

Modul OL 7 (Minggu 8)

Perspektif sistem



**PEMODELAN SISTEM
(TKT 315)**

DISUSUN OLEH
DR. IPHOV K. SRIWANA, ST., M.SI, IPM

**TEKNIK INDUSTRI
UNIVERSITAS ESA UNGGUL
JAKARTA
2019**

MODUL I PEMODELAN SISTEM MODEL

1. Kemampuan akhir yang diharapkan :

Setelah kuliah selesai mahasiswa diharapkan dapat memahami ruang lingkup model.

2. Materi Pembahasan

- a. Definisi sistem
- b. Komponen sistem
- c. Perspektif Sistem
- d. Pendekatan sistem

Definisi Sistem

Pada pertemuan On line 1 telah dibahas mengenai definisi sistem. Hal ini merupakan materi paling dasar yang harus dipahami dan sangat berkaitan dengan perspektif sistem yang akan dibahas pada pertemuan OL saat ini, sehingga pada materi ini dibahas sedikit mengenai sistem

- *Asal usul Sistem berasal dari General System Theory (GST) → Von Bertalanffy (1968).*
- Mempelajari “wholes” and “wholeness”
- Menurut Hukum :
Sistem dipandang dari aturan-aturan yang membatasinya, baik dari kapasitas system itu sendiri maupun lingkungan dimana system itu berada.
- Menurut Rekayasa :
Sistem dipandang sebagai proses masukan dan keluaran
- Menurut Awam :
Sistem dipandang melalui bagaimana cara pencapaian tujuan
- Menurut Geoffrey Gordon (1987) :
Suatu agregasi atau kumpulan objek-objek yang terangkai dalam interaksi dan saling ketergantungan yang teratur
- Menurut Ludwig Von Bertalanffy :
Suatu set elemen-elemen yang berada dalam keadaan yang saling berhubungan.
- Menurut Schmidt dan Taylor (1970)
Suatu kumpulan komponen-komponen (entiti-entiti) yang berinteraksi dan bereaksi antar atribut komponen-komponen/entiti-entitinya untuk mencapai suatu akhir yang logis.

- Menurut Webster Third New International Dictionary :
Suatu kesatuan (unity) yang kompleks yang dibentuk oleh bagian-bagian yang berbeda beda (diverse) yang masing-masing terikat pada rencana yang sama atau berkontribusi untuk mencapai tujuan yang sama.
- Menurut Hick:
Sekumpulan komponen-komponen yang saling berinteraksi dan beroperasi di dalam suatu batasan.
- Menurut John Burch :
Suatu kumpulan objek-objek dan ide-ide, mereka saling berhubungan dan diperintahkan untuk mencapai sasaran atau tujuan yang bersama.
- Menurut Murdick dan Ross
Suatu susunan elemen-elemen yang berinteraksi dan membentuk satu kesatuan yang terintegrasi.

Definisi Sistem

“Sistem adalah kumpulan obyek-obyek yang saling berinteraksi dan bekerja bersama-sama untuk mencapai tujuan tertentu dalam lingkungan yang kompleks.

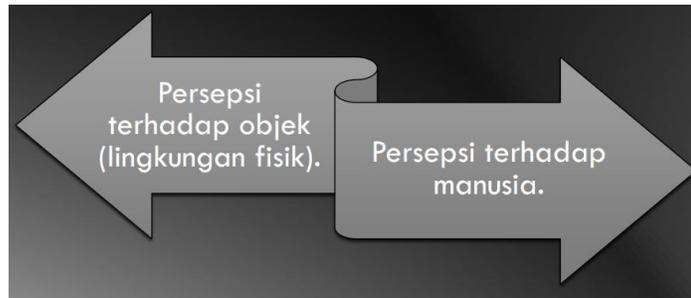
(Objek yang dimaksud : bagian dari sistem, seperti input, proses, output, pengendalian umpan balik dan batasan-batasan, dimana setiap bagian ini mempunyai beberapa nilai atau harga yang bersama-sama menggambarkan keadaan sistem pada suatu saat tertentu).

Komponen Sistem

- Entiti yaitu Objek sistem yang menjadi pokok perhatian
 - Atribut yaitu Sifat yang dimiliki oleh entiti
 - Aktivitas yaitu Proses yang menyebabkan perubahan dalam sistem yang mengubah atribut bahkan entiti
 - Status yaitu Keadaan entiti dan aktivitas pada saat tertentu
 - Kejadian yaitu Peristiwa sesaat yang dapat mengubah variabel status sistem
- a. Endogenous dan Exogenous System
- **Endogenous**
Digunakan untuk menggambarkan aktivitas dan kejadian yang terjadi di dalam sistem
Melihat dari sub sistem-sub sistem yang berinteraksi untuk mencapai tujuan tertentu
 - **Exogenous**
Digunakan untuk menggambarkan aktivitas dan kejadian di lingkungan yang mempengaruhi sistem □ Melihat dari supra sistem

Perspektif Sistem

Persepsi adalah proses yang memungkinkan suatu organisme menerima dan menganalisis informasi (Brian Fellows) dan atau Persepsi adalah proses dengan mana kita menjadi sadar akan banyaknya stimulus yang mempengaruhi indra kita (Joseph A. DeVito). Berikut Adalah gambaran dari perspektif secara umum :



Adapun perbedaan Persepsi terhadap Objek dan Manusia, diantaranya yaitu persepsi terhadap objek melalui lambang-lambang fisik; persepsi terhadap manusia melalui lambang-lambang verbal dan nonverbal, Persepsi terhadap objek menanggapi sifat-sifat luar; persepsi terhadap manusia menanggapi sifat-sifat luar dan dalam, Objek tidak bereaksi, manusia bereaksi; objek bersifat statis, manusia bersifat dinamis.

Perspektif sistem adalah suatu usaha untuk memberikan penjelasan yang relatif sederhana tentang sekelompok keadaan yang kompleks dan berada di luar suatu kategori yang sudah ada atau diadakan. Perspektif sistem dibuat dengan tujuan untuk menyajikan sekelompok pernyataan tentang ciri-ciri hakiki dari suatu sistem dan Menjelaskan tentang kaitan-kaitan, hubungan-hubungan elemen antar sistem dan lingkungan sistem.

Perspektif sistem mencoba menemukan penjelasan-penjelasan yang relatif sederhana bagi sistem-sistem yang kompleks. Beberapa definisi lainnya dari perspektif sistem adalah Membantu mengkategorikan karakteristik sistem melalui sudut pandang tertentu , Menggabungkan aspek empiris dan rasionalis (upaya merancang sistem baru).

Dasar perspektif sistem yang baik dan terpadu merupakan input yang diperlukan untuk mendesain sistem. Adapun maksud dilakukannya perspektif sistem adalah Menyajikan sekelompok pernyataan tentang ciri-ciri hakiki dari suatu system, Menjelaskan tentang kaitan-kaitan, hubungan-hubungan elemen antar sistem dan lingkungan sistem

Adapun jenis jenis Perspektif Sistem , diantaranya yaitu

- Perspektif fungsional sistem

Yaitu pandangan mengenai apa yang dilakukan oleh sistem nyatanya dengan menyajikan sistem dalam bentuk fungsi-fungsi yang mengubah input menjadi output, dimana fungsi sistemnya adalah mengubah input (data) guna mencapai tujuan .

Adapun fungsi dari perspektif sistem adalah kegunaan atau manfaat yang diberikan oleh suatu sistem untuk memenuhi satu / sekelompok sasaran tertentu, Fungsi didefinisikan sebagai verbal dan nominal, Tindakan karakteristik atas sesuatu hal atau objek, Analisis fungsi bertujuan mengidentifikasi fungsi esensial yang diperlukan untuk memenuhi kebutuhan

- Perspektif kelakuan (tingkah laku)

Pandangan tentang apa yang menjadi sifat temporal atau kesementaraan sistem, perbedaan perilaku status dan kejadian yang menyebabkan perubahan status untuk mendukung keterbatasan fungsional, diantaranya yaitu untuk kombinasi pasti seperangkat input, ketersediaan data di waktu tertentu, Waktu ketergantungan antar aktivitas dan Sifat dinamis sistem.
- Perspektif informasional

Adapun yang dimaksud dengan perspektif informasional adalah pandangan mengenai fakta sistem, definisi dari informasi yang relevan dan hubungan antara berbagai potongan-potongan informasi yang penting untuk mencapai tujuan, mencoba menentukan apa yang dibutuhkan oleh lingkup dari aliran data dan informasi suatu sistem, Cenderung menampilkan secara grafis, Memberi deskripsi teliti, akurat dan ringkas tentang kebutuhan informasi sistem nyata.
- Perspektif lingkungan

Perspektif lingkungan adalah pandangan mengenai sifat relatif pada batasan lingkungan sistem tertentu yang dapat dipandang sebagai bagian sistem itu pada saat yang lain, Untuk menganalisa perspektif lingkungan, perlu pendefinisian sistem, Stimulus dan respon, Stimulus, pengaruh lingkungan terhadap sistem, Respon dan pengaruh sistem terhadap lingkungan.
- Perspektif performansi sistem

Perspektif performansi sistem adalah Pandangan tentang ukuran ketercapaian tujuan sistem, Mencakup kriteria dan indikator keberhasilan serta standar numeriknya dan Performansi Hubungan antara keluaran dan masukan.

Komponen sistem terdiri dari ;

- Entiti Adalah objek sistem yang menjadi pokok perhatian
- Atribut, yaitu Sifat yang dimiliki oleh entity, Sifat yang ingin ditinjau, Ukuran keberhasilan dari suatu system, Deskriptor dari suatu realita atau Variabel yang mempunyai satuan atau dimensi tertentu
- Aktivitas adalah proses yang menyebabkan perubahan dalam sistem yang dapat merubah atribut bahkan entity
- Status, Adalah kejadian entity dan aktivitas pada saat tertentu, keadaan entiti dan aktivitas pada saat-saat tertentu atau kumpulan variabel yang penting untuk menggambarkan sistem pada sembarang waktu, tergantung pada tujuan studi sistemnya.
- Kejadian, Adalah peristiwa sesaat yang dapat mengubah variabel suatu sistem

Pernyataan sistem (yang lengkap) mencakup kelima komponen di atas. Istilah *endogenous* digunakan untuk menggambarkan aktivitas dan kejadian yang terjadi di dalam sistem, dan istilah *eksogenous* digunakan untuk menggambarkan aktivitas dan kejadian di lingkungan yang mempengaruhi sistem. *Endogenous* melihat sistem dari

subsistem-subsistem yang berinteraksi untuk mencapai tujuan tertentu. *Eksogenous* melihat pengertian sistem dari supra sistem yang di dalamnya juga termasuk unsur lingkungan yang kompleks.

Contoh :

SYSTEM	ENTITY	ATRIBUT	AKTIVITAS	KEJADIAN	VARIABEL STATUS
Bank	Pelanggan	Pemeriksaan rekening	Melakukan deposito	Kedatangan dan kepergian	Jumlah teller yang sibuk, jumlah pelanggan yang menunggu
Produksi	Mesin	Kecepatan kapasitas, tingkat kerusakan	Pengelasan, pengecatan	Kerusakan	Status mesin (Sibuk, rusak, menganggur)

Keadaan aktivitas, atribut dan komponen pada suatu saat tertentu disebut keadaan sistem (state of system/level of system) pada saat tersebut, yang bisa saja berubah-ubah atau tetap, tergantung pada sistem yang diamati.

Dasar perspektif sistem yang baik dan terpadu merupakan salah satu aspek penting bagi analisis dalam mendesain sistem

Sistem

Sistem merupakan kumpulan obyek yang saling berkaitan dan saling bergantung secara tetap (regular) untuk mencapai tujuan bersama di dalam suatu lingkungan yang kompleks. Dari rumusan tersebut dapatlah disebutkan bahwa komponen sistem terdiri dari:

Pemahaman sistem yang lengkap haruslah dimulai dari konsep yang fundamental yang berorientasi pada pencarian pemecahan. Konsep yang mendasar itu adalah:

1. Abstraksi, menekankan kerincian dan konsentrasi pada sifat sistem yang sedang diperhatikan.
2. Partisi, menggambarkan kesatuan sistem sebagai jumlah komponen bagiannya.
3. Proyeksi, menggambarkan keseluruhan sistem tapi hanya menonjolkan sebagian dari sifat-sifat utamanya.

Perspektif sistem sejalan dengan konsep proyeksi di mana tidak ada perspektif yang tunggal yang dapat menjawab semua pertanyaan tentang desain sistem saat ini maupun saat mendatang. Kita akan menggunakan sedikitnya lima perspektif untuk dapat memahami sistem. Perspektif tersebut adalah fungsional, perilaku, informasional, lingkungan, dan performansi.

Perspektif Fungsional: pandangan tersendiri mengenai apa yang dilakukan atau dikerjakan oleh sistem nyata. Fungsi atau kegunaan sistem adalah untuk mengubah data guna mencapai tujuan sistem.

Perspektif Perilaku: pandangan tersendiri tentang apa yang menjadi sifat temporal atau kesementaraan sistem, perbedaan perilaku status dan kejadian-kejadian yang menyebabkan perubahan atau transisi dari satu status ke status lain berikutnya.

Perspektif Informasional: pandangan tersendiri mengenai fakta sistem, definisi dari informasi yang relevan dan hubungan antarberbagai potongan-potongan informasi yang penting untuk mencapai tujuan sistem.

Perspektif Lingkungan: lingkungan sistem adalah kumpulan obyek di mana perubahannya akan mempengaruhi sistem dalam batas-batas tertentu. Sebenarnya banyak cara (tergantung tujuan mempelajari sistem) yang mungkin dilakukan untuk mengkombinasikan komponen-komponen yang ada sehingga membentuk berbagai sistem yang berbeda. Kenyataan ini member sifat relatif pada batasan lingkungan sistem tertentu yang dapat dipandang sebagai bagian sistem itu pada saat yang lain.

Lingkungan sistem sangat kompleks. Oleh karena itu untuk menempatkan sistem yang sedang diamati ke dalam perspektif yang benar maka terlebih dahulu harus didefinisikan batasan (boundary) dari sistem tersebut. Pendefinisian batasan lingkungan ini dipengaruhi oleh faktor relevansi dan signifikan dari lingkungan terhadap sistem. Faktor relevansi berkaitan dengan tujuan mempelajari sistem, sedangkan faktor signifikan berkenaan dengan tingkat agregasi.

Perspektif Performansi: setiap sistem didesain untuk mencapai tujuan tertentu. Ukuran ketercapaian atau prestasi sistem disebut dengan performansi sistem. Performansi sistem mencakup kriteria dan indikator keberhasilan, serta standar numerik dari kriteria atau indikator.

Berikut adalah contoh perspektif dalam bidang industri pertanian

Perspektif Sistem Pertanian-Bioindustri Berkelanjutan berpandangan bahwa sebagai budidaya organisme, pertanian tidak saja menghasilkan komoditas, tetapi juga berfungsi dalam menghasilkan jasa ekologi¹. Budidaya serangga, seperti lebah madu berfungsi dalam pollinasi tanaman. Budidaya tanaman juga berfungsi dalam menjaga

kelestarian sumber daya air. Sistem pertanian dapat direkayasa sedemikian rupa sehingga menciptakan siklus bio-geo-kimia yang tertutup sehingga berperan dalam menjaga kelestarian sumber daya alam dan lingkungan. Dengan demikian, pertanian memiliki tiga fungsi yakni fungsi ekonomi, fungsi sosial-budaya dan fungsi ekologis. Oleh karena itulah, sistem pertanian harus dikembangkan berdasarkan prinsip berkelanjutan dengan dimensi ekonomi, sosial dan ekologis, seperti diuraikan pada bagian berikut.

Perspektif Sistem Pertanian-Bioindustri Berkelanjutan berpandangan bahwa pertanian adalah upaya manusia dalam mengelola ekosistem dan skalanya sehingga dapat menghasilkan produk-produk yang lebih bermanfaat untuk peningkatan kesejahteraannya. Pertanian adalah ekosistem buatan manusia yang disebut agroekosistem. Ilmu dan teknologi yang berkaitan dengan perancangan dan pengelolaan pertanian berbasis prinsip-prinsip ekosistem disebut agroekologi.

Pertanian yang dirancang berdasarkan prinsip ekologi disebut sistem pertanian ekologis atau sistem agroekologi. Pemikiran baru, bahwa pertanian adalah pengelolaan ekosistem dan skalanya, membuka gagasan dan harapan baru mengenai kontribusi pertanian. Dengan paradigma lama, pertanian hanya berkontribusi dalam penyediaan pangan, serat, bahan bakar dan energi (sebagian dari jasa provisi ekosistem), dan dilaksanakan dengan tidak harus berdasarkan prinsip ekosistem, atau bahkan cenderung mengganggu fungsi ekosistem sehingga tidak berkelanjutan. Praktek pertanian konvensional, termasuk yang berbasis pada teknologi Revolusi Hijau, berdampak buruk terhadap lingkungan sehingga perlu disesuaikan.

Dalam perspektif praksis, agroekologi didefinisikan sebagai koherensi seluruh dan setiap hal yang membuat sistem pertanian dapat dirancang sebagai perangkat untuk memanfaatkan fungsionalitas yang disediakan oleh ekosistem, mengurangi tekanan pada lingkungan hidup dan melindungi sumber daya alam.

Walaupun beragam, definisi agroekologi memiliki beberapa kesamaan prinsip dasar dalam rangka merekonsiliasi tantangan triple trade-off keberlanjutan sosial, ekonomi dan lingkungan (Schaller, 2013):

1. Memanfaatkan fungsi ekosistem semaksimal mungkin,
2. Maksimisasi biodiversitas fungsional melalui pertanaman campuran, diversifikasi antar petakan dan pergiliran tanaman, serta diversifikasi usahatani (komplementaritas usahatani tanaman, ternak, ikan, serangga, dsb),
3. Memperkuat regulasi biologis melalui penataan rantai makanan di dalam ekosistem. Untuk pengendalian hama-penyakit tanaman misalnya, disarankan untuk menggunakan bilangan ganjil (3,5,7 dsb) dalam menentukan jumlah level rantai makanan. Untuk tiga level rantai makanan, misalnya, promosi rantai makanan level pertama (tumbuhan) dapat dilakukan dengan membatasi keberadaan level kedua (predator) dengan menggunakan level ketiga (serangga bermanfaat)

2.8 Pendekatan Sistem

Menurut Eriyatno (2003), pendekatan sistem adalah metodologi yang bersifat rasional sampai bersifat intuitif yang memecahkan masalah guna mencapai tujuan tertentu. Sistem dapat diartikan keseluruhan interaksi antar unsur dari sebuah obyek dalam batas lingkungan tertentu yang bekerja mencapai tujuan (Muhammadi dan Soesilo, 2001). Sistem juga dapat diartikan seperangkat elemen yang saling berinteraksi membentuk kegiatan atau suatu prosedur yang mencari suatu pencapaian suatu tujuan

atau tujuan bersama-sama dengan mengoperasikan data dan atau barang pada waktu rujukan tertentu untuk menghasilkan informasi dan atau energi dan atau barang (Suryadi dan Ramdhani, 2002).

Karakteristik permasalahan yang sebaiknya menggunakan pendekatan sistem dalam pengkajiannya yaitu:

- a. Kompleks, yaitu interaksi antar elemen cukup rumit,
- b. Dinamis, faktornya ada yang berubah menurut waktu dan ada pendugaan ke masa depan, dan
- c. Probabilistik, yaitu diperlukannya fungsi peluang dalam inferensi kesimpulan maupun rekomendasi.

Tiga pola pikir yang menjadi pegangan pokok dalam menganalisis permasalahan dengan pendekatan sistem, yaitu:

- a. Sibernetik, artinya berorientasi pada tujuan,
- b. Holistik, yaitu cara pandang yang utuh terhadap keutuhan sistem, dan
- c. Efektif, yaitu prinsip yang lebih mementingkan aspek operasional serta dapat dilaksanakan dari pada pendalaman teoritis untuk mencapai efisiensi keputusan (Eriyatno, 2003). Telaah permasalahan dengan pendekatan sistem ditandai oleh ciri-ciri: (1) mencari semua faktor penting yang terkait dalam mendapatkan solusi yang baik untuk menyelesaikan masalah daging, dan (2) adanya model kuantitatif untuk membantu keputusan secara rasional.

Proses yang terjadi dalam sistem dicirikan dengan hubungan umpan balik, artinya perilaku suatu elemen (dalam sistem) akan berpengaruh terhadap elemen lain, baik secara langsung maupun tidak langsung melalui rangkaian elemen yang ada (Suryadi dan Ramdhani, 2002). Menurut Kast dan James (2001), konsep-konsep umum dalam ilmu sistem adalah sebagai berikut:

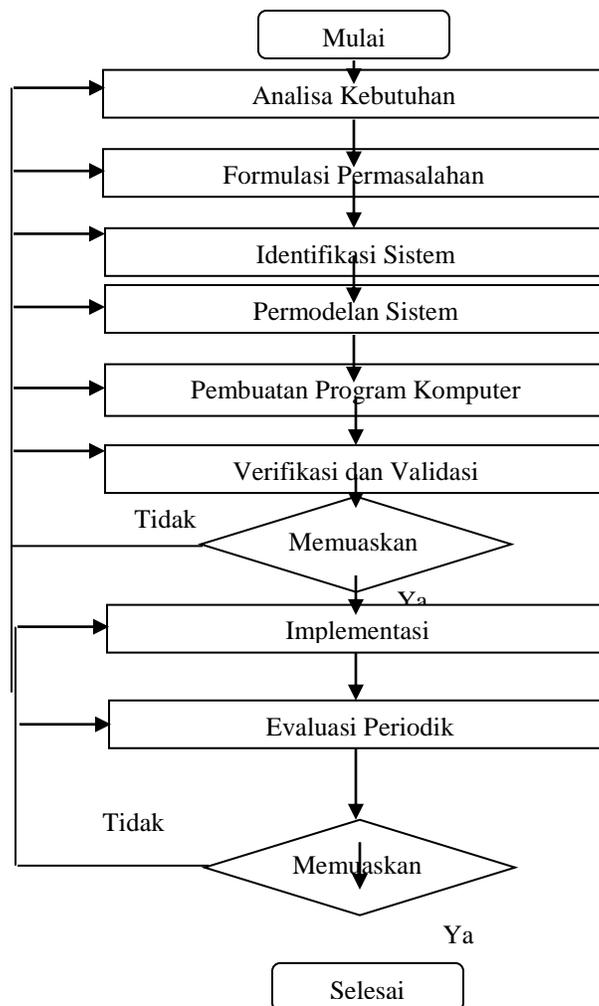
1. *Holism, Synergism, Organicism, and Gestalt* (sistem bersifat menyeluruh dan totalitas)
2. *Open systems view* (cara pandang sistem yang relatif terbuka)
3. *Input-transformation-Output model* (sistem menerima berbagai masukan, mentransformasi berbagai masukan dan menghasilkan keluaran dalam hubungannya dengan lingkungan)
4. *System boundaries* (sistem memiliki batas)
5. *Negative entropy* (sistem dibuat dari lingkungan yang bersifat heterogen dan kadangkala negatif)
6. *Steady State, dynamic equilibrium, and homeostatis* (sistem dapat mencapai posisi yang mantap jika sistem berada dalam keseimbangan yang dinamis karena pengaruh lingkungan yang negatif diminimalkan)
7. *Feedback* (dalam sistem dan lingkungan terdapat proses umpan balik/saling mempengaruhi sampai terjadi suatu kondisi yang mantap)
8. *Hierarchy* (sistem disusun dari subsistem-subsistem dan masing-masing subsistem disusun subsistem dibawahnya)

- 9. *Internal Elaboration* (sistem berkembang ke arah internal organisasi)
- 10. *Multiple goal-seeking* (sistem memiliki berbagai tujuan sesuai dengan kebutuhan)
- 11. *Equifinality of open systems* (sistem memiliki mekanisme yang dapat menyebabkan pengaruh dan akibat antara pengaruh awal lingkungan dan keadaan akhir)

Dua sifat rasional dalam pendekatan sistem adalah sebagai berikut (Suryadi dan Ramdhani, 2002):

- 1. Memperhatikan dan memasukkan semua faktor yang berkepentingan dalam menghasilkan solusi yang baik.
- 2. Menggunakan model kuantitatif dan sering juga menggunakan simulasi komputer dalam membantu pengambilan keputusan yang rasional.

Gambar 1 di bawah ini diperlihatkan diagram alir metodologi pemecahan masalah dengan pendekatan secara sistem.



Gambar 1. Metodologi Pemecahan Masalah dengan Pendekatan Secara Sistem (Eriyatno, 2003)

Salah satu hal yang menonjol dari pendekatan sistem yaitu pencarian faktor-faktor penting dalam pengkajian masalah untuk mendapatkan penyelesaian yang sesuai dengan pemakaian model kuantitatif untuk membantu proses pengambilan keputusan secara rasional. Pendekatan sistem yang sesuai dapat memecahkan masalah yang kompleksitasnya tinggi. Tahapan pendekatan sistem dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Analisa Kebutuhan

Analisa kebutuhan merupakan permulaan pengkajian dari sistem. Menurut Eriyatno (2003), analisa kebutuhan selalu menyangkut interaksi antara respon yang timbul dari seorang pengambil keputusan terhadap jalannya sistem. Analisa ini meliputi hasil suatu survei, pendapat seorang ahli, diskusi, observasi lapang dan studi pustaka. Komponen dalam suatu sistem mempunyai kebutuhan yang berbeda-beda sesuai dengan tujuannya masing-masing.

2. Formulasi Permasalahan

Pola penanganan manajemen distribusi daging secara dominan lebih banyak ditentukan oleh ketersediaan logistik daging sapi. Diperlukan peranan Pemerintah (pusat dan daerah) dalam mengeluarkan wewenang untuk menghasilkan kebijakan sekaligus merancang sistem kelembagaan yang lebih mengefisienkan dan memudahkan ketersediaan logistik daging sapi yang sehat, aman, dan halal.

3. Identifikasi Sistem

Identifikasi suatu sistem merupakan suatu rantai hubungan antara pernyataan dari kebutuhan-kebutuhan dengan pernyataan-pernyataan khusus dari masalah yang harus dipecahkan untuk mencukupi kebutuhan-kebutuhan tersebut (Eriyatno, 2003).

4. Pemodelan Sistem

Pemodelan sistem yang dibuat adalah model *supplier*, model *consumer* dan model *focal company*.

5. Pembuatan program komputer

Bahasa pemrograman yang digunakan untuk pembuatan sistem adalah *Visual Basic Version 6.0 Enterprise Edition* dan untuk penyimpanan data menggunakan format Microsoft Access 2000.

6. Verifikasi dan uji coba

Data yang diujikan pada tahap ini adalah data pasokan, kebutuhan, konsumsi, harga, pengaruh musiman, dan faktor lainnya yang terkait dalam sistem manajemen logistik daging sapi di Provinsi DKI Jakarta.

7. Evaluasi

Setelah uji coba maka dilakukan evaluasi dan dapat disimpulkan kelebihan dan kekurangan model yang dirancang.

Aspek Model

Melakukan eksperimen langsung pada sistem nyata untuk memahami bagaimana perilakunya dalam beberapa kondisi adalah mungkin dilakukan. Namun pada kenyataannya, kebanyakan sistem nyata itu terlalu kompleks atau masih dalam bentuk hipotesis, sehingga tidak akan layak (terlalu mahal atau tidak praktis) atau tidak mungkin dapat dilakukan eksperimen secara langsung. Secara umum, kendala-kendala inilah yang menjadi alasan bagi analis untuk membuat model.

Alasan lain mengapa kita membuat model adalah dari pengertian bahwa model merupakan representasi yang ideal dari suatu sistem untuk menjelaskan perilaku sistem. Representasi ideal berarti hanya menampilkan elemen-elemen terpenting dari suatu persoalan sistem nyata, sehingga memungkinkan kita mengkaji dan melakukan eksperimen (atau manipulasi) suatu situasi yang rumit sampai ke tingkat keadaan tertentu yang tidak mungkin dilakukan pada sistem nyatanya.

Dengan model kita dapat menggambarkan sistem secara lebih ekonomis dibanding dengan bentuk lain. Selain itu untuk melakukan perubahan-perubahan (modifikasi) terhadap sistem akan lebih mudah dan murah bila dilakukan di atas kertas. Sifat model yang dibuat seyogyanya memiliki kegunaan, sederhana, dan mewakili persoalan.

Kegunaan model bisa dipandang dari segi akademik dan manajerial. Model dari segi akademik berguna untuk menjelaskan fenomena atau obyek-obyek. Di sini model berfungsi sebagai pengganti teori, namun bila teorinya sudah ada maka model dipakai sebagai konfirmasi atau koreksi terhadap teori tersebut. Model dari segi manajerial berfungsi sebagai alat mengambil keputusan, komunikasi, belajar, dan memecahkan masalah.

Pengetahuan tentang model dapat dilengkapi dengan beberapa aspek berikut:

1. Kriteria baik buruknya suatu model dapat diukur oleh pertanyaan-pertanyaan:
 - a. Apakah ia mengandung semua variabel yang relevan?
 - b. Apakah ia cukup sederhana, baik dalam struktur dan atau hubungan-hubungan yang ada antar variabel-variabelnya ?
2. Suatu model makin bermanfaat bila:
 - a. Model memudahkan pengertian tentang sistem yang diwakilinya.
 - b. Pengetahuan tentang alternatif keputusan yang dapat diambil dan hasil keputusan itu makin banyak atau meningkat.
3. Jenis-jenis model berdasarkan teori keputusan, ada dua yaitu :
 - a. Model matematik, yaitu model yang mewakili sebuah sistem secara simbol matematik, dalam bentuk rumus dan nilai-nilai (besaran-besaran). Atribut-atribut dinyatakan dengan variabel-variabel dan aktivitas-aktivitas dinyatakan dengan fungsi-fungsi matematik yang menjelaskan hubungan antarvariabel-variabel tersebut.
 - b. Model informasi, itu model yang mewakili sebuah sistem dalam wujud grafik atau tabel. Model ini biasanya multi-dimensional, tetapi bisa diuraikan lagi ke dalam tiga kategori, yaitu:
 - Obyek, seperti orang, peralatan, uang, gedung.

- Hubungan, yang menguraikan kaitan antar obyekseperti:
 - orang *memakai* peralatan, dan sebagainya.
- c. Operasi, yang menjelaskan tugas atau pekerjaan yang dilakukan obyek.

Karakteristik Model

Siregar(1991) mengemukakan beberapa karakteristik suatu model yang baik sebagai ukuran pencapaian tujuan pemodelan yaitu:

- a. Tingkat generalisasi yang tinggi.
Makin tinggi derajat generalisasi suatu model, maka ia makin baik, sebab kemampuan model untuk memecahkan masalah makin besar.
- b. Mekanisme transparansi.
Suatu model dikatakan baik jika kita dapat melihat mekanisine suatu model dalam memecahkan masalah, artinya kita bisa menerangkan kembali (rekonstruksi) tanpa ada yang disembunyikan. Jadi kalau ada suatu formula, maka formula tersebut dapat diterangkan.kembali.
- c. Potensial untuk dikembangkan.
Suatu model yang berhasil biasanya mampu membangkitkan minat (interest) peneliti lain untuk menyelidikinya lebih lanjut. Serta membuka kemungkinan pengembangannya menjadi model yang lebih kompleks yang berdaya guna untuk menjawab masalah sistem nyata.
- d. Peka terhadap perubahan asumsi.
Hal ini menunjukkan bahwa proses pemodelan tidak pernah berakhir (selesai), selalu memberi celah untuk membangkitkan asumsi.

Prinsip-prinsip Pemodelan

Pengembangan model adalah usaha untuk memperoleh model baru yang mcmiliki kemampuan lebih di dalam beberapa aspek. Pengembangan model biasanya menggunakan prinsip-prinsip dasar sebagai berikut.

1. Elaborasi
Pengembangan model dimulai dengan yang sedcrhana dan sccara bertahap dielaborasi hingga diperoleh model yang lebih representatif. Pcnyszerhanaan dilakukan dengan menggunakan sistem asumsi yang kctat yang tercermin pada jumlah, sifat dan relasi variabel-variabelnya. Tetapi asumsi yang dihuat tetap harus mcmenuhi persyaratannya yakni konsistensi, independensi, ekivalensi, dan relevansi
2. Sinektik
Sinektik adalah metode yang dibuat untuk mengembangkan pengenalan masalah-masalah secara analogis (*Dunn, 1981*). Sinektik yang mengacu pada penemuan kesamaan-kcsamaan akan membantu analis membuat penggunaan suatu analogi yang kreatif dalam mengembangkan suatu model. Banyak studi menunjukkan bahwa orang sering kali gagal mengenali bahwa apa yang tampak menjadi masalah baru pada kenyataannya secara tersembunyi merupakan hal yang sama dan dapat didekati melalui model yang sudah ada. Karena itu, pengembangan model dapat dilakukan dengan menggunakan prinsip-prinsip, hukum, teori, aksioma, dan dalil yang sudah dikenal secara meluas tetapi belum pernah

digunakan untuk memecahkan masalah yang sedang dihadapi. Sinektik didasarkan pada asumsi bahwa kesadaran mengenai hubungan yang identik atau mirip di antara masalah sistem nyata dalam skala besar akan meningkatkan kapasitas pemecahan masalah dari seorang analis. Dalam mengembangkan model dengan sinektik ini dapat dihasilkan empat tipe analogi:

1. Analogi personifikasi.

Dalam menyusun analogi personifikasi, analis berusaha membayangkan dirinya mengalami masalah system nyata seperti yang dihadapi oleh pengambil keputusan dalam perusahaan atau bagian perusahaan. Analogi personifikasi terutama penting dalam membuka opini dan preferensi dari situasi problematic yang tidak tersusun dengan baik. contohnya dampak turisme pada suatu daerah dapat didekati oleh analis dengan membayangkan sebagai actor turis asing/domestic, penduduk asli(host), pemda, layanan kesehatan transportasi dan sewa, dan scenario inkulturasi, politik, perilaku motivasi, ekonomi, dan social.

2. Analogi langsung

Dalam membuat analogi langsung, analis mencari hubungan yang serupa diantara dua atau lebih situasi problematic.

3. Analogi simbolik

Dalam membuat analogi simbolik analis berusaha menemukan hubungan yang serupa antara situasi problematic system nyata dengan proses simbolik

4. Analogi Fantasi

Dalam membuat analogi fantasi, analis sama sekali bebas mencari kesamaan antara situasi problematik yang dihadapi dan beberapa masalah perusahaan lain yang bersifat khayal

4. Iteratif

Pengembangan model bukanlah proses yang bersifat mekanistik dan linear. Oleh karena itu dalam tahap pengembangannya mungkin saja dilakukan pengulangan atau peninjauan-peninjauan kembali (iteratif).

Ada 3 komponen utama prinsip iterative ini, yaitu:

1. Pengembangan model awal atau dugaan
2. Langkah-langkah atau aturan yang harus ditempuh supaya didapat model yang memadai
3. Ukuran dan kompleksitas model sebagai titik akhir dimana kita menghentikan proses iteratif

4. Latihan

1. Murthy, et al. (1990) menyatakan bahwa model adalah suatu representasi yang memadai dari suatu system. Jelaskan pendapat tersebut !
2. Buatlah sebuah analogi personifikasi, mengenai suatu model di Industri Manufaktur !
3. Salah satu karakteristik model adalah Potensial untuk dikembangkan., Jelaskan dan berikan contoh !
4. Jelaskan perbedaan antara elaborasi dan sinektik !

5. Buku Acuan

1. I. J Nagrath, " SYSTEMS MODELLING AND ANALYSIS", The Mc Graw-Hill Publishing Company, New Delhi, 1982
2. Simatupang, Togar, "Pemodelan Sistem", Nindita, Klaten, 1994.