

PENYUSUNAN MODEL

Elsa Pudji Setiawati
140 223 159



BAGIAN ILMU KESEHATAN MASYARAKAT
FAKULTAS KEDOKTERAN UNPAD

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	i
1. Definisi Model	1
2. Alasan Pembuatan Model.....	2
3. Karakteristik Model yang Baik	3
4. Klasifikasi Model	4
5. Model pada Evaluasi Ekonomi Kesehatan	10
6. Model pada Penyakit	11
7. Penyusunan Model	12
8. Formulasi, verifikasi dan validasi model	15
9. Implementasi model.....	16
DAFTAR PUSTAKA	17

PENYUSUNAN MODEL

1. Definisi Model

Model didefinisikan sebagai suatu representasi atau formalisasi dalam bahasa tertentu yang disepakati dari suatu system yang nyata. Sedangkan yang dimaksud dengan sistem yang nyata adalah sistem yang sedang berlangsung dalam kehidupan, sistem yang dijadikan titik atau fokus perhatian dan dipermasalahkan.¹

Berbagai definisi model dikemukakan oleh para ahli antara lain:¹

- Ackoff, et all (1962) mengatakan bahwa model dapat dipandang dari tiga jenis kata yaitu sebagai kata benda, kata sifat dan kata kerja. Sebagai kata benda, model berarti representasi atau gambaran, sebagai kata sifat model adalah ideal, contoh, teladan dan sebagai kata kerja model adalah memperagakan, mempertunjukkan. Dalam pemodelan, model akan dirancang sebagai suatu penggambaran operasi dari suatu sistem nyata secara ideal dengan tujuan untuk menjelaskan atau menunjukkan hubungan-hubungan penting yang terkait.
- Murty, et al (1990) menyatakan bahwa model adalah suatu representasi yang memadai dari suatu sistem, dan dikatakan memadai jika telah sesuai dengan tujuan dalam pikiran peneliti.
- Gordon (1978) mendefinisikan model sebagai suatu kerangka utama informasi sistem yang dikumpulkan untuk mempelajari sistem tersebut. Karena bertujuan untuk mempelajari suatu sistem maka model yang

disusun tidaklah hanya satu model saja. Hal ini mengakibatkan satu sistem yang sama dengan berbagai model yang disusun akan memberikan analisis yang berbeda-beda. Atau dapat pula terjadi sebaliknya, bahwa analisis yang sama akan membuat model yang berbeda pada sistem yang sama.

2. Alasan pembuatan model

Penelitian langsung pada sistem yang ada untuk memahami perilaku dalam berbagai kondisi memang mungkin dilakukan, tetapi pada kenyataannya sistem yang ada ternyata tidaklah sederhana sehingga untuk dapat melakukan penelitian langsung akan memakan biaya yang besar dan tidak praktis. Selain itu sesuai dengan definisi dan pengertian model, bahwa model merupakan representasi ideal suatu sistem untuk menjelaskan perilaku sistem tersebut.^{1,2}

Selain itu model juga bermanfaat secara akademik maupun secara manajerial. Secara akademik model dapat digunakan untuk menjelaskan fenomena ataupun obyek-obyek. Model merupakan pengganti teori ataupun sebagai koreksi / klarifikasi terhadap teori yang sudah ada. Ditinjau secara manajerial model merupakan alat bantu dalam proses pengambilan keputusan, alat komunikasi, dan alat bantu dalam memecahkan masalah.

3. Karakteristik model yang baik

Siregar pada tahun 1991 mengemukakan beberapa karakteristik suatu model yang baik sebagai ukuran untuk mencapai tujuan disusunnya suatu model, yaitu:

- a. mempunyai tingkat generalisasi yang tinggi ; makin tinggi derajat generalisasi suatu model maka makin baik karena kemampuannya untuk memecahkan masalah makin besar
- b. mekanisme transparansi ; jika peneliti dapat melihat mekanisme suatu model dalam memecahkan masalah artinya model dapat menerangkan kembali tanpa ada yang disembunyikan.
- c. mempunyai potensi untuk dikembangkan ; model yang dinyatakan berhasil biasanya mampu membangkitkan peneliti lain untuk mengembangkan penelitian lainnya serta mengembangkan model tersebut menjadi lebih kompleks dengan tujuan untuk menjawab berbagai permasalahan pada sistem yang ada.
- d. peka terhadap asumsi ; hal ini menunjukkan bahwa proses pembentukan model tidak pernah akan selesai karena akan selalu memberikan celah untuk membangkitkan asumsi-asumsi yang baru.

Sedangkan pada penelitian farmakoekonomi, model ekonomi yang baik menurut Buxton yang dikemukakan pada tahun 1997 adalah yang memenuhi kriteria sebagai berikut:³

- a. Model disusun sesederhana mungkin untuk membantu para pengambil keputusan / kebijakan dalam memahami model dan permasalahan yang ada.

- b. Presentasi hasil dari model harus transparan
- c. Suatu model hanya baik bila dibangun dengan menggunakan data yang baik. Data tidak dapat dibuat menjadi sederhana. Peneliti kadang-kadang harus berdasarkan pada opini para ahli bila data tidak tersedia. Pada keadaan tersebut peneliti bertanggung jawab untuk menjelaskan hal tersebut pada para pengambil keputusan.
- d. Sepanjang proses penyusunan dan pengembangan model, peneliti harus menggali sebanyak mungkin ketidak pastian dan melakukan kompensasi terhadap ketidak pastian tersebut. Hasil yangn robust harus melalui uji dengan menggunakan analisis sensitivitas.
- e. Model tersebut harus divalidasi melalui perbandingan dengan model lainnya atau dengan pengujian lainnya yang sesuai. Hasil temuan dari evaluasi ekonomi harus selalu diperbaharui sesuai dengan berjalannya waktu dan bila tersedia informasi yang baru.

4. Klasifikasi Model

Model dapat ditampilkan dengan berbagai cara, oleh karena itu model dibagi atas beberapa jenis. Klasifikasi model ini sangat bermanfaat untuk memberikan berbagai alternatif ataupun pilihan model yang dapat mewakili sistem yang nyata. Berdasarkan pendapat Murdick, et al (1981) dan Ackoff, et.al (1962) model terdiri dari 8 kelas yaitu:

1. Kelas I : Fungsi
2. Kelas II : Struktur

3. Kelas III : Acuan Waktu
4. Kelas IV : Acuan Ketidak pastian
5. Kelas V : Derajat Generalisasi
6. Kelas VI : Acuan Lingkungan
7. Kelas VII : Derajat Kuantifikasi
8. Kelas VIII : Dimensi

4.1. Model Kelas I

Model kelas I merupakan model yang dibagi berdasarkan fungsinya dan terdiri dari:¹

- Model deskriptif, merupakan model yang memberikan sebuah gambaran dari sistem nyata, tidak memberikan rekomendasi ataupun prediksi apapun. Model ini menggambarkan kondisi ataupun kegiatan masa lalu atau saat ini. Contoh model ini adalah struktur organisasi, foto Rontgen.
- Model prediktif, merupakan model yang menghubungkan variabel terikat dengan variabel bebas untuk memprediksikan hasil dari suatu kondisi tertentu dan memungkinkan untuk melakukan percobaan. Contoh model ini adalah diagram keputusan atau model antrian.
- Model normatif, merupakan model yang terbaik untuk mencari jawaban terhadap suatu masalah. Model ini memberikan aturan dan rekomendasi untuk langkah-langkah ataupun tindakan yang dapat diambil untuk mengoptimalkan pencapaian manfaat.

4.2. Model Kelas II

Model kelas II merupakan model yang dibagi berdasarkan strukturnya, yaitu:¹

- Model ikonis, yaitu model yang mempertahankan sebagian sifat-sifat fisik dari hal-hal yang diwakili. Model ini menyerupai sistem yang sebenarnya tetapi dalam skala yang berbeda. Contoh model pesawat, maket tiga dimensi dari suatu rumah sakit.
- Model analog, merupakan model yang mempunyai substitusi komponen-komponen atau proses yang berguna untuk menunjukkan persamaan dari apa yang akan dibentuk oleh model tersebut. Model ini menggunakan karakteristik suatu sistem untuk mempresentasikan beberapa karakteristik sistem lain. Model ini dapat menggambarkan situasi dinamik dan digunakan untuk memperkirakan dan mengendalikan. Contoh model ini adalah model yang mempelajari sistem peredaran darah dengan membuat selang-selang yang menyerupai fungsi arteri dan vena.
- Model simbolik, merupakan model yang menggunakan berbagai simbol untuk menjelaskan aspek-aspek yang terjadi pada dunia nyata. Prediksi atau pemecahan optimal dapat dicapai dari model simbolik ini dengan menerapkan metoda matematika, statistika dan logika. Keterbatasan dari model ini adalah hasilnya tidak mudah diinterpretasikan walaupun oleh kalangan ahli sekalipun karena pada model ini asumsi yang digunakan

tidak dikemukakan seluruhnya. Contoh model ini adalah simulasi Monte Carlo.

4.3. Model Kelas III

Model kelas III merupakan model yang berdasarkan pada acuan waktu, yang terdiri dari:¹

- Model statik, merupakan model yang tidak mempersoalkan perubahan-perubahan yang terjadi karena waktu, pengaruh waktu pada model ini diabaikan
- Model dinamik, merupakan model yang menunjukkan adanya perubahan setiap saat akibat adanya aktivitas. Waktu pada model ini merupakan variabel bebas. Contoh model ini adalah model pertumbuhan populasi yang dikemukakan oleh Tarumingkeng pada tahun 1994.

4.4. Model Kelas IV

Merupakan model yang mengacu pada tingkat ketidakpastian yang terdiri dari:¹

- Model deterministik, model ini mendasari tingkat ketidakpastian pada tingkat pengetahuan yang dimiliki oleh pengambil keputusan tentang sifat ilmiah yang mempengaruhi sistem yang sedang dianalisis. Contoh model ini adalah model *economic order quantity*.
- Model probabilistik, model ini merupakan model yang meliputi distribusi peluang untuk input-input ataupun proses dan memberikan nilai pada setiap output dengan probabilitas pada setiap outputnya. Keputusan yang diambil dari model ini didasarkan pada nilai ekspektasi yang optimum. Contoh model ini adalah pohon / diagram keputusan.
- Model konflik, merupakan model yang menggunakan sifat ilmiah pengambil keputusan yang berada dalam pengendalian lawan. Contoh model ini adalah model negosiasi.
- Model tidak pasti, merupakan yang dikembangkan untuk menghadapi ketidakpastian yang mutlak. Dalam model ini kondisi masa depan dan probabilitasnya tidak diketahui. Pengambilan keputusan didasarkan pada pertimbangan, utilitas dan risiko melalui probabilitas subyektif. Contoh model ini adalah model keputusan maksimin-maksimaks.

4.5. Model kelas V

Merupakan model yang berdasarkan pada derajat generalisasi dan terdiri dari:¹

- Model umum, merupakan model yang dapat diterapkan pada berbagai bidang termasuk bidang usaha. Model ini ini dapat digunakan untuk beberapa jenis masalah yang berbeda. Contoh model ini adalah program linear
- Model spesifik / khusus, merupakan model yang hanya dapat diterapkan pada bidang tertentu saja dan hanya dapat digunakan pada masalah-masalah tertentu. Contoh model ini adalah model persediaan probabilistik.

4.6. Model kelas VI

Merupakan model yang mengacu pada lingkungan yang terdiri dari:¹

- Model terbuka, model ini memiliki interaksi dengan lingkungan berupa pertukaran informasi, material ataupun energi. Model ini mempunyai satu atau lebih variabel eksogen yaitu variabel yang berasal dari lingkungan eksternal. Contoh model ini adalah model input-output.
- Model tertutup, model ini tidak memiliki interaksi dengan lingkungan. Seluruh variabel ini merupakan variabel endogen dan merupakan variabel internal dan terkendali.

4.7. Model kelas VII

Model ini dibuat dengan berdasarkan pada derajat kuantifikasi, yang terdiri dari:

- Model kualitatif, merupakan model yang menggambarkan mutu suatu fakta. Model ini terdiri dari model mental dan verbal.
- Model kuantitatif, merupakan model yang semua variabelnya dapat dikuantifikasikan dan terdiri dari model statistik, model optimasi, model heuristik serta model simulasi.

4.8. Model kelas VIII

Model kelas VIII merupakan model yang berdasarkan pada dimensi, yang terdiri dari:

- Model dua dimensi, merupakan model yang paling sederhana. Model terdiri dari dua faktor atau dua dimensi penentu. Contoh: model regresi sederhana.
- Model multi dimensi, merupakan model yang mempunyai banyak faktor penentu. Contoh: model analisis regresi berganda.

5. Model pada Evaluasi Ekonomi Kesehatan

Bentuk dari model sangat fleksibel, tergantung pada penggunaannya ataupun pada peneliti, salah satu contoh dari bentuk model yang sederhana adalah model *decision tree* (pohon keputusan).⁴

Dalam menyusun model, peneliti akan sangat tergantung pada:³

- Ketersediaan data dari berbagai sumber yang dikombinasikan. Analisis efektivitas pengobatan dapat dilakukan dengan menggunakan uji klinis ataupun dengan uji meta analisis. Data biaya dapat berasal dari tingkat lokal sampai dengan tingkat nasional sedangkan data utilitas dapat berasal dari survey ataupun uji klinis. Pada penelitian farmakoekonomi, membandingkan model yang kompleks dengan sejumlah alternatif jarang sekali hanya berdasarkan pada satu penelitian saja.
- Estimasi dari parameter mungkin saja berubah, efektivitas biaya dapat digeneralisasikan walaupun data awal berasal dari kondisi daerah setempat.
- Keputusan yang didasarkan pada model ekonomi kesehatan dilakukan secara obyektif dan transparan.
- Peneliti harus melakukan analisis terhadap satu atau lebih parameter dan hal ini menyebabkan bentuk dari model akan berubah sesuai dengan banyaknya parameter yang dianalisis.^{1,3}

6. Model pada penyakit

Salah satu bentuk aplikasi dari penyusunan model pada aspek klinis adalah model analisis keputusan pada tingkat progresif penyakit kronis. Model analisis keputusan pada penyakit kronis digambarkan pada periode waktu tertentu dan tidak pada satu waktu tertentu. Untuk dapat menggambarannya digunakan model Markov.³⁻⁵

Model Markov merupakan model yang disusun berdasarkan kejadian yang berulang-ulang atau berdasarkan derajat penyakit kronis. Pada model Markov, penyakit dinyatakan dalam bentuk pertanyaan dan terbagi dalam tingkatan status kesehatannya.^{3,5} Seseorang dapat berpindah dari satu status ke dalam status yang lain setelah periode waktu tertentu dan setelah melewati periode transisi.

Dengan menghitung setiap sumber daya yang digunakan dan outcome ataupun utilitas yang ada pada setiap status kesehatan sepanjang periode waktu tertentu, maka akan sangat dimungkinkan melakukan generalisasi biaya untuk jangka waktu yang panjang dan generalisasi outcome untuk hipotesis kohort dari pasien yang menerima pengobatan pada setiap tahapan penyakit.³

Kunci dari model Markov adalah dalam melakukan estimasi terhadap penggunaan sumber daya dan outcome kesehatan pada setiap tahapan dari model tersebut. Model akan berlangsung dengan sejumlah siklus yang besar dan total biaya serta outcome merupakan penjumlahan dari biaya dan outcome yang terjadi pada setiap tahapan.³

7. Penyusunan Model

Model merupakan cara sederhana untuk memandang suatu masalah. Model yang baik hanya mengandung bagian-bagian yang perlu saja. Untuk memudahkan pemikiran tentang karakteristik-karakteristik

model yang dibuat, maka peneliti harus memahami permasalahan yang ada serta sistem dimana permasalahan tersebut terjadi.¹

Pembuatan model menyangkut kemampuan untuk menampilkan permasalahan dan juga menentukan metodologi yang akan digunakan untuk menganalisis permasalahan tersebut. Oleh karena itu ukuran keberhasilan pembuatan model bukanlah ditinjau dari besar dan rumitnya model tetapi berdasarkan kecukupan jawaban terhadap permasalahan yang dianalisis.³

Dalam pembentukan model, harus diperhatikan faktor-faktor yang mempengaruhi perilaku sistem. Untuk dapat memodelkan suatu sistem terdapat beberapa kriteria yang harus dipenuhi yaitu:¹

- a. Model harus mewakili sistem yang nyata
- b. Model merupakan penyederhanaan dari sistem yang kompleks, sehingga pada model diperbolehkan adanya penyimpangan pada batas-batas tertentu.

Dalam membangun suatu model, peneliti haruslah melakukan pendekatan sistem secara eksplisit. Setelah karakteristik sistem diperoleh dan struktur masalah dapat menunjukkan keterkaitan hubungan antara variabel-variabel yang penting dalam penyelesaian masalah, maka dilakukanlah formulasi model. Formulasi model terdiri dari 5 tahapan yaitu:¹

- a. Pemilihan variabel yang akan dilibatkan; pada tahap ini dibutuhkan analisis dan kemampuan peneliti untuk memilih faktor-faktor yang

penting dan relevan dengan masalah yang dikaji. Variabel yang dipilih merupakan variabel output.

- b. Pemilihan tingkat agregasi dan kategorisasi yang tepat; agregasi merupakan penggabungan berbagai variabel menjadi satu variabel, sedangkan kategorisasi menunjukkan pengelompokan populasi dari variabel.
- c. Keputusan yang berkaitan dengan waktu; pemilihan keterlibatan faktor waktu pada penelitian perlu dipertimbangkan karena berkaitan dengan perencanaan yang akan datang dan akan menentukan bentuk dari model. Bila waktu tidak dilibatkan dalam model maka model tersebut adalah statik sedangkan bila waktu dilibatkan maka model yang digunakan adalah model dinamis.
- d. Spesifikasi model; setelah peneliti memutuskan tujuan dari dibangunnya suatu model, maka harus dibuat suatu hipotesis walaupun sederhana. Hipotesis tersebut berhubungan dengan struktur dan fenomena yang sedang dicoba dipresentasikan. Bila perlu hipotesis tersebut dinyatakan dalam bahasa matematika.
- e. Kalibrasi model; kalibrasi adalah mencocokkan model dengan kondisi yang nyata. Kalibrasi model akan mudah dilakukan apabila struktur dari model sudah pernah dicoba pada berbagai kesempatan, tetapi apabila model tersebut baru maka proses kalibrasi tidak mudah dilakukan dan untuk dapat melakukannya harus melalui simulasi.

8. Formulasi, verifikasi dan validasi model

Formulasi model merupakan upaya untuk menghasilkan model yang beris variabel, kendala serta tujuan dalam bentuk istilah matematis. Formulasi model merupakan suatu bentuk pernyataan hipotesis dalam bahasa model, yang dinyatakan dalam suatu ungkapan bahwa suatu variabel merupakan fungsi dari variabel-variabel lainnya.¹

Verifikasi model harus dilakukan terutama untuk menghindari terjadinya kesalahan logik yang mungkin timbul. Verifikasi pada tahapan ini merupakan verifikasi teoritik, yaitu memeriksa kesesuaian model dengan prinsip-prinsip yang berlaku. Hal ini dilakukan untuk menjamin bahwa model dapat bekerja mewakili sistem nyatanya dan memberikan solusi yang masuk akal. Pada verifikasi model, seringkali ditemukan beberapa kesalahan yang sering terjadi, yaitu model ternyata mencakup beberapa variabel yang kurang penting, sementara variabel yang signifikan justru diabaikan.¹

Validasi model merupakan aspek penting karena suatu model dapat diterima apabila berhasil melewati uji validasi. Untuk dapat melakukan validasi model dibutuhkan standar untuk membandingkan perilaku model dengan perilaku sistem. Bila standar yang diberlakukan sangat ketat akan menyebabkan model menjadi sangat kompleks, selain itu juga membutuhkan kajian karakteristik sistem nyata yang rinci. Di sisi lain, bila standar yang ditetapkan tidak terlalu ketat maka model yang dibangun

akan mempunyai karakteristik yang kasar dan formulasi model akan sederhana.¹

9. Implementasi Model

Agar suatu model dapat diimplementasikan maka sejak awal pengembangan model harus melibatkan para pengambil keputusan dan pemakai model. Pertimbangan keterlibatan pengambil keputusan dalam pengembangan model adalah pada efisiensi dan efektivitas model dalam memecahkan permasalahan yang dihadapi. Sedangkan keterlibatan pemakai model (*user*) adalah faktor yang mungkin menjadi penghambat kegunaan model. Hal ini perlu dipertimbangkan karena implementasi model akan sangat berkaitan dengan kebiasaan dan perilaku kerja pemakai model.

DAFTAR PUSTAKA

1. Simatupang T.M. Pemodelan sistem. 1 ed. Klaten: Penerbit Nindita 1995.
2. I.B. T. Surveys of Economics. 3 ed. United States of America.: South Western College Publishing. Thomson Learning 2001.
3. Walley T., Haycox A., Boland A., editors. Pharmacoeconomics. 1 ed. Philadelphia: Churchill Livingstone 2004.
4. Drummond M.F., O'Brien B., Stoddart G.L., Torrance G.W. Methods for Economic Evaluation of Health Care Programmes. 2 ed. Oxford: Oxford University Press Inc. New York 1997.
5. Vogenberg F.R. Introduction to Applied Pharmacoeconomics. United States of America: McGraw-Hill Companies, Inc. 2001.