APLIKASI MEDMODEL UNTUK PEMODELAN SIMULASI DI BIDANG PERAWATAN KESEHATAN

Aloysius Tommy Hendrawan
Fakultas Teknik Universitas Widya Mandala Madiun

ABSTRACT

MedModel is a software used by simulation experts to describe healthcare systems modelling. As a tool, MedModel helps to evaluate a real system of the modelled software. It is regarded as an exact tool to imitate the real system in healthcare systems. Therefore, it helps to solve technical problems when we use the conventional research or trial and error methods.

As a center of serving public health (Puskesmas) in villages, it plays an essential role to support the public health care of villagers. It will be better if the quality of service is improved. In this research one of the matters observed is the time of service. The punctuality of service will increase the number of patients handled by Puskesmas. For the sake of it, the research applies MedModel for modelling the health care done in Puskesmas Rejomulyo Madiun.

Key words : *MedModel, Simulation Modelling, Puskesmas*

A. LATAR BELAKANG

Setiap perusahaan baik perusahaan yang bergerak di bidang manufaktur maupun jasa akan senantiasa mengembangkan cara-cara untuk tetap bisa bertahan dalam putaran bisnis. Salah satu cara yang lazim dilakukan adalah dengan meningkatkan kualitas pelayanan kepada kastamer.

Bidang perawatan kesehatan sebagai salah satu ruang publik pelayanan kepada masyarakat mempunyai arti yang sangat signifikan untuk dikaji kualitas pelayanannya. Banyak hal yang bisa dilihat dari hal ini, tetapi dalam riset ini hanya akan mengkaji salah satu kualitas pelayanan saja, yaitu tentang waktu pelayanan.

Pasien membutuhkan waktu pelayanan yang cepat dalam arti mereka tidak perlu menunggu terlalu lama di dalam sistem antrian. Kecepatan pelayanan akan berbanding lurus dengan salah satu keseriusan profesionalitas manajemen untuk melakukan penanganan terhadap pasien. Bila pihak manajemen lalai untuk memperhatikan hal itu bukan tidak mungkin mismanajemen seperti ini akan menjadi bumerang untuk menggaet pasien supaya mau menggunakan jasa kesehatan di tempat tersebut.

Riset ini akan menggunakan simulasi sebagai salah satu alternatif yang memungkinkan periset untuk menganalisis sistem antrian bidang perawatan kesehatan tanpa perlu merubah sistem nyatanya. Sebagai salah satu *alternative tools* untuk proses pengambilan keputusan, simulasi mempunyai beberapa keunggulan. Simulasi adalah tiruan dari sebuah sistem dinamis dengan menggunakan bantuan komputer untuk mengevaluasi dan mengembangkan tampilan dari sistem. Khusus untuk *healthcare systems* telah dikembangkan sebuah *software* oleh ProModel Corporation yang dinamakan MedModel.

Widya Warta No. 01 Tahun XXXI / Januari 2007
ISSN 0854-1981

MedModel adalah sebuah *tools* untuk menirukan sistem nyata di bidang perawatan kesehatan seperti rumah sakit, UGD, tempat praktek dokter, apotek, puskesmas, dan lain sebagainya. Sebagai sebuah sistem tiruan, MedModel didesain untuk secara tepat memodelkan sistem nyata dengan animasi visual. Model animasi ini akan dirancang khusus dalam riset ini untuk mengembangkan sebuah model dari sistem pelayanan kesehatan di Puskesmas Rejomulyo Madiun.

B. TUJUAN RISET

Tujuan riset ini adalah untuk :

1. Mengetahui dan menganalisis aliran proses pelayanan kesehatan di Puskesmas Rejomulyo Madiun.
2. Mengetahui dan menganalisis kapasitas system pelayanan kesehatan di Puskesmas Rejomulyo Madiun.
3. Mengetahui dan menganalisis layout fasilitas pelayanan, waktu pelayanan dan jumlah tenaga perawat kesehatan apakah sudah mampu mengatasi antrian pada system pelayanan di Puskesmas Rejomulyo Madiun.
4. Memberikan sumbang saran bagi peningkatan kualitas pelayanan di Puskesmas Rejomulyo Madiun.

C. ASUMSI-ASUMSI

Asumsi yang digunakan dalam riset ini adalah :

1. Kegiatan pelayanan kesehatan di Puskesmas Rejomulyo berlangsung seperti apa adanya.
2. Tenaga pelayanan kesehatan melakukan pekerjaan seperti biasa.
3. Tidak ada perubahan layout fasilitas pelayanan kesehatan selama pengamatan berlangsung.

D. BATASAN MASALAH

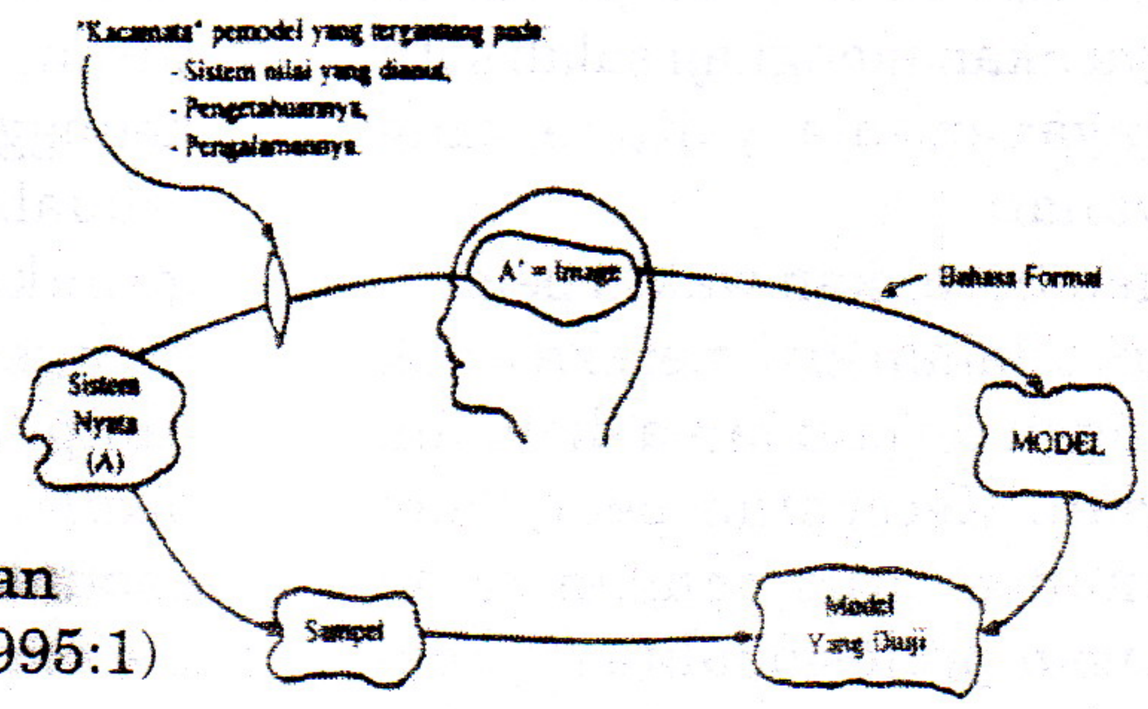
Batasan masalah dalam riset ini adalah :

1. Riset ini hanya menganalisis sistem pelayanan sehingga tidak membahas masalah biaya.
2. Riset dilakukan di Puskesmas Rejomulyo dan sifatnya spesifik kasuistik di Puskesmas tersebut tanpa adanya generalisasi hasil riset untuk seluruh Puskesmas di Kota Madiun.

E. TINJAUAN PUSTAKA

1. Model dan Sistem

Sistem nyata (A) akan dilihat dan dibaca oleh pemodel dan membentuk *"image"* atau gambaran tertentu di dalam pikirannya. Namun "image" ini (A') tidak persis sama dengan sistem nyata (A ^ A'), karena pemodel membacanya dengan menggunakan "kacamata tertentu". "Kacamata" yang dimaksud di sini adalah sudut pandang atau visi atau wawasan tentang kehidupan, yang dipengaruhi oleh tiga faktor, yakni (1) tata nilai yang diyakini/dianut oleh pemodel, (2) ilmu pengetahuan yang dimiliki oleh pemodel, dan (3) pengalaman hidup dari pemodel.



Gambar 1. Proses Pemodelan (Simatupang, 1995:1)

Pemahaman konsep model ini akan diperdalam lagi dengan tinjauan definisi-definisi model yang diajukan oleh para pakar pemodelan.

a. Ackoff, *et all.* (1962) mencatat bahwa pengertian model dapat dipandang dari tiga jenis kata. Sebagai kata benda, model berarti representasi (gambaran, perwakilan, atau perlambangan). Model sebagai kata sifat berarti ideal (idaman, teladan, contoh, atau cita-cita). Model sebagai kata kerja berarti memperagakan, mempertunjukkan (demonstrasi), atau memamerkan.
b. Murthy, *et all.* (1990) menyatakan bahwa model adalah suatu representasi yang memadai dari suatu sistem. Model itu disebut memadai jika telah sesuai dengan tujuan dalam pikiran analis (pemodel). Istilah kuncinya adalah (i) sistem, (ii) representasi, (iii) tujuan, dan (iv) memadai.
c. Murdick, *et all.* (1984) menyatakan bahwa model adalah aproksimasi atau penyimpulan *(abstraction)* dari sistem nyata yang dapat kita susun dalam berbagai bentuk.
d. Gordon (1978) mendefinisikan model sebagai kerangka utama informasi *(body of information)* tentang sistem yang dikumpulkan untuk mempelajari sistem tersebut.
e. Simatupang (1995) mengemukakan bahwa model adalah penampilan elemen-elemen terpenting dari persoalan sistem nyata. Pemodelan menyangkut kemampuan untuk menampilkan persoalan dan juga metodologi untuk menganalisis persoalan. Hasil akhir pemodelan itu sendiri adalah model dan kita dapat mengatakan bahwa model adalah representasi kualitatif dan/atau kuantitatif suatu proses atau usaha yang memperlihatkan pengaruh faktor-faktornya secara signifikan dari masalah yang dihadapi. Oleh karena itu, ukuran keberhasilan pemodelan bukan dilihat dan besar dan rumitnya model, tetapi kecukupan jawab terhadap permasalahan yang ditinjau.

Melihat paparan tentang definisi model dan pengertian sistem di atas, maka pengertian sistem dapat disintesiskan sebagai "*sebuah kumpulan elemen-elemen terintegrasi yang membentuk kesatuan fungsional dalam mencapai tujuan tertentu serta direpresentasikan oleh sebuah model*".

2. Simulasi dan Keberhasilannya

Carrie (1988:1) mengatakan, "*simulation is the technique of imitating the behaviour of some situation or systems (economic, military, mechanical, medical, etc) by means of analogous situation, model or apparatus, either to gain information more conveniently or to train personnel*". Sedangkan Sadowski *et all.* (2000:26-27) lebih jauh berpendapat bahwa keberhasilan simulasi ini diperoleh lewat keakurasian informasi (*the right information*), waktu yang cocok (*the right timing*) dan ketepatan pengambilan keputusan (*the right decisions*).

a. *The Right Information*

Aspek terpenting dari pembuatan informasi secara benar adalah melihatnya dari perspektif *user*, apa yang diinginkan mereka. Pikirkan tentang apa yang mereka ingin tahu dan mengapa mereka ingin tahu, dan dalam konteks apa mereka akan mengadopsi informasi ini. Sifat informasi yang dibutuhkan akan bervariasi bahkan dalam perbedaan waktu dalam suatu proyek. Mereka yang membuat dan mempengaruhi kepu-

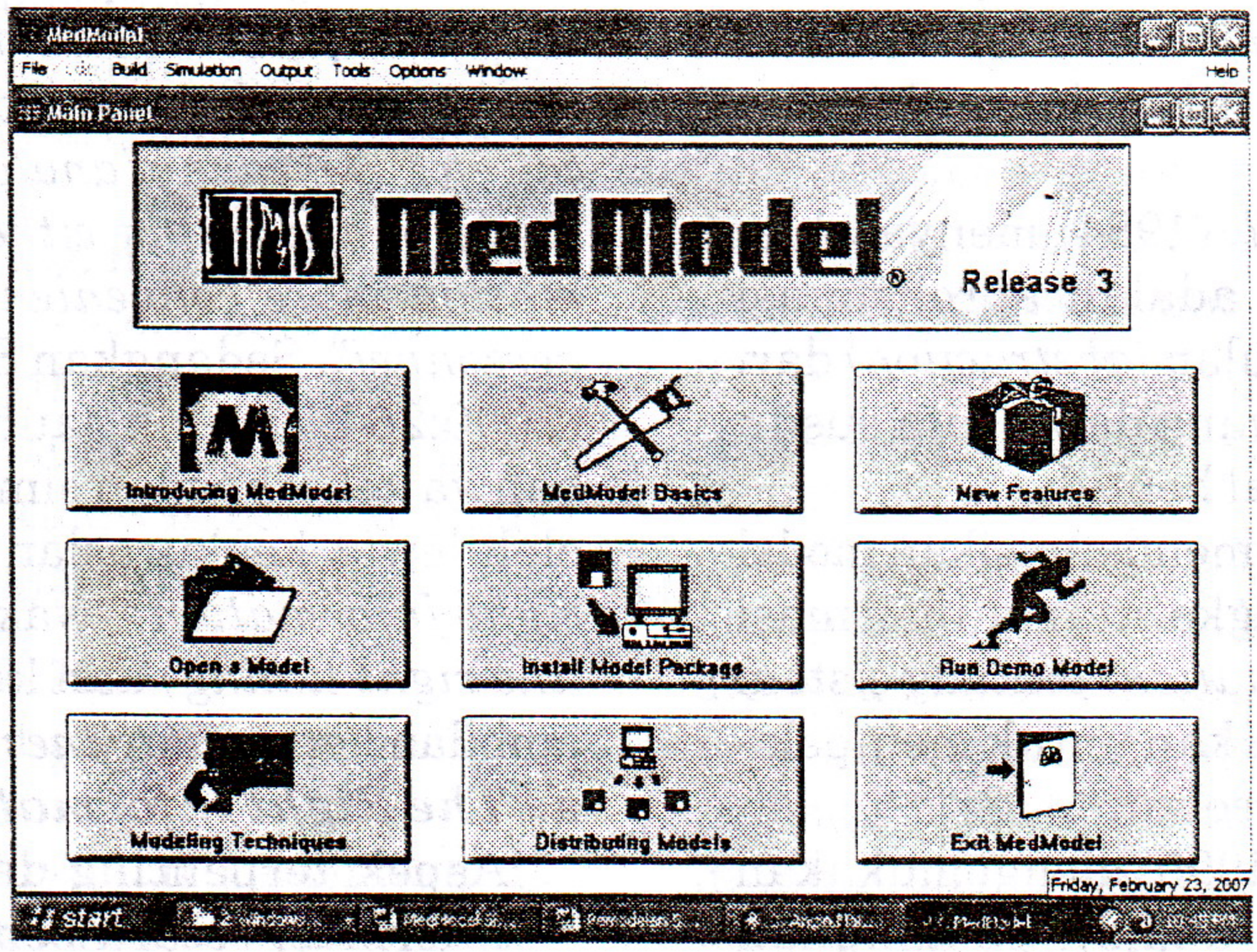
ISSN 0854-1981

tusan tentu akan tertarik dalam data yang secara khas berhubungan dengan studi simulasi (batasan waktu, biaya, penggunaan sumber daya, dll).

b. ***The Right Timing***
Ketepatan waktu untuk memodelkan, menjalankan simulasi, menganalisis output repots dan membuat rekomendasinya adalah sesuatu yang harus menjadi fokus utama bagi *developer* model simulasi. Ini karena waktu bisa menjadi sesuatu yang amat kritis bagi keberhasilan.

c. ***The Right Decisions***
Ketika informasi diberikan dari studi simulasi, harus pula dipertimbangkan lingkungan keputusan, di mana area aplikasi yang sensitif, apa konsep yang ada sebelumnya, dan apa yang betul-betul penting. Banyak studi simulasi diawali untuk membuktikan tindakan yang telah direncanakan adalah benar. Jika analisis studi simulasi berbalik dengan pembuktian tersebut, maka proses ini akan sangat menantang untuk dibuktikan dan direkomendasikan.

3. ***MedModel Software***
MedModel adalah *software* berbasis sistem operasi *windows* yang dibuat oleh ProModel Corporation dan secara khusus digunakan untuk menganalisis masalah-masalah simulasi di bidang *healthcare systems*. Oleh karena dibuat oleh ProModel Corp., maka segala aktivitas proses pemodelannya akan menyerupai ProModel.



Gambar 2. Tampilan Awal MedModel

Menurut *Manual* dari *software* ini, MedModel memiliki beberapa keunikan khusus, antara lain adalah :

a. *The point & Click Approach. With MedModel's object oriented style model definition depends only on using a mouse to determine the components of your models.*

b. *Healthcare specific graphics library and the ability to import graphics from other applications.*
Built in graphics program gives you everything you need to design or modify your graphics

c. *Pre-programmed constructs. Most modeling constructs are predefined*

and require no programming, but programming capability is provided if needed
Programming can be accomplished through a built in language using structured dialogs for non programmers or free format

d. *Adherence to windows GUI standards. If you are familiar with windows, you can quickly and easily learn MedModel*
e. *Distribution fitting software*
f. *Importing of drawings for models backgrounds MedModel gives you the ability to import CAD drawings such a floor plans into your model*
g. *The on-line training systems*
h. *A healthcare systems division staffed with experience healthcare professionals*
i. *Run time development kit included distribute models you create free of charge. Clients and internal customers can review your work without a fee, copy protection or licensing. Full animations and statistical results are available with runtime packages you create.*

Sedangkan pengguna MedModel adalah :

b. *Managers (administrators, CFO's, CIO's)*
c. *Practitioners (doctors, nurses & therapists)*
d. *Educators (lecturers, professors & trainers)*
e. *Engineers (management, industrial & logistics)*
f. *Consultans (systems analyst, CQI, systems reengineering)*

4. Kualitas Pelayanan Jasa

Faktor utama yang membedakan perusahaan-perusahaan jasa adalah kualitas layanan pelanggan. Para pelanggan semakin menuntut standar layanan yang lebih tinggi. Banyak perusahaan jasa besar telah terjaga dari kebutuhan untuk memperbaiki layanan pelanggan guna bersaing dalam lingkungan jasa yang sangat kompetitif saat ini. Dalam literatur pemasaran, layanan pelanggan seringkali dilihat sebagai bagian dari unsur bauran pemasaran *'place'* (tempat) dan dikaitkan dengan komponen distribusi dan logistik berupaya menjelaskan signifikansinya dalam hal cara jasa disampaikan dan sejauh mana pelanggan puas, khususnya dalam konteks reliabilitas dan kecepatan penyampaian layanan.

F. METODE RISET

1. Lokasi dan Waktu Riset

Riset berlangsung 5 hari dan dilaksanakan pada tanggal 8 s.d. 12 Januari 2007 di Puskesmas Rejomulyo Madiun, Jalan Manggala Mulya No. 1 Madiun.

2. Bahan Riset

Bahan riset didapatkan dari hasil wawancara terhadap pengelola Puskesmas Rejomulyo dilanjutkan dengan observasi ke lapangan. Pada observasi ini, dilakukan pemetaan *layout* Puskesmas, pengukuran terhadap jarak antar ruangan dan pengukuran waktu antrian maupun waktu pelayanan dengan *stopwatch time study methods*.

3. Rancangan Riset

Data-data primer yang harus dicari adalah jumlah rata-rata pasien terlayani, jarak antar ruang, waktu kedatangan pasien, waktu tunggu pasien dalam antrian, kecepatan mobilitas *entity* maupun *resources*, dan waktu pelayanan antar bagian. Setelah data primer ini didapatkan, maka akan dibuat pemodelannya dalam gambar grafis di MedModel. Setelah dilakukan setting

ISSN 0854-1981

terhadap semua kondisi riil sistem pelayanan kesehatan di Puskesmas Rejomulyo ini, maka akan dilakukan simulasi secara animasi terhadap model yang sudah dibangun dengan replikasi dan presisi yang telah di-*setting*. Hasil simulasi berupa *output results report* ini kemudian dianalisis.

G. PENGOLAHAN & ANALISIS HASIL

1. Puskesmas Rejomulyo Madiun

a. *Layout* Puskesmas

Layout Puskesmas dapat dilihat pada *background graphics*. Sedangkan bagian-bagian dari *layout* ini adalah ruang tunggu, loket, ruang konsultasi, ruang periksa, apotek, dan gudang obat.

b. Petugas Pelayanan Kesehatan

Petugas pelayanan kesehatan terdiri masing-masing satu orang petugas medis yang ditempatkan pada bagian loket, ruang konsultasi, ruang periksa dan apotek.

c. Kapasitas Pelayanan Pasien

Puskesmas Rejomulyo adalah Puskesmas Pembantu sehingga jumlah pasien terlayani setiap harinya hanya antara 18 sampai 30 orang pasien.

d. Jarak Masing-masing Ruang

Jarak masing-masing ruang adalah sebagai berikut :

- Pintu masuk ke loket = 5 meter
- Loket ke kursi tunggu = 1 meter
- Kursi tunggu ke ruang konsultasi = 3 meter
- Ruang konsultasi ke ruang periksa = 2 meter
- Tempat periksa ke meja dokter = 1,5 meter
- Ruang periksa ke apotek = 2,5 meter
- Apotek ke pintu keluar = 7 meter

e. Aliran Proses Pelayanan Pasien

Aliran proses pelayanan pasien adalah sebagai berikut :

- Pasien masuk langsung menuju loket untuk mendaftarkan diri, lalu antri menunggu giliran di kursi tunggu
- Setelah mendapat giliran pasien masuk ke ruang konsultasi untuk menyampaikan keluhan penyakit yang diderita kepada perawat dan perawat mencatat keluhan-keluhan pasien tersebut
- Setelah itu pasien menuju ruang periksa bersama perawat, perawat memberikan catatan medis kepada dokter kemudian dokter akan memeriksa pasien
- Dokter akan menulis resep setelah pemeriksaan atau menulis rujukan ke rumah sakit apabila penyakit pasien perlu mendapatkan penanganan yang lebih intensif
- Apabila pasien tidak memerlukan perawatan yang intensif maka pasien akan keluar dari ruang periksa menuju apotek untuk menukar resep
- Pasien keluar dari sistem setelah obat didapatkan

f. Waktu Pelayanan

Waktu pelayanan pada masing-masing bagian di Puskesmas Rejomulyo adalah sebagai berikut :

- Loket = 1 menit
- Kursi tunggu = 4 menit
- Ruang konsultasi = 4 menit
- Tempat periksa = 3 menit
- Tulis resep = 1 menit
- Apotek = 2 menit

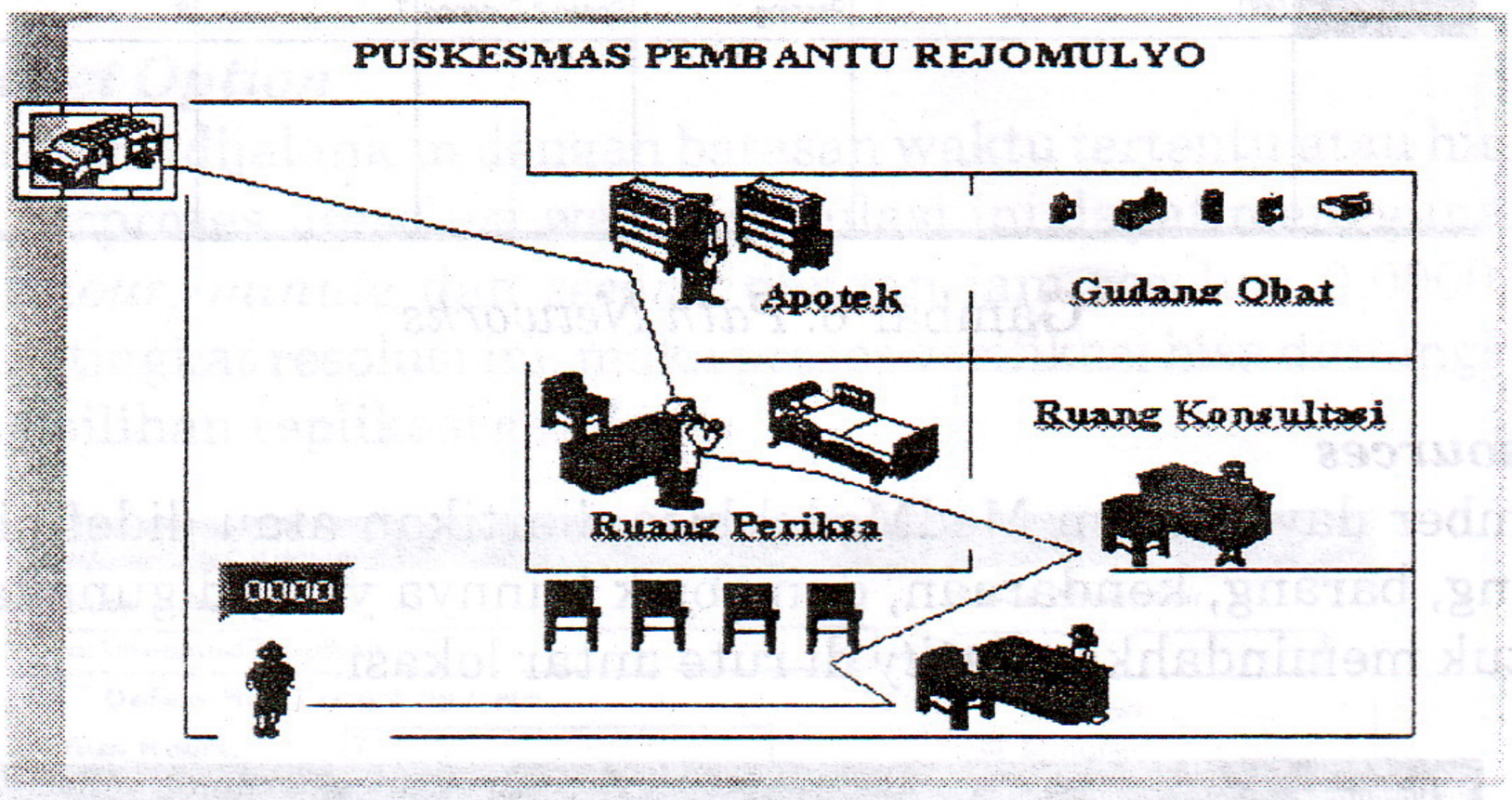
2. Pembuatan Model Simulasi Dengan MedModel

Berdasarkan data-data di atas, maka akan dibuat pemodelan simulasi pada

Puskesmas Rejomulyo dengan langkah-langkah sebagai berikut :

Step 1 : Build Background Graphics

Background bisa dibuat de-ngan CAD maupun program animasi sederhana. *Background* pada Puskesmas Rejomulyo adalah denah ruangan untuk masing-masing item *location*. *File background* berekstensi .bmp.



Gambar 3. *Background Graphics*

Step 2 : Build Location

Location adalah tempat yang tetap dalam sistem di mana bagian dan keberadaannya diatur untuk pemrosesan, penyimpanan dan membuat keputusan sederhana dengan rute yang lebih jauh.

Locations

Icon	Name	Cap.	Units	DTs...	Stats...	Rules...
00	Pasien_masuk	18	1	None	Time Series	Oldest
	Loket	1	1	None	Time Series	Oldest
	Kursi_tunggu	4	1	None	Time Series	Oldest
	Meja_Perawat	1	1	None	Time Series	Oldest
	Tempat_tidur_pasien	1	1	None	Time Series	Oldest
	Meja_Dokter	1	1	None	Time Series	Oldest
	Medicine_cart	1	1	None	Time Series	Oldest
	Ambulance	1	1	None	Time Series	Oldest

Gambar 4. *Locations*

Step 3 : Build Entity

Entity atau *part* mengacu pada material yang akan digunakan untuk proses di dalam sistem.

Entities

Icon	Name	Speed (fpm)	Stats...
	Pasien	114	Time Series

Gambar 5. *Entity*

ISSN 0854-1981

Step 4 : Build Path Networks

Path network adalah jalan yang dilalui oleh *entity* dan sumber daya yang bergerak dalam sistem.

Path Networks

Graphic	Name	Type	T/S	Paths...	Interfaces...
	Net1	Passing	Speed & Distance	7	8

Gambar 6. *Path Networks*

Step 5 : Resources

Sumber daya dalam MedModel bisa diartikan atau didefinisikan berupa orang, barang, kendaraan, dan objek lainnya yang digunakan digunakan untuk memindahkan *entity* di rute antar lokasi.

Resources

Icon	Name	Units	DTs...	Stats...	Specs...	Search...	Logic...	Pts...
	Petugas_loket	1	None	By Unit	Net1, N2	None	0	1
	Perawat	1	None	By Unit	Net1, N4, Rtn H	None	0	1
	Apoteker	1	None	By Unit	Net1, N7	None	0	1
	dokter	1	None	By Unit	Net1, N6	None	0	1

Gambar 7. *Resources*

Step 6 : Build Processing

Elemen ini menunjukkan rangkaian atau aliran proses dari *entity* yang logis di antar lokasi rute. Elemen proses ini juga menggambarkan waktu operasi dan servis pada lokasi, kebutuhan sumber daya, logika proses, hubungan input output, kondisi rute, waktu gerak dan *demand*.

Process [1]

Entity...	Location...	Operation...
Pasien	Pasien_masuk	
Pasien	Loket	USE Petugas_loket FOR N(1, 0.05)
Pasien	Kursi_tunggu	WAIT 4 MIN
Pasien	Meja_Perawat	USE Perawat FOR N(4, 0.05)
Pasien	Tempat_tidur_pasien	USE Dokter FOR N(3, 0.05)
Pasien	Meja_Dokter	USE Dokter FOR N(1, 0.05)
Pasien	Medicine_cart	USE Apoteker FOR N(2, 0.05)
Pasien	Ambulance	

Gambar 8. *Processing*

Step 7 : Build Arrivals

Arrivals jenis deterministik, kondisional atau kedatangan stokastik dapat dimodelkan dengan elemen ini. Lebih khusus lagi, file eksternal meliputi jadwal pelayanan atau data kedatangan pasien dapat dibaca dengan mudah dalam MedModel sebagai elemen *arrivals*.

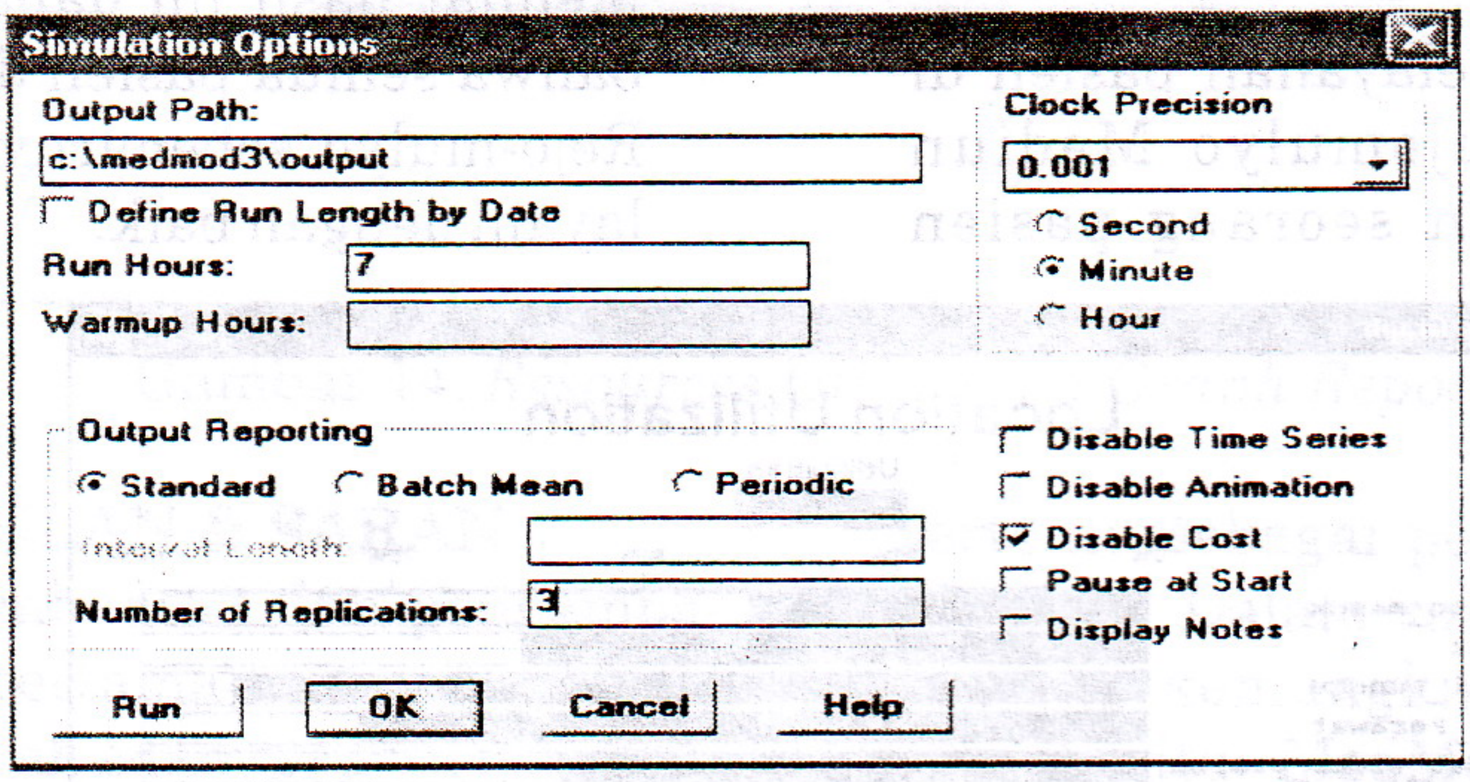
Arrivals

Entity...	Location...	Qty each...	First Time	Occurrences	Frequency
Pasien	Pasien_masuk	1	0	INF	4 MIN

Gambar 9. *Arrivals*

Step 8 : Build Set Option

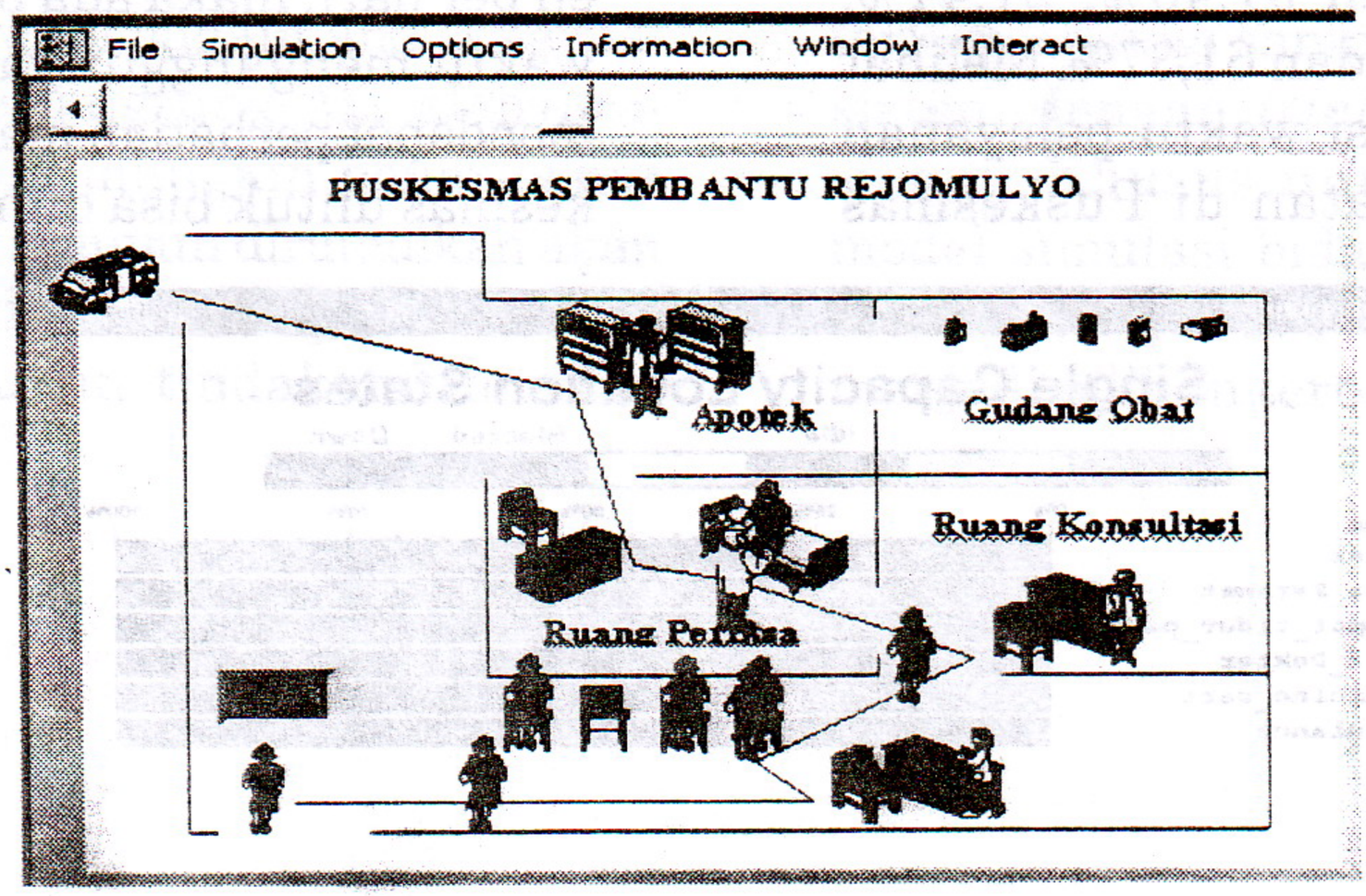
Model dapat dijalankan dengan batasan waktu tertentu atau hingga seluruh *entity* terproses. Resolusi waktu simulasi ini dapat menggunakan pilihan waktu *hour, minute* dan *second* dengan jam resolusi 0,00001 per detik. Dengan tingkat resolusi ini, maka proses verifikasi bisa dimungkinkan lewat setting pilihan replikasi ganda.



Gambar 10. *Set Option*

Step 9 : Running Simulation

Dengan memilih *Simulation* lalu klik *Run,* maka simulasi akan berjalan pada layar animasi. Layar animasi adalah layar virtual yang *layout*-nya dibatasi oleh memori komputer. Beberapa tindakan pada layar animasi dapat dilakukan dengan mudah seperti mematikan animasi, mempercepat simulasi, menjalankan sementara waktu dan mengembalikan animasi.



Gambar 11. *Running Simulation*

ISSN 0854-1981

Step 10 : See Output Results

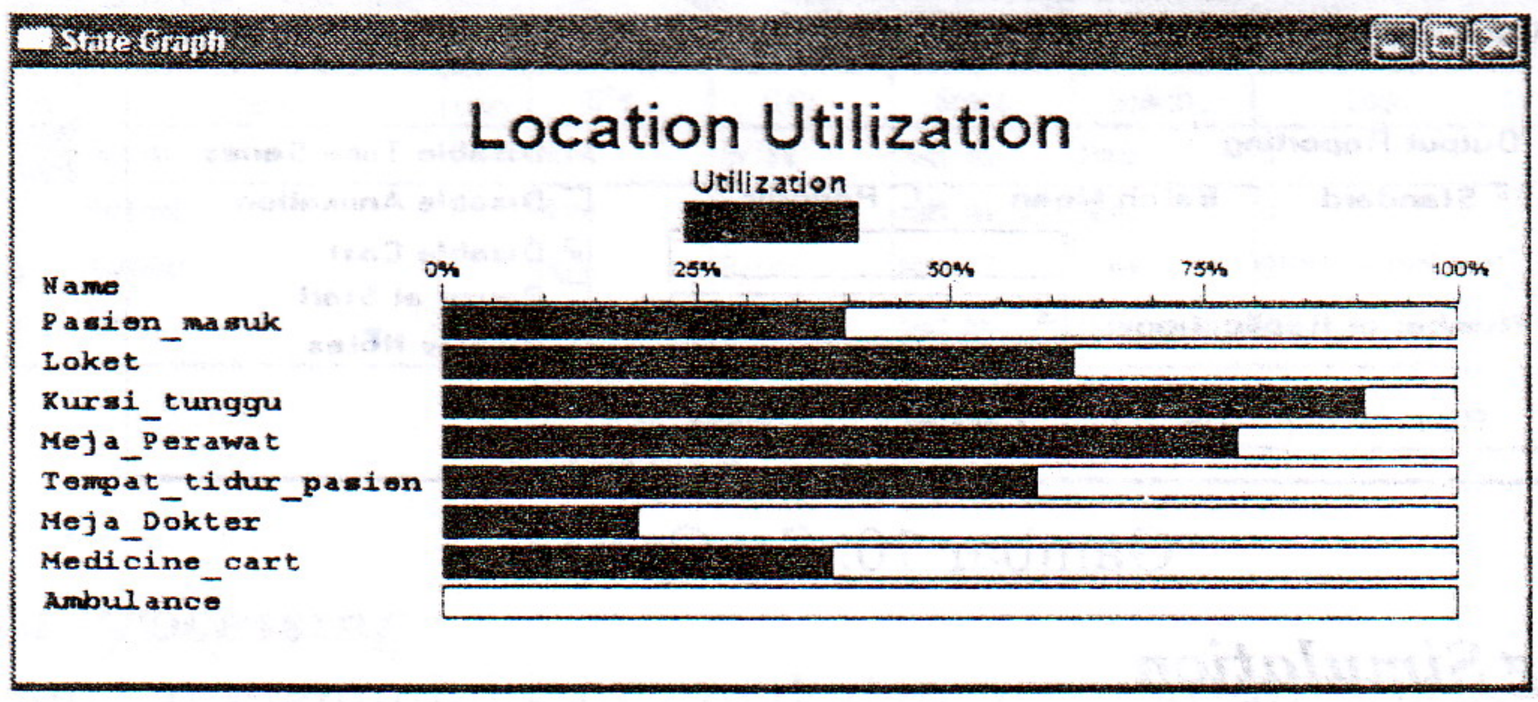
Laporan output bisa diseragamkan dengan memilih statistik sumber, lokasi, *entity*, dan variabel. Statistik dibuat untuk hasil *database* yang dapat dikirim ke *database*. Laporan grafik dari output dapat ditampilkan dicetak atau diplot.

3. Hasil Simulasi & Analisis

Hasil simulasi dan analisisnya adalah sebagai berikut:

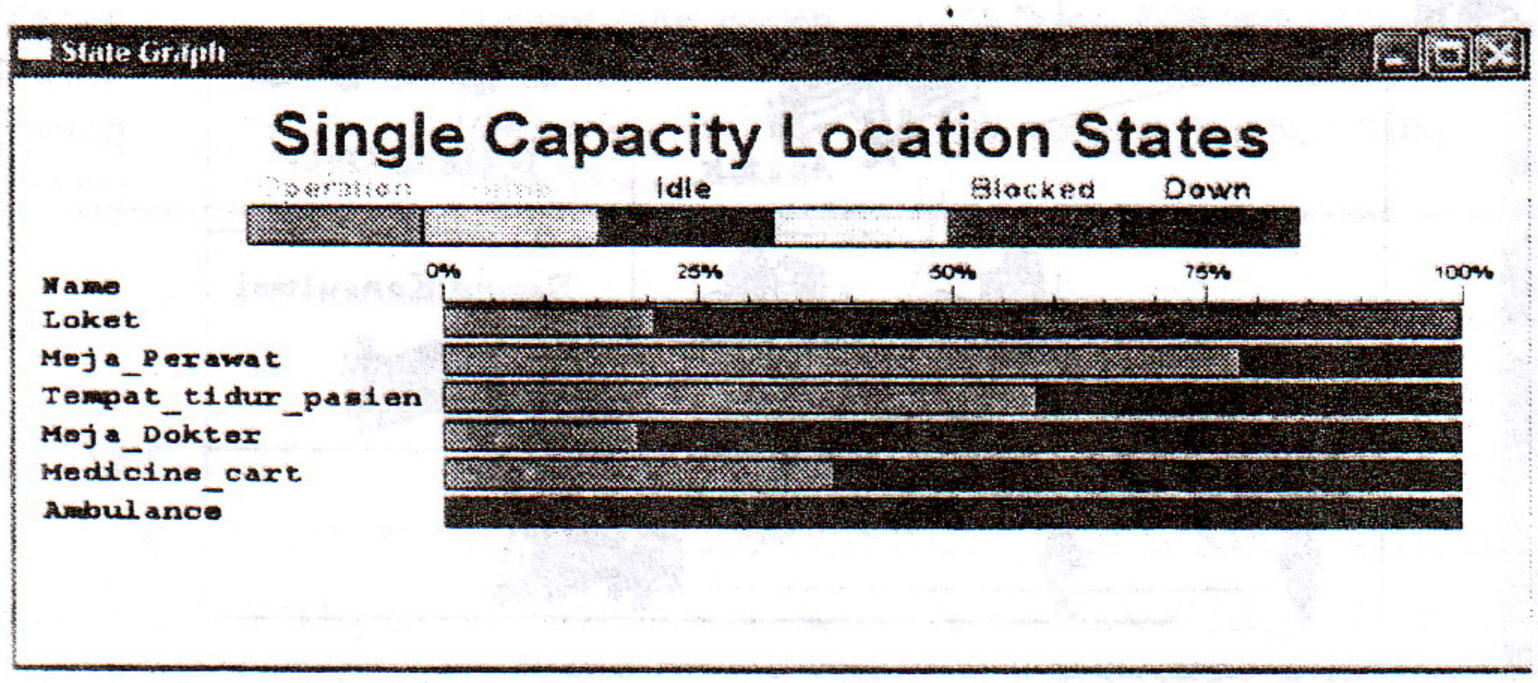
a. Aliran proses pelayanan pasien di Puskesmas Rejomulyo Madiun memungkinkan seorang pasien berada dalam sistem selama 18 menit saja.

b. Persentase utilitas sistem untuk pasien masuk, loket, kursi tunggu, ruang konsultasi, tempat periksa, meja dokter dan apotek masing-masing berturut-turut adalah 39,84%, 62,57%, 91,64%, 78,59%, 58,82%, 19,46% dan 38,63%. Pada hasil yang lain, diketahui juga bahwa total entries adalah 108 pasien sedangkan kapasitas pasien dibatasi antara 18 – 30 pasien per hari. Melihat hasil ini dapat dikatakan bahwa semua pasien di Puskesmas Rejo-mulyo sebenarnya sudah terlayani dengan baik.



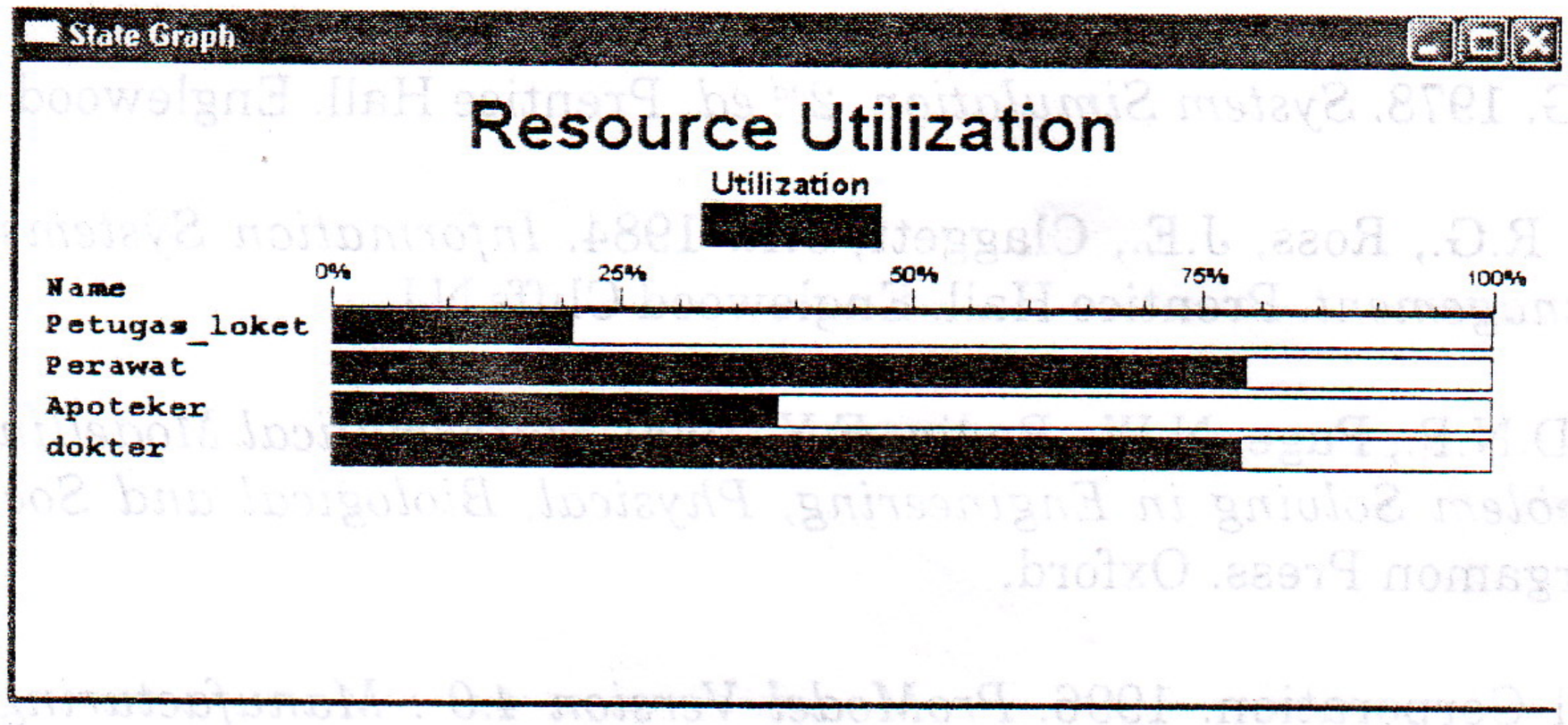
Gambar 12. *Location Utilization Graph Report*

c. Persentase *idle* untuk loket, ruang konsultasi, tempat periksa, meja dokter, dan apotek masing-masing berturut adalah 37,43%, 21,41%, 41,18%, 80,54% dan 61,37%. Melihat hasil ini, potensi waktu pelayanan petugas kesehatan di Puskesmas Rejomulyo sebenarnya dapat dimaksimalkan, tetapi karena manajemen Puskesmas membatasi jumlah pasien per hari, maka ada begitu banyak waktu menganggur yang harusnya mendapat perhatian manajemen puskesmas untuk bisa dimanfaatkan.



Gambar 13. *Single Capacity Location States Graph Report*

d. Persentase utilitas *resources* untuk petugas loket, perawat, apoteker dan dokter masing-masing berturut-turut adalah 20,95%, 78,92%, 38,63% dan 78,54%. Dari hasil ini, karena petugas loket dan apoteker mempunyai utilisasi kecil, manajemen puskesmas perlu mempertimbangkan tugas-tugas lain yang bisa dikerjakan oleh petugas loket dan apoteker sehingga mereka mempunyai utilisasi tinggi.



Gambar 14. *Resources Utilization Graph Report*

H. KESIMPULAN & SARAN

Dalam pembuatan dan pengembangan model, pertama-tama yang harus diketahui adalah adanya suatu masalah. Artinya harus ada orang yang mengobservasi realitas dan mengetahui bahwa persepsinya tidaklah konsisten dengan konsepsinya mengenai hal-hal yang ada harus berlangsung. Rekognisi tersebut dapat terjadi karena adanya perubahan-perubahan dalam realitas, disebabkan oleh perubahan dalam pandangan mengenai bagaimana seharusnya hal-hal berlangsung. Masalah *(problem)* yang ada mungkin benar-benar sedang terjadi ataupun diramalkan akan muncul/terjadi kecuali apabila orang-orang melakukan tindakan-tindakan tertentu sebagai perbaikan atau pencegahan. Dalam riset ini, diteliti juga tentang kemungkinan-kemungkinan seperti itu. MedModel sebagai salah satu *tools* alternatif untuk menirukan sistem nyata bidang perawatan kesehatan benar-benar membuktikan kompetensinya. Ketika sistem dievaluasi dan diperbaiki, perlulah untuk mencoba perbaikan tersebut. Sangat sulit mengkondisikan percobaan di lapangan tanpa terlibat keruwetan-keruwetan yang terjadi, apalagi sampai merubah-rubah sistem dengan *trial and error* tradisional. Khusus untuk penyelesaian model simulasi bidang perawatan kesehatan, *software* MedModel masih menjadi pilihan terbaik.

Widya Warta No. 01 Tahun XXXI / Januari 2007
ISSN 0854-1981

DAFTAR PUSTAKA

Ackoff, R.L., Gupta, S.K., Minas, J.S. 1962. *Scientific Method, Optimizing Applied Research Decision*. Wiley. New York.

Carrie, A. 1988. *Simulation of Manufacturing Systems*. John Wiley & Sons. New York.

Gordon, G. 1978. *System Simulation, 2nd ed*. Prentice Hall. Englewood Cliffs NJ.

Murdick, R.G., Ross, J.E., Claggett, J.R. 1984. *Information Systems for Modern Management*. Prentice Hall. Englewood Cliffs NJ.

Murthy, D.N.P., Page, N.W., Rodin, E.Y. 1990. *Mathematical Modelling, A Tool for Problem Solving in Engineering, Physical, Biological and Social Sciences*. Pergamon Press. Oxford.

ProModel Corporation. 1996. *ProModel Version 4.0 : Manufacturing Simulation Software User's Guide*. UTAH : ProModel Corporation.

Sadowski, D. A., Grabau, M. R. 2000. *Tips For Succesful Practise Of Simulation*. Proceedings Of The 2000 Winter Simulation Conference.

Simatupang, T.M. 1995. *Pemodelan Sistem*. Nindita. Klaten.