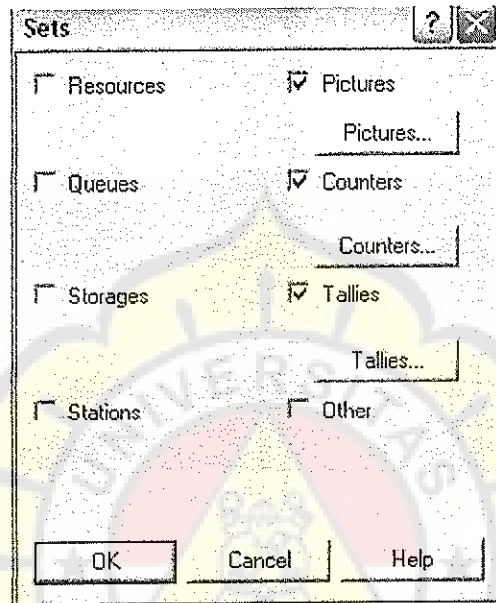
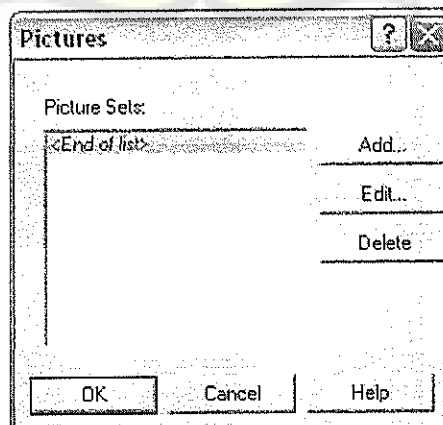


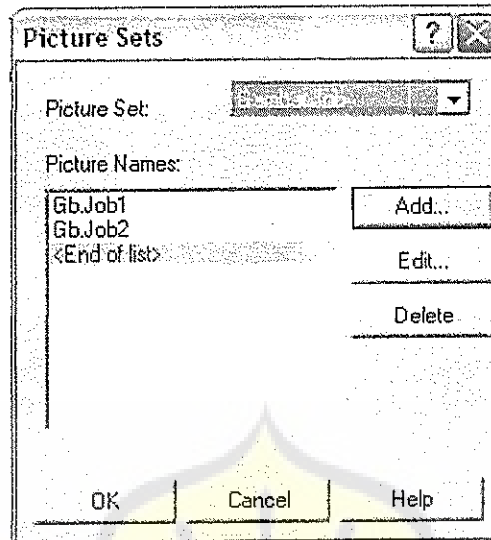
masing entity, maka perlu dilakukan pendefinisian informasi ingin dihasilkan oleh model. Klik modul Sets pada common template dan tempatkan modul tersebut pada workspace. Klik dua kali modul sets (pada workspace), sehingga tampil kotak dialog seperti dibawah ini:



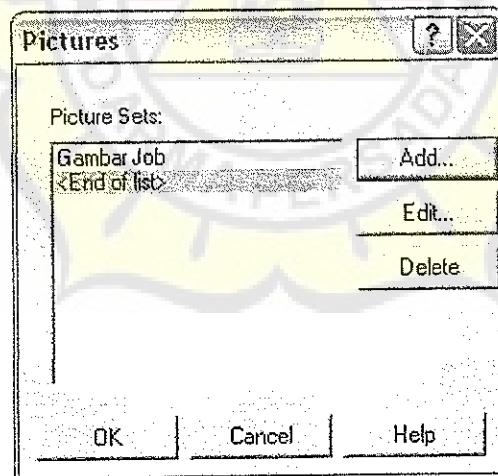
Klik check box **Picture, Counter, Tallies**, kemudian klik tombol pictures untuk mengidentifikasi gambar yang akan dipergunakan dalam visualisasi simulasi, maka akan tampil kotak dialog berikut ini:



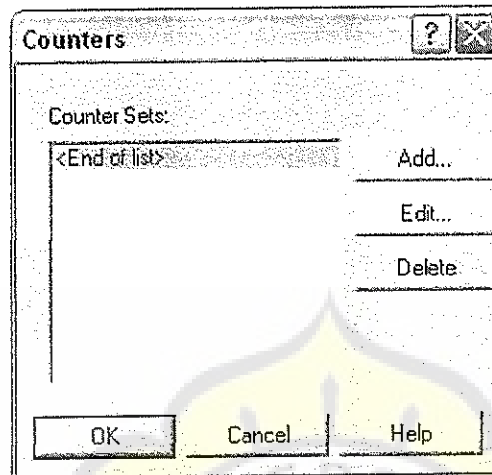
Klik tombol **Add** dan definisikan sebuah picture sets bernama gambar job.



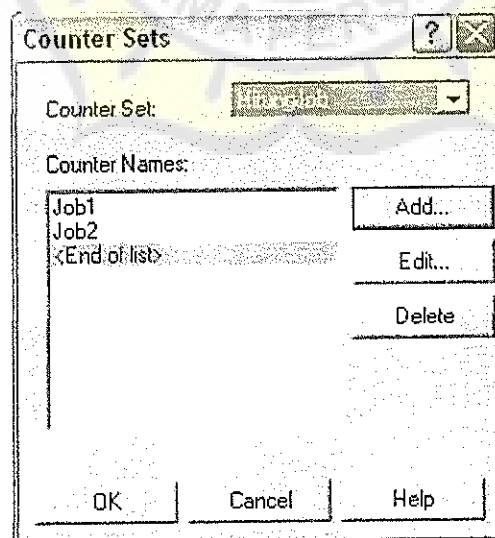
Gunakan tombol **Add**, untuk mendefinisikan picture names Gb job1 dan Gb job2, lalu klik tombol OK, maka akan tampil jendela pictures seperti ini:



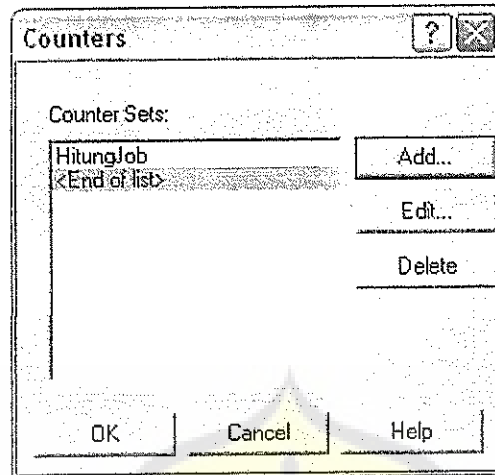
Klik tombol OK. Klik tombol **Counters**, untuk mendapatkan informasi mengenai jumlah masing-masing entity/job di akhir simulasi, maka akan tampil kotak seperti ini:



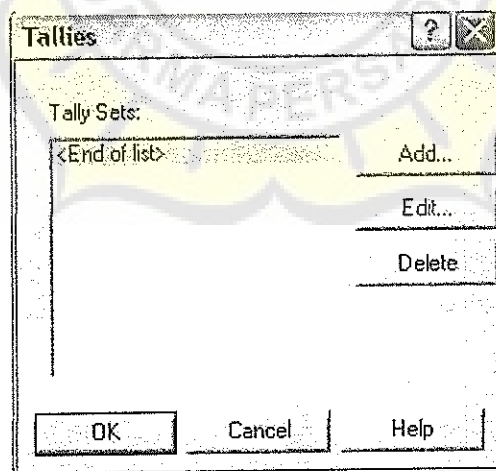
Klik tombol **Add** dan definisikan sebuah counter sets bernama Hitung Job. Gunakan tombol **Add** untuk mendefinisikan counter names job1 dan job2, lalu klik tombol OK, maka akan tampil jendela Counters seperti ini:



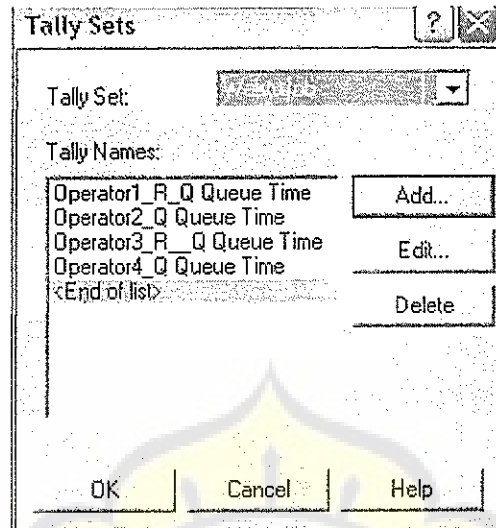
Gunakan tombol **Add** untuk mendefinisikan counter job1 dan job2, lalu klik tombol OK, maka akan tampil jendela Counters seperti ini:



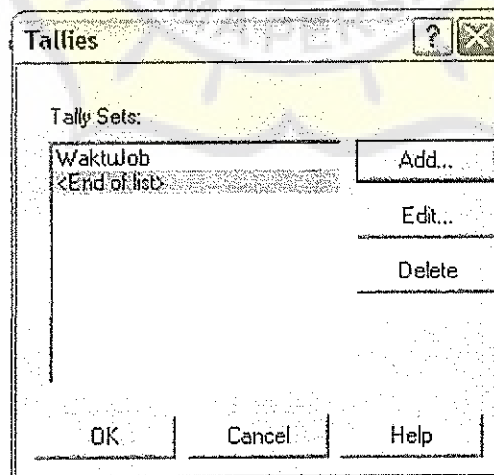
Klik tombol OK, klik tombol **Tallies** untuk mendapatkan informasi statistic kontinyu dari setiap job (misalnya waktu tunggu, waktu proses, dll), maka akan tampil kotak dialog seperti ini:



Klik tombol **Add** dan definisikan sebuah tally sets bernama waktu job.



Gunakan tombol Add untuk mendefinisikan Tally names Oprtr1 dan Oprtr2, lalu klik tombol OK, maka akan tampil jendela Tallies seperti ini:



Klik tombol OK baik pada kotak dialog Tallies maupun pada kotak dialog Sets.

9. Untuk mengendalikan jalannya simulasi, klik tombol Simulate pada common template, isilah seperti berikut ini (asumsi: waktu dalam menit):

The image shows a 'Simulate' dialog box with the following fields and values:

- Project**
 - Title: Safety Evaluation
 - Analyst: Okmadanti
 - Date: 20 09 2009
- Replicate**
 - Number of Replications: 1
 - Beginning Time: 0.0
 - Length of Replication: 480
 - Terminating Condition: (empty)
- Between Replications...**
 - Initialize System
 - Initialize Statistics
- Warm-Up Period:** (empty)

Buttons: OK, Cancel, Help

Catatan:

Field **title**, **Analist** dan **Date** dapat di isi secara bebas.

Field **Number of Replication**, menyatakan banyaknya replikasi.

Field **Length of Replication**, menyatakan saat waktu dimulainya simulasi setelah dicapai kondisi steady-state.

10. Secara implicit, model simulasi sudah siap untuk dijalankan, yakni dengan cara meng-klik menu **Run-Go**. Didalam menu Run terdapat beberapa pilihan menu seperti tampak berikut ini:

Go, untuk menjalankan simulasi.

Step, untuk memperlihatkan pergerakan setiap entity selama running simulasi.

Fast forward, untuk mempercepat running simulasi.

Pause, untuk menghentikan sementara (sama dengan Esc).

Start Over, untuk me-reset kondisi simulasi.

End, untuk menghentikan simulasi.

Check Model, untuk memeriksa adanya kesalahan.

Review Errors, untuk melihat kesalahan yang terjadi.

View Results, untuk melihat hasil/output simulasi.

Siman, untuk melihat dan membuat model SIMAN.

Break, untuk mengendalikan running simulasi (pause) baik antar replikasi maupun setelah ditemukan suatu kesalahan (warning for error).

Trace, hamper sama dengan step, tetapi layar ikut berubah sejalan dengan pergerakan entity (lebih mudah dalam men-trace apabila terjadi suatu error dalam running simulasi).

Watch, untuk menampilkan suatu nilai expression.

Report, untuk menampilkan berbagai macam report.

Step Up, untuk mengatur jalannya simulasi.

Speed, untuk mengatur kecepatan saat running simulasi.

11. Agar model simulasi terlihat lebih menarik, maka gambar/animasi pada model dalam keadaan defaultnya dapat diganti dengan beberapa animasi tambahan yang terdapat pada Arena (animasi-animasi tersebut berfungsi untuk menggambarkan suatu entity/job maupun resource/server di tiap-tiap station (khusus pada station, animasi sangat berguna untuk memperlihatkan kondisi/state dari resource/server tersebut seperti kondisi IDLE, BUSY, dll, secara visual).

Catatan:

Pembuatan gambar/animasi bisa dilakukan melalui:

- Pemanfaatan fasilitas drawing di ARENA.
- Meng-import file yang telah dibuat dari AutoCad (ext.*.DXV).

12. Tampilan Akhir Simulasi ialah kurang lebih seperti dibawah ini:

13. Setelah simulasi dijalankan pilih menu Run-View Results, sehingga tampak sebagai berikut: (secara otomatis, file ini tersimpan dalam "nama file. OUT" dan bisa di edit dalam text editor seperti: Notepad, MS Write, MS Word, dll).

2.5 Konsep Dasar Tentang Ekonomi Teknik

Permasalahan-permasalahan pada sektor ekonomi, bisnis dan berbagai sektor lain semakin kompleks dan membutuhkan pola pikir yang terintegrasi dalam menanganinya. Permasalahan-permasalahan ekonomi

yang tadinya dianggap disiplin yang cukup jauh dari dunia teknik akhirnya harus disadari juga membutuhkan pemikiran-pemikiran yang cukup mendasar dari aspek-aspek teknik. Demikian pula sebaliknya, permasalahan-permasalahan yang bersifat mikro, eksak dan sangat teknis banyak membutuhkan alat-alat analisa ekonomi sehingga setiap rancangan komponen, rancangan mesin, rancangan industri, rancangan gedung, rancangan jalan raya, dan sebagainya akan dilaksanakan setelah teruji tingkat efisiensinya.

Tidaklah berlebihan apabila dikatakan bahwa semua permasalahan-permasalahan teknik bisa diselesaikan dengan lebih dari satu cara. Kebanyakan proyek bisa diselesaikan dengan berbagai alternatif yang berbeda. Hampir semua keputusan bisnis juga melibatkan pemilihan lebih dari satu alternatif, walaupun alternatif itu mungkin hanya pilihan antara melakukan perubahan atau tidak melakukan perubahan (yang sering dikenal dengan alternatif *Do Nothing*). Pemilihan cara atau alternatif yang terbaik akan melibatkan alat ekonomi teknik. Dengan kata lain, bukanlah hal yang umum untuk memutuskan tanpa didahului suatu analisa yang bisa dipertanggungjawabkan.

Evaluasi alternatif-alternatif investasi dalam ekonomi dilakukan dengan dasar perbedaan ekonomis yang bisa ditunjukkan oleh masing-masing alternatif. Cara yang paling umum dilakukan dalam melihat performansi ekonomi dari suatu alternatif investasi adalah dengan melakukan estimasi aliran uang (*cash flow*) dari masing-masing alternatif.

Karena estimasi aliran kas ini masih mengandung ketidakpastian maka keputusan-keputusan dalam ekonomi teknik juga tidak bisa dilepaskan dari unsure resiko.

2.5.1 Depresiasi

Depresiasi dan pajak adalah dua faktor yang sangat penting dipertimbangkan dalam studi ekonomi teknik. Walaupun depresiasi tidak berupa aliran kas, namun besar dan waktunya akan mempengaruhi pajak yang akan ditanggung oleh perusahaan. Pajak adalah aliran kas. Oleh karenanya pajak harus dipertimbangkan seperti halnya ongkos-ongkos peralatan, bahan, energy, tenaga kerja, dan sebagainya. Pengetahuan yang baik tentang depresiasi dan system pajak akan sangat membantu dalam mengambil keputusan yang berkaitan dengan investasi.

Depresiasi pada dasarnya adalah penurunan nilai suatu properti atau aset karena waktu dan pemakaian. Depresiasi pada suatu properti atau aset biasanya disebabkan karena satu atau lebih faktor-faktor berikut:

1. Kerusakan fisik akibat pemakaian dari alat atau property tersebut.
2. Kebutuhan produksi atau jasa yang lebih baru dan lebih besar.
3. Penurunan kebutuhan produksi atau jasa.
4. Properti atau asset tersebut menjadi usang karena adanya perkembangan teknologi.

5. Penemuan fasilitas-fasilitas yang bisa menghasilkan produk yang lebih baik dengan ongkos yang lebih rendah dan tingkat keselamatan yang lebih memadai.

Besarnya depresiasi tahunan yang dikenakan pada suatu property akan tergantung pada beberapa hal yaitu (1) ongkos investasi dari property tersebut, (2) tanggal pemakaian awalnya, (3) estimasi masa pakainya, (4) nilai sisa yang ditetapkan, dan (5) metode depresiasi yang digunakan.

2.5.1.1 Dasar perhitungan depresiasi

Berbagai pengeluaran yang terjadi pada saat produksi adalah termasuk pengeluaran yang dikurangkan dari pendapatan sebelum pendapatan tersebut dikenakan pajak (*tax deductible*). Sebagai contoh, pengeluaran-pengeluaran yang berkaitan dengan tenaga kerja, bahan, perawatan, asuransi, tingkat bunga, dan sebagainya dikurangkan secara langsung pada saat dipakai sehingga pendapatan yang kena pajak telah dikurangi terlebih dahulu dengan pengeluaran-pengeluaran di atas. Di sisi lain, pemakaian fasilitas-fasilitas produksi seperti gedung, mesin-mesin, kendaraan, hak paten, dan sebagainya bukanlah pengeluaran yang terjadi secara langsung seperti halnya item-item di atas, tetapi merupakan pengeluaran tak langsung sehingga diwujudkan dalam bentuk depresiasi.

Seperti telah dijelaskan sebelumnya, untuk melakukan depresiasi pada suatu properti diperlukan data-data yang berkaitan dengan ongkos awal, umur ekonomis, dan nilai sisa dari properti tersebut.

Nilai awal atau sering juga disebut dasar depresiasi (*depreciation base*) adalah harga awal dari suatu properti atau aset yang terdiri dari harga beli, ongkos pengiriman, ongkos instalasi, dan ongkos-ongkos lain yang terjadi pada saat menyiapkan aset atau properti tersebut sehingga siap dipakai.

Nilai sisa adalah nilai perkiraan suatu aset pada akhir umur depresiasinya. Nilai sisa biasanya merupakan pengurangan dari nilai jual suatu aset tersebut dengan biaya yang dibutuhkan untuk mengeluarkan atau memindahkan aset tersebut. Dari sini dapat dinyatakan:

Nilai sisa = nilai jual – ongkos pemindahan

Nilai buku suatu aset pada suatu saat adalah nilai investasi setelah dikurangi dengan total nilai depresiasi sampai saat itu. Sedangkan nilai jual suatu aset mengacu pada jumlah uang yang bisa diperoleh bila aset tersebut dijual di pasar bebas. Hampir selalu bisa dipastikan nilai buku suatu aset tidak sama dengan nilai jualnya. Nilai jual suatu aset lebih penting dipertimbangkan apabila kita melakukan studi ekonomi teknik untuk mengambil keputusan yang berkaitan dengan alternatif-alternatif investasi.

2.5.2 Analisa Penggantian

Setiap peralatan yang digunakan dalam aktivitas sehari-hari memiliki keterbatasan umur atau masa pakai sehingga apabila alat yang masih dibutuhkan pada akhir masa pakainya maka diperlukan proses penggantian dengan alat serupa yang baru. Kebijakan untuk menentukan kapan suatu alat harus diganti tidak cukup hanya dilihat dari kondisi fisik alat tersebut, namun yang lebih penting adalah pertimbangan-pertimbangan ekonomis yang berkaitan dengan alternatif pemakaian atau pengantiannya dengan alat yang baru.

Ada beberapa alasan kenapa proses penggantian peralatan perlu dilakukan, diantaranya adalah:

1. Adanya peningkatan permintaan terhadap suatu produk sehingga dibutuhkan fasilitas produksi yang memiliki kapasitas yang lebih besar.
2. Kebutuhan untuk perawatan pada alat-alat yang dimiliki sudah berlebihan sehingga alat tersebut dinilai tidak ekonomis untuk dipakai, walaupun secara fisik masih tetap berfungsi.
3. Terjadi penurunan fungsi fisik peralatan sehingga akan berakibat menurunnya efisiensi operasi dari alat tersebut.
4. Adanya alternative untuk menyewa suatu peralatan dan kebijakan ini lebih ekonomis dari membeli atau memiliki sendiri alat tersebut.

5. Terjadi keusangan (obsolescence) dari suatu peralatan karena berkembangnya alat-alat baru dengan tingkat teknologi yang lebih canggih.

Ada beberapa konsep dasar yang harus dipahami dalam melakukan analisa penggantian suatu peralatan, antara lain:

1. Konsep defender dan challenger
2. Konsep sunk cost
3. Sudut pandang dari luar system
4. Umur ekonomis suatu peralatan

2.5.2.1 Beberapa Contoh Analisa Penggantian

- a) Penggantian karena peningkatan kebutuhan kapasitas

Walaupun secara fisik suatu peralatan masih cukup baik, efisien, dan up to date, sering kali kita harus melakukan analisa penggantian apabila ada peningkatan kapasitas produksi yang harus ditangani, yang tidak cukup lagi dikerjakan dengan alat yang ada. Analisa penggantian pada kasus yang seperti ini biasanya ditujukan untuk menjawab pertanyaan apakah peningkatan kapasitas ini akan diantisipasi dengan menambah alat lain pada alat yang ada atau mengganti alat yang ada dengan yang baru yang mampu bekerja pada kapasitas yang dibutuhkan.

- b) Penggantian karena biaya perawatan yang berlebihan

Pada dasarnya perawatan dilakukan untuk menjaga agar suatu aset tetap berfungsi dengan baik. Dengan kata lain, perawatan adalah