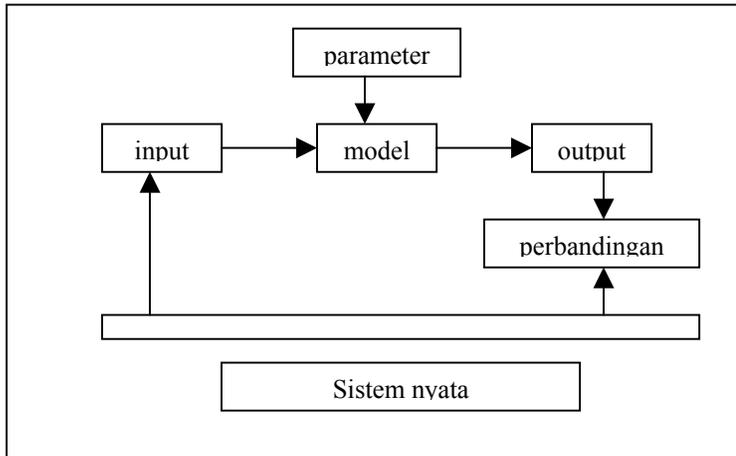


MODEL SISTEM

Pengukuran membutuhkan sebuah model untuk aplikasi yang akan dievaluasi. Model adalah :

- Sebuah abstraksi atau penyederhanaan realita
- Mempunyai input dan output
- Menetapkan pemetaan (mapping) dari keadaan yang sebenarnya ke input dan output.



Klasifikasi Model sistem

Sistem yang dianalisa sebaiknya harus didefinisikan dan dipahami secara detail. Kebanyakan model digunakan untuk beberapa variasi tingkatan dari proyek evaluasi kinerja. Yang terbagi atas 3 kelas utama (Sbodova, 1976), yaitu:

- **Model Struktural.** Mendeskripsikan komponen sistem individual dan konekasinya. Model ini menghasilkan antar muka yang sangat berguna menjembatani antara sistem real dengan banyak model abstrak lainnya.
- **Model Fungsional.** Mendefinisikan sistem yang dapat dianalisa secara matematis dan lewat studi empiris.
- **Model Analitik Kinerja.** Memformulasikan kinerja sistem workload dan sistem struktur. Model kinerja dihasilkan oleh analisis dan model fungsional untuk model workload yang spesifik.

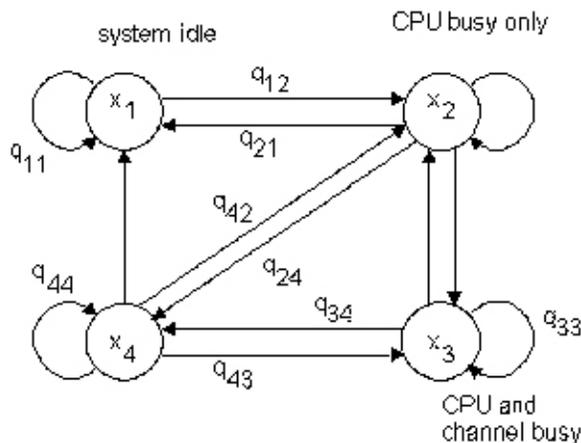
Model Struktural adalah gambaran dari komponen sistem aktual dan semua koneksinya. Model ini direpresentasikan dalam diagram blok, dengan menggunakan **bahasa yang khusus**.

Model Fungsional yang digunakan dalam analisis kinerja dapat dibagi dalam 4 kelompok :

Susun!



- **Model Flowchart.** Model ini dibuat untuk menggambarkan langkah demi langkah eksekusi suatu sistem.
- **Model Finite-state.** Model ini dapat digunakan sebagai perangkat analisis dari sistem sumber. Model ini dapat digambarkan dalam graf berarah (**directed graph**); dimana **node** merepresentasikan **keadaan sistem**, dan **tanda panah** menggambarkan **transisi** pada sistem. Keadaan sistem tersusun dari keadaan individual dari komponen-komponennya dan merefleksikan segala macam operasi sistem tersebut. Waktu pemecahan masing-masing keadaan sistem individual tersebut diperoleh dari kemungkinan transisi yang ditunjukkan tanda panah.

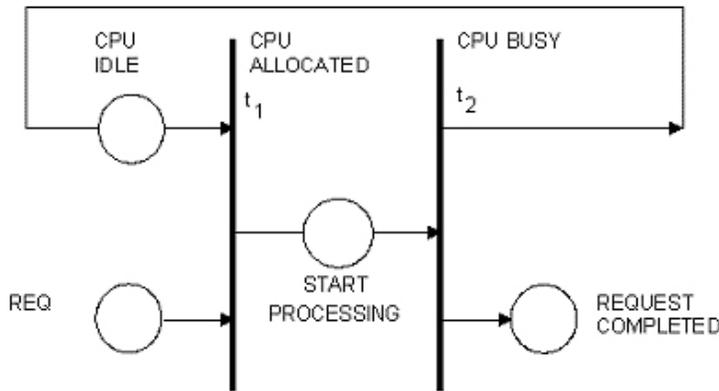


Model Finite State

- **Parallel net.** Model ini merupakan modifikasi dari *Petri nets*. Paralel net adalah Graf berarah (**directed graphs**) yang dibuat oleh **dua node yang berbeda tipe**: dimana transisi harus dapat mewakili proses secara tepat. Dalam kondisi ini kebanyakan transisi harus tersedia secara simultan. Paralel ner sangat baik untuk mendeskripsikan **Sistem asynchronous** yang bekerja secara bersamaan dalam satu waktu. Dalam metode petri nets, transisi dalam suatu even dilakukan tanpa memiliki durasi. Pewaktuan petri nets adalah bagus untuk alat bantu analisis sistem throughput.. Kondisi direpresentasikan sebagai suatu lingkaran dan transisi oleh suatu garis penghalang(bar).

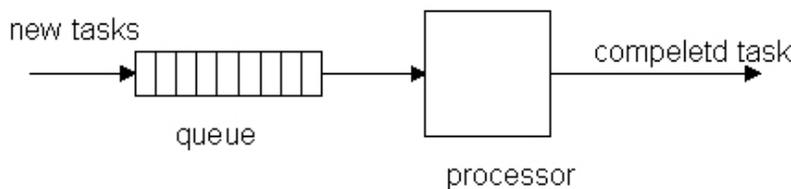
Susun!





Model Parallel Nets

- Model Queueing.** Pada model ini sistem direpresentasikan sebagai himpunan resource dan antrian dari resource tersebut. Ketika suatu job masuk ke dalam sistem, akan masuk terlebih dahulu ke dalam antrian, dan kemudian akan menunggu sampai permintaan layanannya dapat dipenuhi. Setelah permintaan job diproses, job meninggalkan sistem untuk kemudian masuk ke antrian lain lagi. Model ini menekankan **aliran dari job** yang melewati sistem, namun tetap dapat dilakukan observasi keadaan dari sistem tersebut. Model ini memiliki kegunaan yang amat luas.



Model Queueing

Model analitik Kinerja adalah ekspresi matematik yang dihasilkan oleh sistem model fungsional. Model fungsional haruslah berhasil menangkap struktur dasar dari suatu sistem dan workload untuk diubah menjadi simbol-simbol matematis yang terstruktur.

Model yang paling sederhana dari suatu prosesor tunggal (server) dan antrian tunggal dari suatu tugas yang akan diproses oleh prosesor. Setiap tugas dideskripsikan dalam 2 parameter :

- Waktu kedatangan
- Waktu service yang diminta

Susun!



Workload dari sistem yang sederhana ini dijelaskan oleh *distribusi waktu antara waktu yang berurutan (waktu interarrival)* dan *distribusi dari waktu dilayani*.

Keadaan sistem adalah banyaknya tugas yang ada dalam sistem. Pengukuran kinerja sistem ini adalah waktu dibutuhkan oleh tugas untuk dikirim ke dalam sistem (waktu antri + waktu dilayani (service time)).

Model ini membawa beberapa asumsi :

- Waktu interval dan waktu dilayani secara statistik berdiri sendiri
- Waktu interarrival secara statistik berdiri sendiri.
- Semua waktu interarrival harus didistribusikan.
- Waktu dilayani (service times) untuk permintaan yang berturut-turut secara statistik berdiri sendiri
- Semua waktu dilayani harus didistribusikan.

Asumsi tambahan :

- Kedua distribusi diasumsikan untuk dapat dijadikan eksponensial (memoryless property /Markov property)

Model Empiris Kinerja

Model ini dihasilkan oleh analisis data empiris. Tersusun dari nilai yang diobservasi dari pengukuran kinerja *p* dan observasi karakteristik workload *w*. Fungsi *Sp* dapat ditayangkan dalam banyak tampilan yang berbeda, biasanya pada tabel atau grafik. Jika diperlukan dapat pula dalam ekspresi matematis.

Terbagi atas :

- **Model Regresi**
- **Sistem profile**

Model Regresi

Model kinerja biasanya diasumsikan linear.

$$p_i = a_0 + \sum_{j=1}^n a_{ij}z_j$$

Dimana variabel independen *p_i* adalah pengukuran kinerja utama, variabel independen *z_j* adalah karakteristik workload, karakteristik sistem atau Pengukuran kinerja internal. Untuk bagian sistem tertentu dan tujuan tertentu model ini cukup memadai.

Susun!



Proses yang dievaluasi menggunakan model regresi yang terdiri dari 3 urutan :

- Karakteristik Workload dan kinerja sistem diukur sebelum dan sesudah modifikasi sistem.
- Teknik analisis Regresi digunakan untuk membangun model kinerja atau model-model lainnya.
- Model digunakan untuk mengestimasi untuk mengetahui tingkatan perubahan dalam kinerja dari dua sistem yang dimodifikasi dan tingkatan perubahan pada workload.

Model regresi dikalibrasi untuk cocok dengan himpunan observasi khusus. Kalibrasi model tersebut haruslah divalidasi, apakah model itu dapat menunjukkan perilaku sistem setiap waktu atau tidak. Validasi dilakukan dengan melakukan tes pada model tersebut menggunakan data yang berbeda.

Pendekatan ini terbatas hanya pada bagian sistem tertentu saja. Hasil dari sistem dapat diumpamakan ke sistem yang lain. Hasil dari model empiris ini berdasarkan model fungsionalnya dan karena itulah mudah dihubungkan ke sistem secara fisik, sebelum asumsi tentang workload sistem dapat dikurangi karena elemen inputnya dapat langsung diambil dari sistem sesungguhnya.

Sistem Profile

Untuk menggambarkan kegunaan dari masing-masing resources sistem. Sistem profile ini biasanya didapatkan dari penyusunan model kinerja dari karakteristik workload yang tidak termasuk dalam variabel modelnya. Workload yang hanya menunjukkan kegunaan resources secara individual saja. Biasanya direpresentasikan dalam **Gant Chart**,

Fase Perencanaan pengukuran :

- Menentukan apa yang diukur
- Memilih alat pengukuran
- Desain percobaan dan estimasi biaya

Model dan teori

Model adalah pelengkap dari teori. Hal ini diungkapkan dari hubungan antara input dan output dari model tersebut, yang membuat model dapat dimanfaatkan untuk memprediksi kekuatan sistem tersebut.

Komponen tambahan digunakan dalam istilah asumsi yang dibuat disini. Walau amat terbatas lingkungannya, namun dapat menentukan aplikabilitas model pada kebanyakan masalah domain pengukuran. Jika asumsi terlalu dalam ditanamkan dalam suatu model, maka akan semakin sulit model tersebut divalidasi sesuai dengan yang diaplikasikan.

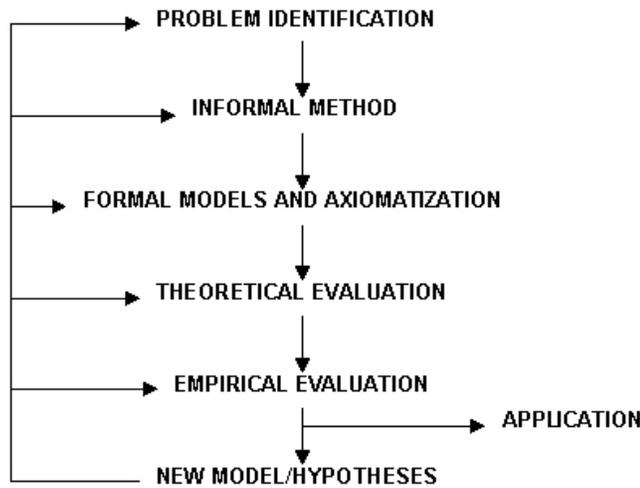
Susun!



Masalah lain adalah level ketepatan dan dapat dipercayanya suatu pengukuran, seberapa besar suatu model yang kita miliki dan berapa banyak proses pengukuran yang dapat dilakukan terhadap model tersebut.

Kriteria Model:

- Model harus sesuai dengan teori yang sudah diterima secara luas.
- Model harus formal dan memungkinan.
- Model harus menggunakan input yang terukur daripada harus mengestimasi dan mengeluarkan perkiraan yang subyektif.
- Evaluasi model harus disengaja.
- Model juga dapat digunakan untuk menentukan kriteria empiris



Langkah-langkah pembuatan Model

BEBAN KERJA (WORKLOAD)

Masalah Karakteristik Beban Kerja

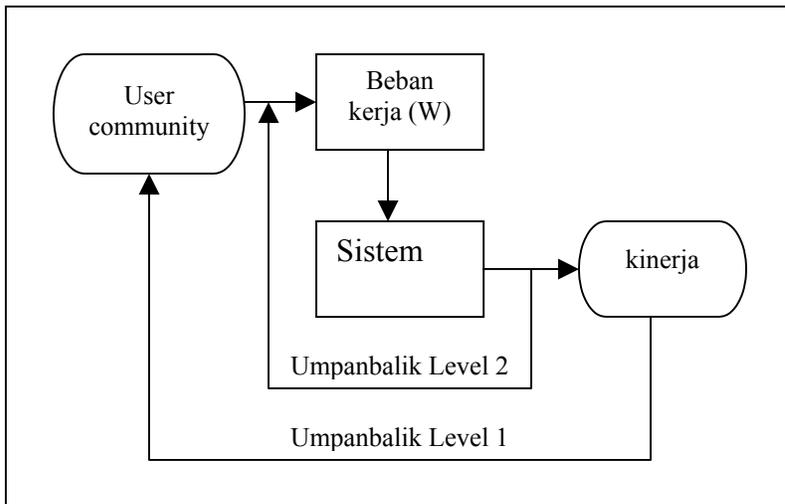
Sebuah Sistem komputer dapat dilihat sebagai suatu hasil pengelompokan perangkat keras dan perangkat lunak yang digunakan dalam suatu model time-changing dari pemrosesan yang dilakukan oleh komunitas pengguna.

Selama adanya interval waktu, komunitas pengguna mengajukan permintaan proses ke dalam sistem melalui input yang dikoordinasikan oleh kelompok program, data dan kelompok perintah (command). Semua informasi input ini biasanya didesain melalui apa yang disebut dengan **beban kerja (workload)**.

Susun!



Susun!



Pengaruh timbal balik antara beban kerja, sistem komputer dan kinerjanya. Ada 2 macam umpan balik yaitu looping dalam (level2) dan looping luar (level1)

Umpan balik yang mempengaruhi beban kerja terdiri atas dua macam :

1. Looping dalam (inner loop / umpanbalik level 2), adalah umpan balik yang mengontrol algoritma melalui sistem operasi.
2. Looping luar (outer loop / umpanbalik level 1), adalah umpan balik yang bertugas untuk mempengaruhi kemampuan sistem dan merencanakan kebiasaan komunitas pengguna.

Karakteristik beban kerja : penjelasan secara kuantitatif dari tanda-tanda / sifat-sifat dari beban kerja. Karakteristik ini biasanya telah terdapat pada parameter beban kerja yang dapat mempengaruhi kebiasaan sistem.

Representasi Model beban Kerja

Keakuratan sebuah model beban kerja adalah sebuah karakteristik yang penting untuk kredibilitas dan untuk menghindari penggunaan dari berbagai macam model. Ketika sebuah model digunakan untuk mewakili sistem beban kerja yang real, keakuratannya sering disebut dengan **representasi model**

Jenis Representasi model beban kerja :

1. Model probabilistik
Mengkarakteristikan masing-masing elemen beban kerja setiap proses dengan jumlah parameter yang terbatas (misalnya waktu CPU, jumlah operasi I/O an ruang memori yang dipakai).
2. Model deterministik

Masing-masing proses direpresentasikan dengan sekelompok nilai parameter yang tidak dapat dibangkitkan selama proses simulasi, seperti model probabilistik tetapi merupakan salah satu yang sudah dispesifikasikan dari permulaannya.

Susun!



Tiga level representasi model untuk suatu sistem komputer :

1. Level fisik (level 1)
 - Berorientasi pada sistem perangkat keras dan perangkat lunak
 - Sistem yang ada sangat ketergantungan dan dapat digunakan pada seluruh studi kerja pengukuran kinerja.
 - Relatif mudah direkonstruksi karena tersedianya berbagai jenis pengukuran yang mendukungnya.
 - Contoh komponen dasar beban kerja yang dikarakteristikan oleh pemakaian CPU time yaitu jumlah instruksi yang dijalankan, jumlah tempat penyimpanan di memori utama, waktu total operasi I/O, jumlah file kerja waktu kerja saluran (channel) I/O dan disk.
2. Level virtual (level 2)
 - Orientasi pada sumber-sumber yang bersifat logika.
 - Ketergantungan sistem satu sama lain yang lebih kecil dibandingkan level 1
 - Lebih dekat dengan sisi programmer.
 - Contoh : statement bahasa pemrograman tingkat tinggi, nomor akses record atau file dalam database dan perintah interaktif.
3. Level fungsional (level 3)
 - Berorientasi pada aplikasi
 - Sistem yang mandiri
 - Sulit untuk mendesain representasi model secara sistematis.
 - Diperlukan di dalam studi perolehan perilaku aplikasi.
 - Contoh : perhitungan payroll, inventory control, perhitungan akuntansi

Keakuratan (atau representatif) model beban kerja didefinisikan pada cara yang berbeda, tergantung pada level model yang diambil. Contoh kasus :
Andai pada sebuah beban kerja W , terdapat beberapa kriteria yang mungkin dipilih untuk mengevaluasi gambaran dari sebuah model W' yang diturunkan dari definisi berikut ini :

- W' adalah sebuah gambaran model dari W jika permintaan sumber fisiknya memiliki proporsi yang sama dengan yang ada pada W .
- W' adalah sebuah gambaran model dari W jika permintaan sumber fisiknya memiliki rata-rata yang sama dengan yang ada pada W .
- W' adalah sebuah gambaran model dari W jika fungsi yang sama diproporsikan sama sebagai W .
- W' adalah sebuah gambaran model dari W jika memproduksi nilai indeks kinerja P yang sama sebagai W ketika bekerja pada sistem Y yang sama.

Pengujian Beban Kerja

Defenisi

Beban kerja yang diproses oleh sistem sambil melakukan pengumpulan data-data pengukuran. Sering disebut pula model beban kerja real.

Penggunaan beban kerja model real untuk memecahkan masalah-masalah evaluasi sistem ini bertujuan :

1. Untuk memenuhi kebutuhan eksperimen reproduksi model, yaitu dengan membuat perbandingan antara indeks representasi yang sama yang sangat penting dalam banyak jenis studi evaluasi, seperti studi evaluasi terhadap efektifitas beberapa aksi tuning.
2. Mengurangi durasi pada setiap sesi pengukuran dengan lebih berkonsentrasi pada satu pengukuran yang dapat menjalankan seluruh beban kerja model real.
3. Untuk menghasilkan sebuah representasi beban kerja yang konsisten dengan penggunaannya. Contoh : simulator input, analisis model input.
4. Untuk mencegah masalah-masalah privacy dan keamanan yang kadang terbatas dalam penerapannya pada beban kerja model real dan data-data pada suatu studi evaluasi.

Kategori Pengujian beban kerja

1. Real test workload

Terdiri dari semua program asli dan data yang diproses selama interval waktu tertentu. Tes ini merupakan pengukuran proses beban kerja sistem selama sesi pengukuran, dan merupakan tes yang secara potensial paling representatif dan paling murah untuk diterapkan.

Durasi sesi pengukuran berfungsi sebagai tujuan eksperimen, aplikasi alami dan mode processing (batch, interaktif dan realtime). Alasan utama yang membatasi penggunaan tes ini dalam eksperimen ulang pada kondisi beban yang sama :

- Kekurangan fleksibilitas karena ketidakmampuan memodifikasi program konsumsi sumberdaya.
- Kebutuhan akan penggunaan ulang data asli (file,database) ketika program real dieksekusi, maka semua data tersebut akan di-copy ke memori kedua, dengan pertimbangan ekonomis dan gangguan-gangguan yang mungkin terjadi.
- Confidentially dari program dan data tertentu, dimana dapat mencegah duplikasi dan penggantian dengan data yang yang serupa dengan karakteristik representasinya.
- Perangkat keras yang berbeda dan perangkat lunak dari sistem yang berbeda atau versi lain pada sistem yang sama.

Susun!



2. Synthetic Test Workload

Terdiri dari kumpulan komponen dasar (program, perintah interaktif, dan lain-lain) dari beban kerja sesungguhnya (real workload) atau terdiri dari campuran komponen beban kerja yang sesungguhnya dengan komponen yang dibuat dengan tujuan tertentu (program atau kernel sintetis). Hal ini disebut **Natural Synthetic Workload** atau **benchmarks**.

Teknik yang dibutuhkan untuk implementasi benchmark adalah berkaitan dengan kondisi tertentu, berkaitan dengan hal-hal eksternal untuk mengeset program dengan pertimbangan tertentu yang mungkin memberikan dampak pada pengukuran penampilan dari berbagai macam sistem. Contoh :

- Proritas eksekusi : Setiap sistem berhubungan dengan prioritas dalam cara yang berbeda. Pada sistem tertentu, penegasan prioritas pada program oleh penjadwalan diubah selama eksekusi berlangsung dan hal ini berdampak pada urutan eksekusi, job mix dan akhirnya pada penampilan sistem secara keseluruhan.
- Derajat maksimum multiprogramming : Parameter sistem ini bervariasi dari sistem ke sistem dan sedikit mempengaruhi secara substansial terhadap indeks kinerja.
- Rutinitas logging : Seringkali rutinitas ini sebagai sumber data yang digunakan dalam studi evaluasi. Masing-masing sistem memiliki rutinitas sendiri-sendiri, dimana kadangkala rutinitas tersebut memiliki nama yang mirip pada variabel dengan makna yang berbeda. Sebelum mulai mempelajari studi perlu dilakukan investegasi untuk melatih makna dari variabel yang diukur dengan melogging rutinitas dan error yang dapat mempengaruhi.
- Parameter untuk generasi dari sistem operasi : Setiap sistem operasi memiliki beberapa parameter yang nilainya diberikan selama fase generasi. Nilai dari parameter tersebut mempengaruhi kinerja sistem, hal ini merupakan kasus dari parameter lain yang dipilih oleh instalasi atau oleh pengguna lain. Misalnya : metode akses, hubungan channel dan peralatan peripheral, pemilihan kompilator, hirarki lokasi pada penyimpanan dari modul sistem operasi, file dan sebagainya.

Sebuah natural synthetic workload untuk sebuah sistem interaktif yang merupakan sebuah interactive benchmark adalah sebuah pengujian beban kerja yang terdiri dari skrip-skrip yang diekstraksi dari sebuah real workload.

Salah satu karakteristik yang paling penting dari program sintetis adalah kemampuannya yang fleksibel, dimana diperbolehkan bagi program sintetis ini untuk melakukan simulasi dengan sebuah spektrum yang lebar dari real program terhadap pin-point view konsumsi sumberdaya yang ada.

Susun!



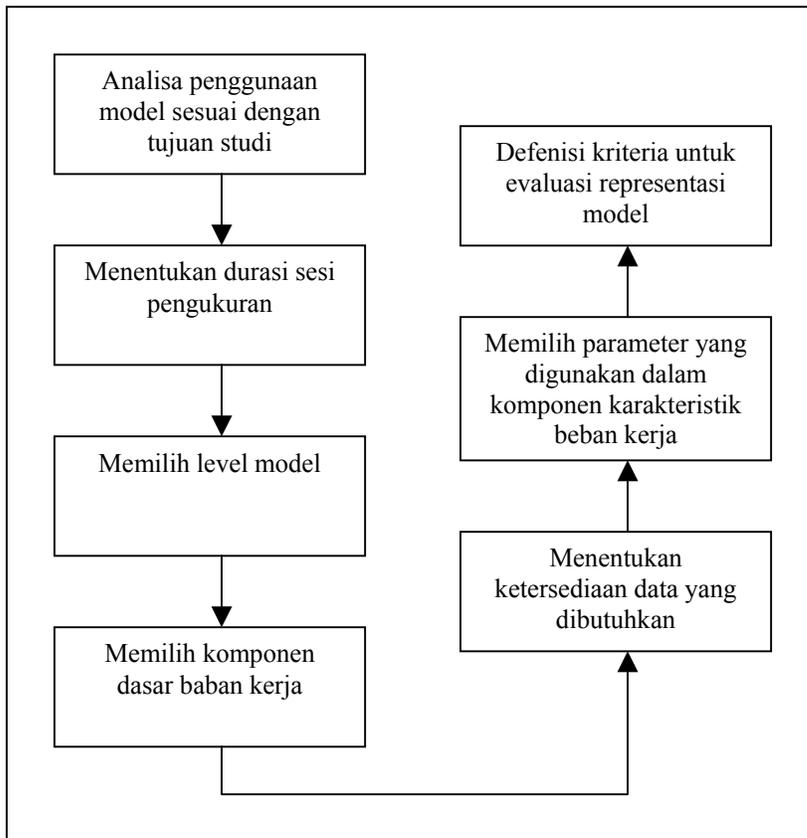
Kadangkala sebuah program sintesis ini dapat terdiri dari dua tipe tambahan parameter disamping yang digunakan untuk tujuan kontrol : correction parameter dan calibration parameter.

3. Artificial Test workload

Sebuah model artifisial dari sebuah beban kerja, terdiri dari peralatan komponen dasar yang digunakan untuk beban kerja pada suatu sistem real atau suatu model tertentu.

Model tipe ini, memiliki instruksi untuk menggabungkan beberapa jenis model yang terdiri dari suatu program tunggal yang memiliki frekuensi eksekusi tiap-tiap instruksinya secara kebetulan sama dengan frekuensi seluruh beban kerja yang akan dimodelkan.

Teknik Implementasi Model Beban Kerja



Langkah utama formulasi model beban kerja (fase pendahuluan dari prosedur desain model beban kerja)

Langkah awal studi evaluasi kinerja yaitu dengan mendefenisikan tujuannya. Lalu untuk menetapkan parameter beban kerja dilakukan dengan cara menspesifikasikan obyek yang akan diukur, kemudian menentukan instrumen

Susun!

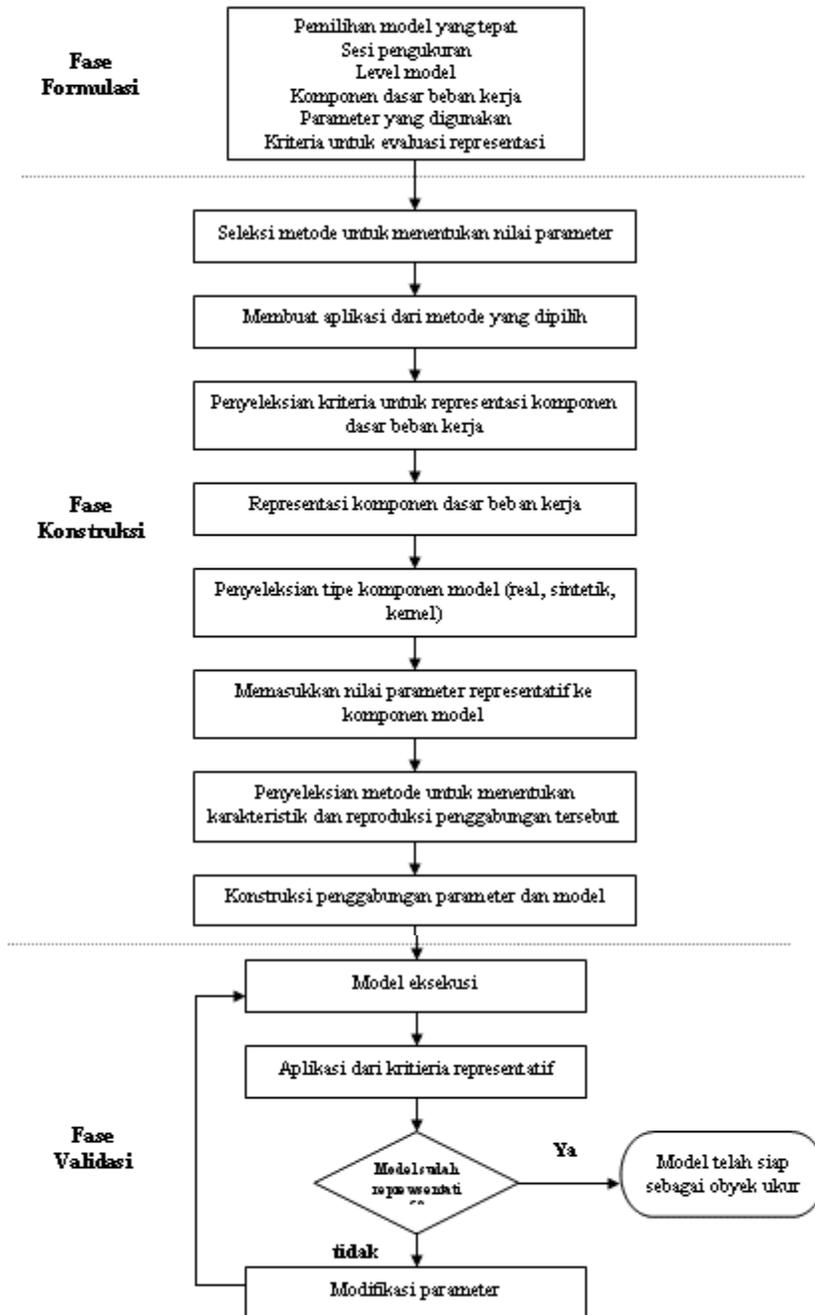


(alat ukur) yang akan digunakan. Bagan ini menunjukkan bahwa beban kerja memiliki sifat hypothetically.

Susun!



Ilustrasi Desain dan implementasi dari eksekusi model beban kerja :



Model beban kerja dapat terdiri dari satu set komponen (program, langkah-langkah pemrograman dan seterusnya) atau dapat juga monolithic (gabungan intruksi tertentu)

Implementasi model beban kerja dilakukan dalam 3 tahap :

1. Tahapan Formulasi
 - Amat populer dan paling banyak diaplikasikan.
 - Terdiri dari jalur pengambilan keputusan, misalnya :
 - a. Tujuan menggunakan model
 - b. Sesi pengukuran
 - c. Tingkatan model
 - d. Komponen dasar beban kerja
 - e. Parameter yang digunakan
 - f. Kriteria untuk representasi evaluasi
2. Tahapan kontruksi
 - Aplikasi terbatas dalam beberapa desain CPU saja.
 - Model-model fase kontruksi terdiri dari 4 operasi fundamental :
 - a. Analisis parameter
 - b. Pengambilan nilai representasi
 - c. Penyeleksian metode untuk menentukan karakteristik dan reproduksi penggabungan tersebut
 - d. Rekonstruksi penggabungan parameter dan model
3. Tahapan validasi
 - a. Eksekusi model
 - b. Aplikasi dari kriteria representasi
 - c. Modifikasi parameter

Implementasi model beban kerja :

Transformasi nilai parameter masing-masing komponen model ke dalam model komponen yang dapat dieksekusi (executable component).

Reproduksi pada model komponen campuran dalam model beban kerja.

Executable component dari model beban kerja adalah :

- Komponen real : merupakan ekstraksi dari beban kerja yang menjadi model dimana nilai parameter akan semakin dekat dengan ciri-ciri yang direpresentasikan. Suatu model yang terdiri dari komponen real disebut benchmark.
- Komponen non parametric atau kernel : komponen dengan kriteria yang sama dengan kenyataan, terdiri dari kernel yang bukan merupakan modifikasi parametric. Keakuratannya tergantung pada jumlah kernel yang tersedia untuk merepresentasikan model tersebut.
- Komponen parametric atau synthetic : digunakan dalam implementasi pada jangkauan yang luas untuk representasi komponen.

Susun!



Prakiraan Beban Kerja Untuk Perencanaan Kapasitas

Tujuan Utama perencanaan kapasitas

Menentukan pecahan (fraction) total kegunaan kapasitas sistem beban kerja.

Kegunaan perencanaan kapasitas

Memprediksikan sejumlah kapasitas yang akan dibutuhkan untuk proses beban kerja lebih lanjut dengan layanan dan level yang dibutuhkan.

Defenisi sistem kapasitas

- Jumlah maksimum kerja sistem yang dilakukan per satuan waktu yang diberikan beban kerja.
- Fungsi karakteristik sumber individu, keterhubungan dan jalan yang akan digunakannya.
- Identik dengan nilai teoritis yang disajikan pada sejumlah maksimal kerja sistem.

Defenisi kapasitas sumber

Maksimal rata-rata dimana suatu proses sumber dibutuhkan.

Aktifitas pelaksanaan kapasitas

- Pengukuran dan analisis data dengan memperhatikan aliran beban kerja serta konfigurasi sistem.
- Mendefinisikan layanan instalasi yang didasarkan pada syarat pemakai dan perhitungan dari hubungan kapasitas yang disyaratkan untuk berbagai sumber.
- Perencanaan dari kapasitas sumber untuk kepuasan yang disyaratkan.
- Laporan dalam bentuk hasil untuk beberapa kategori person yanh rumit (manajemen staff teknis, staf administratif).

Susun!

