Tinjauan Mata Kuliah

Lingkungan hidup adalah kesatuan ruang dengan semua benda, daya, keadaan, dan makhluk hidup termasuk manusia dan perilakunya, yang akan mempengaruhi alam itu sendiri serta mempengaruhi perikehidupan dan kesejahteraan manusia dan makhluk hidup lain. Keempat komponen atau unsur yang dinyatakan dalam batasan lingkungan hidup tersebut berada dalam kesetimbangan dinamis dengan menerapkan prinsip-prinsip interaksi, interdependensi, keanekaragaman, keselarasan, dan keharmonisan. Dengan demikian alam dapat bekerja secara optimal sesuai dengan hukum alam yang berlaku.

Dewasa ini keadaan setimbang yang dinamis tersebut banyak mengalami gangguan, terutama disebabkan oleh ulah manusia. Akibatnya, terjadi kerusakan alam dari yang berskala kecil sampai pada kerusakan berskala besar. Kerusakan yang terjadi itu pada akhirnya akan menimbulkan bencana akibat ulah manusia (bencana antropogenik) atau memperparah kondisi kerusakan jika terjadi bencana alam. Oleh karena itu diperlukan upaya untuk meningkatkan kesadaran manusia untuk secara aktif mengelola lingkungan hidup sesuai dengan peran dan fungsinya.

Pengelolaan lingkungan dilakukan melalui upaya: (a) mengendalikan dan mengatur interaksi antar komponen lingkungan agar menuju ke arah yang menguntungkan secara berlanjut; (b) mengefektifkan mekanisme kompensatif antar komponen lingkungan guna meningkatkan ketahanan lingkungan melawan usikan; dan (c) mencegah intervensi manusia yang merugikan dan menghilangkan usikan yang berlebihan pada daya dukungnya.

Untuk memahami dan mempelajari suatu bidang ilmu pengetahuan, maupun memahami suatu permasalahan dalam bidang pengelolaan lingkungan hidup sering dihadapkan pada fenomena yang kompleks baik karena banyaknya komponen yang terlibat, juga karena adanya kerumitan hubungan sebab-akibat antara komponen-komponen tersebut. Simon (1957) menyatakan prinsip terkait kompleksitas fenomena yang dihadapi dalam berbagai aspek kehidupan yang dikaitkan dengan kapasitas daya pikir manusia, yaitu prinsip *bounded rationality*. Prinsip ini menyatakan bahwa kapasitas daya pikir manusia untuk menformulasikan dan menyelesaikan masalah yang kompleks sangat kecil jika dibandingkan dengan lingkup masalah itu sendiri. Keterbatasan daya pikir manusia ini mendorong berkembangnya ilmu pengetahuan di bidang sistem. Setelah munculnya *General System Theory* (GST) yang diperkenalkan oleh Von Bertalanffy pada tahun 1954, Forrester memperkenalkan *Feedback Control Theory* dalam berbagai model organisasi yang selanjutnya dikenal sebagai metode *System Dynamics*. Teori Forrester selanjutnya dikembangkan oleh Peter Senge menjadi suatu paradigma, yaitu *Systems Thinking*, yang memandang suatu fenomena secara menyeluruh dengan berbagai unsur yang ada di dalamnya, atau secara lebih sederhana dikenal sebagai cara pandang fenomena sebagai sebuah sistem.

Anda sebagai calon Magister Studi Lingkungan, harus memiliki pemahaman yang mendalam tentang materi yang ada pada modul ini mulai dari pengertian lingkungan hidup, sistem, *systems thinking*, *system dynamics*, model dan pembuatan model, perangkat lunak untuk pembuatan model, sampai pada pemakaian dan pengoperasian perangkat lunak untuk membuat model lingkungan hidup serta melakukan simulasi model.

Guna mendapatkan pemahaman yang lebih mendalam terkait dengan materi yang ada pada modul mata kuliah ini, Anda juga diharapkan banyak mencari dari berbagai sumber lain yang relevan. Adapun susunan materi dari modul-modul dari mata kuliah ini sebagai berikut.

Modul 1	Modul 1 berjudul Lingkungan Hidup. Modul 1 ini membahas tentang pengertian lingkungan hidup berdasarkan Undang-undang No. 32 tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, pendekatan multidisiplin, interdisiplin, dan transdisiplin untuk mempelajari lingkungan hidup, dan pembagian lingkungan hidup yaitu lingkungan alami, lingkungan buatan, dan lingkungan sosial.
Modul 2	Modul 2 berjudul Konsep Dasar Sistem. Dalam modul ini dibahas tentang definisi sistem, berpikir serba sistem (*systems thinking*), tahapan berpikir serba sistem, identifikasi proses menghasilkan kejadian nyata, identifikasi kejadian yang diinginkan, dan identifikasi kesenjangan antara keinginan dan kenyataan. Selain itu dalam Modul 2 ini juga dibahas bagaimana menutup kesenjangan antara yang diingkinkan dengan kenyataan dan apa analisis kebijakan yang harus diterapkan.
Modul 3	Modul 3 berjudul Sistem dan Model. Modul ini membahas tentang definisi sistem, karakteristik sistem, struktur sistem, perilaku sistem, definisi model, metode permodelan dengan *system dynamics*, siklus permodelan dengan metode *system dynamics*, pengertian diagram umpan balik atau *causal loop diagram* (CLD), dan diagram stok-aliran atau *stock flow diagram* (SFD).
Modul 4	Modul 4 berjudul Model Statis dan Model Dinamis. Modul 4 mempelajari dan memberi pemahaman tentang batasan model statis beserta contoh-contohnya, batasan model dinamis, definisi *systems thinking*, definisi *system dynamics*, permodelan dengan metode *system dynamics*, dan hubungan antar variabel atau komponen sistem (hubungan searah dan hubungan yang membentuk umpan balik) dalam metode *system dynamics*.
Modul 5	Modul 5 berjudul Membangun Model sebagai Representasi Struktur Sistem. Modul 5 ini membahas tentang pengertian perangkat lunak yang digunakan dalam permodelan dengan menggunakan metode *system dynamics*, proses membangun model sederhana, tata cara memberi nama variabel, data historikal *(time series data)*, dan langkah-langkah mengerjakan pembuatan model dengan prangkat lunak Powersim.

Modul 6 Modul 6 berjudul Uji Validasi dan Keseimbangan dalam Sistem. Modul ini menjelaskan pengertian tentang definisi validasi model, jenis-jenis validasi model, langkah-langkah yang dilakukan untuk uji validasi model menggunakan perangkat lunak Powersim, pengertian tentang faktor pengungkit *(leverage)*, uji sensitivitas, dan intervensi model dengan menggunakan skenario ke depan.

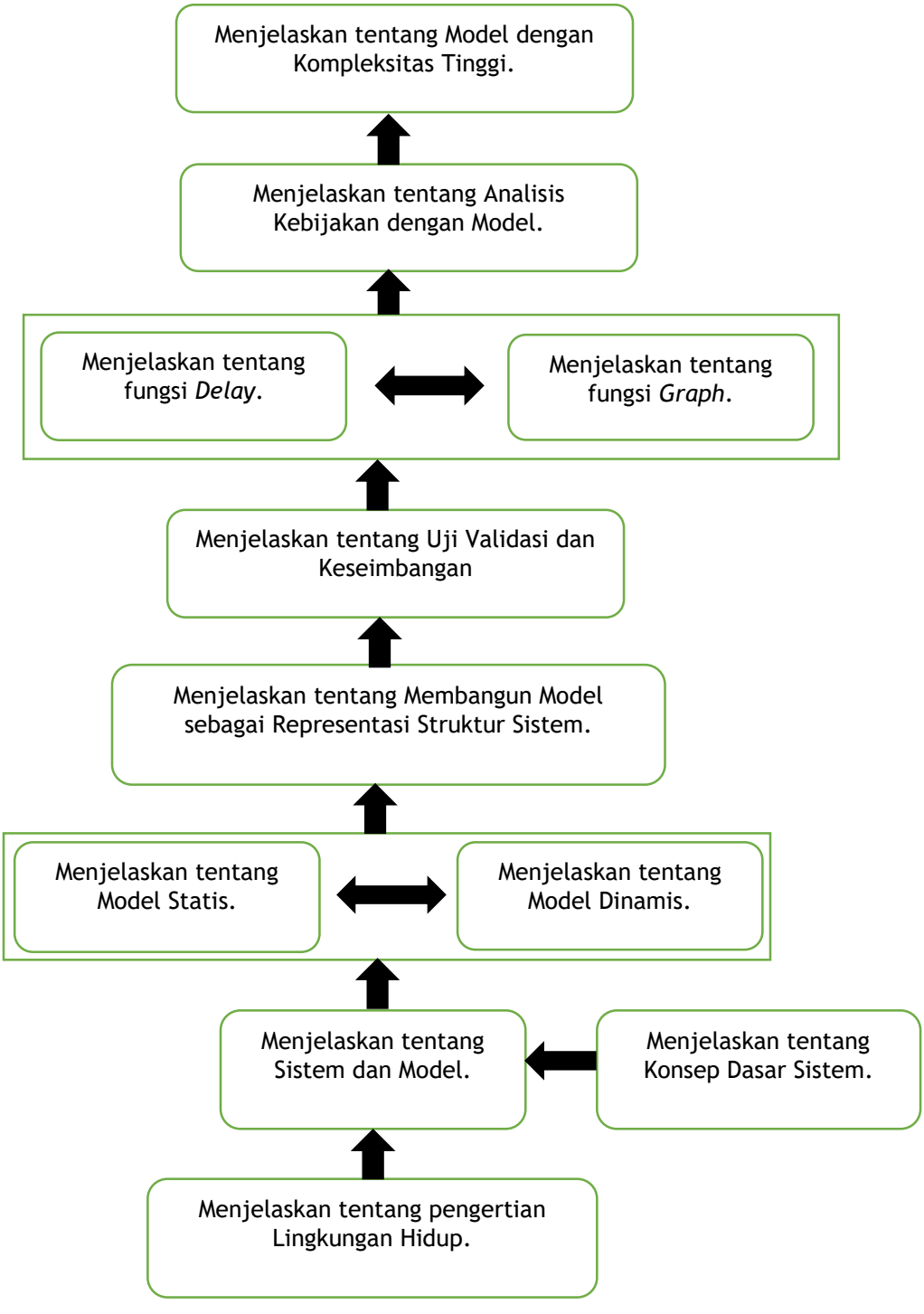
Modul 7 Modul 7 berjudul Fungsi Penting dalam Model Sistem Lingkungan Hidup. Modul ini menjelaskan mengapa menggunakan fungsi tertentu dalam permodelan dengan metode *system dynamics*, menjelaskan pengertian dan bagaimana membuat model dengan fungsi *Graph*, contoh model dengan menggunakan fungsi *Graph*, menjelaskan pengertian dan bagaimana membuat model dengan fungsi *Delay*, dan contoh model dengan menggunakan fungsi *Delay*

Modul 8 Modul 8 berjudul Analisis Kebijakan dengan Model. Modul 8 memberikan penjelasan tentang batasan analisis kebijakan, analisis kebijakan dengan simulasi model tetap, analisis kebijakan dengan model diubah, contoh-contoh model yang memperlihatkan analisis kebijakan model tetap dan model diubah.

Modul 9 Modul 9 berjudul Model dengan Kompleksitas Tinggi. Modul terakhir ini membahas pembuatan model dengan dua stok, contoh model dengan dua stok, pembuatan model besar (lebih dari 2 stok), dan contoh model besar.

Selain itu, akan diuraikan juga peta kompetensi dari matakuliah ini sebagai berikut.

PETA KOMPETENSI
Pemodelan Lingkungan/MSLK5105/3sks



Untuk lebih memudahkan Anda mempelajari setiap modul dalam mata kuliah ini, Anda disarankan untuk memperhatikan hal-hal berikut ini.

1. Mempelajari setiap modul dengan baik dan penuh perhatian dengan membacanya hingga paham.
2. Membuat catatan rangkuman terhadap konsep dan informasi penting dalam setiap modul.
3. Mengerjakan dengan seksama setiap kegiatan latihan, tes formatif dan petunjuk lainnya dalam setiap modul serta mengevaluasi hasil belajar Anda sendiri dengan mencocokkannya pada rambu-rambu jawaban yang ada di bagian akhir setiap modul.
4. Mencatat permasalahan yang belum Anda mengerti atau kuasai di dalam modul dan mendiskusikannya dengan rekan, kelompok belajar atau tutor pada kegiatan tutorial tatap muka, tutorial *webinar*, ataupun lewat tutorial *online*.

Selamat Belajar, semoga sukses selalu