrograman kuadratik dan pemrograman geometrik.

Proses pengambilan keputusan multikriteria menjadi tema **Modul 8**. Ada dua topik yang dibahas, yaitu goal programming dan proses hirarki analitik (AHP). Pendekatan preemtif dan non-preemtif digunakan untuk menyelesaikan masalah goal programming, sementara itu metode nilai eigen dan metode rata-rata digunakan untuk menghitung skor prioritas dalam AHP.

Modul 9 menyetengahkan pendekatan yang berbeda dalam menyelesaikan masalah pengoptimuman, yaitu pemrograman dinamik. Masalah ransel (*knapsack problem*), masalah produksi-inventori, dan masalah anggaran biaya (*capital budgeting problem*) dimodelkan dan diselesaikan secara terperinci menggunakan pemrograman dinamik.

Peta Kompetensi
Riset Operasi /MATA4303/ 3 sks

