

BAB III LANDASAN TEORI

3.1 Definisi Proyek

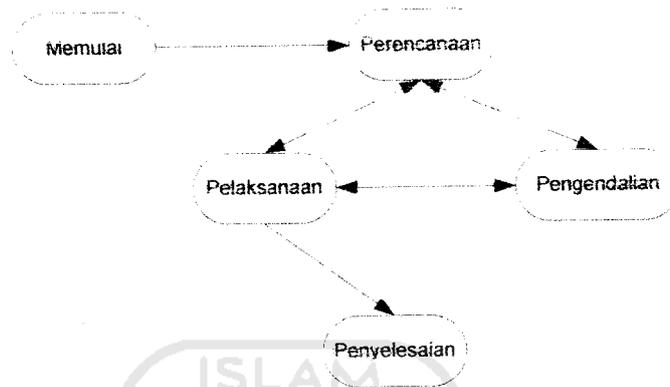
Kegiatan proyek adalah suatu kegiatan sementara yang berlangsung dalam jangka waktu terbatas dengan alokasi sumber daya yang tertentu dan dimaksudkan untuk melaksanakan tugas yang sarannya telah digariskan dengan jelas (Suharto,1995). Berikut ini ciri-ciri proyek antara lain :

- 1) Memiliki tujuan yang khusus, produk akhir atau hasil kerja akhir.
- 2) Jumlah biaya, sasaran jadwal serta kriteria mutu dalam proses mencapai tujuan diatas telah ditentukan.
- 3) Bersifat sementara, dalam arti umumnya dibatasi oleh selesainya proyek. Titik awal dan akhir ditentukan dengan jelas.
- 4) Non rutin, tidak berulang-ulang, jenis dan intensitas kegiatan berubah sepanjang proyek berlangsung.

3.2 Pengertian Manajemen Proyek

Manajemen proyek muncul karena semakin dibutuhkannya penanganan yang spesifik untuk mendapatkan efektifitas dan efisiensi suatu proyek. *Project Management Institute* mendefinisikan manajemen proyek adalah aplikasi pengetahuan, keahlian, alat dan teknik untuk aktivitas proyek guna memenuhi atau melampaui kebutuhan yang diharapkan *stakeholder* dari proyek tersebut. Untuk membantu manajer proyek memenuhi kriteria keberhasilan ini, *Project Management*

Institute mengakui lima kategori aktivitas proyek yang umumnya disebut sebagai “Proses Proyek” seperti pada gambar dibawah ini:



Gambar 3.1 Lima proses proyek

- a. **Memulai proyek.** Mencakup kegiatan memulai proyek dan memulai fase-fase lain di dalam proyek.
- b. **Perencanaan.** Aktivitas perencanaan mencakup penyusunan rencana proyek, struktur perincian kerja, dan menyusun jadwal. Proses perencanaan mungkin unsur terpenting di dalam sebuah proyek karena perencanaan yang tepat dapat menghemat waktu dalam pelaksanaan proses.
- c. **Pelaksanaan.** Aktivitas pelaksanaan adalah aktivitas pelaksanaan kerja proyek aktual. Dalam konstruksi, ini seperti kegiatan pembangunan fondasi, membangun dinding, dan menginstal perlengkapan.
- d. **Pengendalian atau kontrol.** Pengendalian adalah mengukur dan memonitor pelaksanaan aktivitas dan membantu manajer proyek mengevaluasi kemajuan proyek dari segi waktu, biaya, dan mutu.
- e. **Penyelesaian.** Aktivitas penyelesaian atau penutupan mencakup pengakhiran fase dan proyek serta mengambil pelajaran penting yang membantu meningkatkan efektivitas proyek di masa depan.

3.3 Perencanaan Proyek

Perencanaan merupakan proses peletakan dasar tujuan dan sasaran termasuk penyiapan segala sumberdaya untuk mencapainya. Ini berarti memilih dan menentukan langkah-langkah kegiatan di masa datang yang diperlukan untuk mencapai tujuan.

Tujuan Perencanaan:

- Memberi pegangan bagi pelaksana mengenai alokasi sumberdaya untuk melaksanakan kegiatan.
- Sarana komunikasi bagi semua pihak penyelenggara proyek.
- Dasar pengaturan alokasi sumber daya.
- Pendorong para perencana dan pelaksana melihat ke depan dan menyadari pentingnya unsur waktu.
- Pegangan dan tolok ukur fungsi pengendalian.

Unsur-unsur Perencanaan:

- a. Jadwal.
- b. Prakiraan/peramalan.
- c. Sasaran.
- d. Kebijakan dan prosedur.
- e. Anggaran.

Dalam menyelenggarakan proyek, tahap dan kegunaan perencanaan dibedakan menjadi dasar dari perencanaan untuk pengendalian.

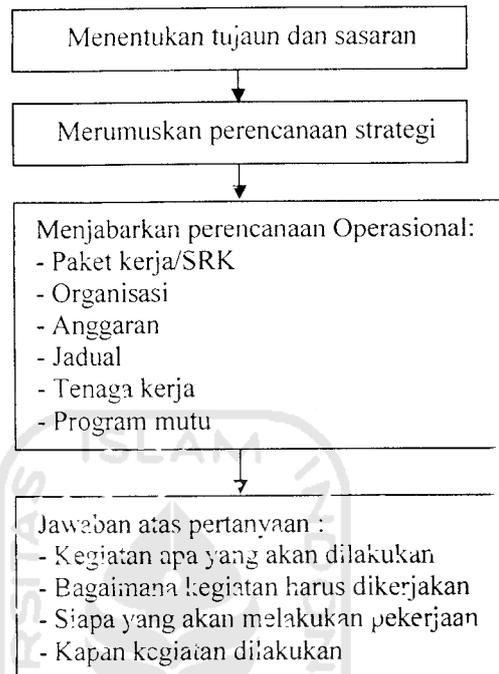
1. Perencanaan Dasar

Segara setelah kegiatan proyek dimulai maka dipersiapkan perencanaan dasar yang berupa anggaran, jadwal, penetapan standar mutu, organisasi pelaksana, pengisian personil, serta urutan langkah pelaksanaan pekerjaan. Jadi perencanaan tahap ini dimaksudkan untuk meletakkan dasar-dasar bagi penyelenggaraan suatu proyek yang disebut sebagai perencanaan dasar. Sebagai contohnya yaitu tersusunnya anggaran biaya proyek.

2. Perencanaan Pengendalian

Pada penulisan Tugas Akhir ini selanjutnya akan dibahas tentang pelaksanaan proyek konstruksi pada tahap perencanaan pengendalian. Pengertian

pengendalian tidak sama dengan pengawasan. Pengawasan atau *controlling* bersifat cenderung pasif, hanya memeriksa atau membandingkan hasil akhir yang dilakukan melalui pengujian atau observasi secara visual.



Gambar 3.2 Hirarki Perencanaan
(Sumber : Iman Soeharto,1995)

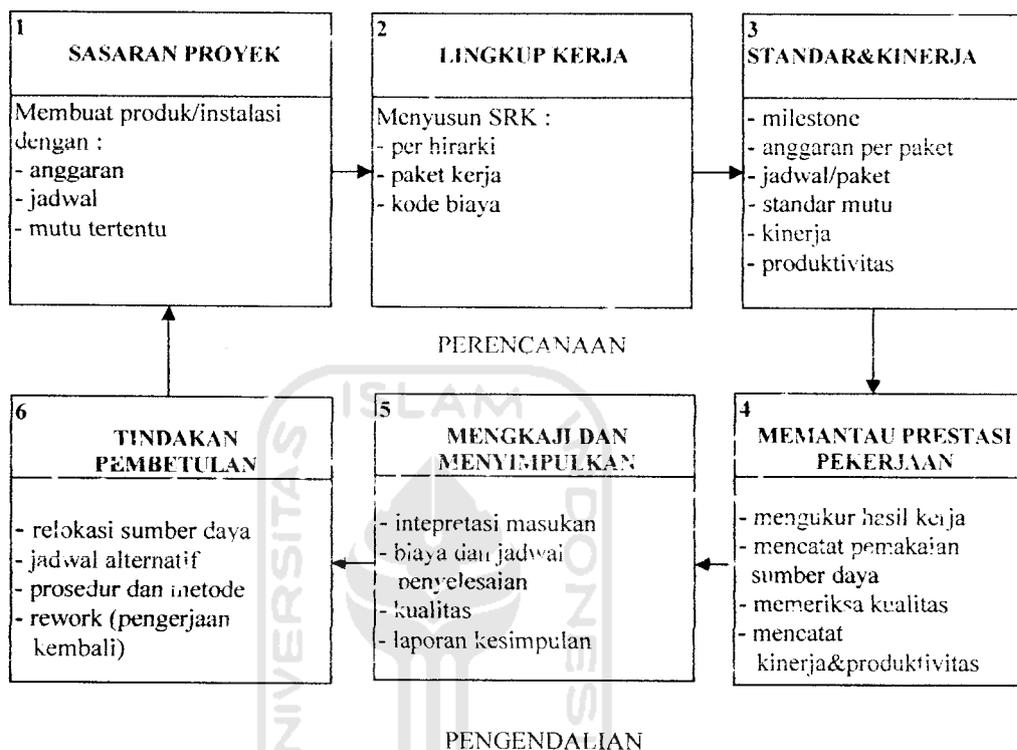
3.4 Pengendalian Proyek

Pengendalian Proyek adalah proses memantau, mengkaji dan mengadakan koreksi dan membimbing agar kegiatan proyek menuju ke arah sasaran yang telah ditentukan.

Proses Pengendalian Proyek:

1. Menentukan sasaran yang diinginkan.
2. Lingkup kegiatan
3. Menentukan standar dan kriteria sebagai patokan dalam rangka mencapai sasaran.
4. Merancang/menyusun sistem informasi, pemantauan dan pelaporan hasil pelaksanaan pekerjaan.

5. Mengkaji dan menganalisis hasil pekerjaan terhadap standar, kriteria, dan sasaran yang telah ditentukan.
6. Mengadakan tindakan perbaikan.



Tabel 3.3 Siklus perencanaan dan pengendalian proyek
(Sumber : Iman Soeharto, 1995)

3.4.1 Pengendalian Biaya

Pengendalian biaya terutama bertujuan menjamin agar biaya akhir proyek tidak melampaui rencana anggaran pelaksanaannya dan harus dimonitor pada saat tertentu dan rutin. Posisi proyek pada saat monitor tidak terlepas dari status (kemajuan) proyek sehingga diperoleh dengan membandingkan total pengeluaran yang didapat dari laporan keuangan dengan proyeksi rencana anggaran tingkat kemajuan tercapai pada saat yang sama (laporan *progress*).

Pengendalian biaya dapat dikelompokkan menjadi biaya per area, seperti biaya kantor pusat dan lapangan, atau biaya jenis pekerjaan, seperti biaya engineering, pembelian, dan konstruksi.

Soeharto (1987) berpendapat bahwa secara garis besar anggaran biaya pelaksanaan proyek terdiri dari :

1. Biaya langsung (*direct cost*) : yaitu biaya yang harus dikeluarkan yang berhubungan langsung dengan pekerjaan-pekerjaan di lapangan, seperti biaya tenaga kerja, material dan peralatan.
2. Biaya tidak langsung (*indirect cost*) : yaitu biaya yang harus dikeluarkan yang tidak berhubungan langsung dengan kegiatan lapangan, seperti gaji personil, transportasi, dana *overhead* kantor pusat, sewa alat dan bunga bank.

3.4.2 Pengendalian Waktu

Pengendalian waktu yang dilaksanakan di lapangan adalah untuk menjaga agar waktu pelaksanaan sesuai dengan rencana jadwal waktu yang telah ditetapkan sehingga dapat diketahui kemajuan proyek.

Dalam pengendalian terhadap waktu ini diperlukan penunjang agar proses pengendalian dapat tercapai yaitu diperlukannya data-data penting untuk dirubah menjadi informasi manajemen yang bermanfaat bagi pengambilan keputusan. Alat penunjang yang dimaksud adalah :

1. Laporan kemajuan pekerjaan (*progress report*) termasuk mencakup informasi status kemajuan biaya, hambatan-hambatan, kecenderungan pembiayaan, analisis penyimpangan yang meliputi setiap aspek kinerja masing-masing kegiatan, dan
2. Perkiraan penyelesaian dikaitkan dengan target persentase kemajuan setiap hari, minggu atau bulan yang diarahkan pada pencapaian jadwal keseluruhan.

3.4.3 Sistem Monitoring dan Pelaporan

Monitoring berarti melakukan observasi serta pengujian pada interval tertentu untuk memeriksa baik kinerja maupun dampak sampingan yang tidak

diharapkan. Pelaporan berarti memberikan informasi kepada seseorang tentang kemajuan, masalah dan kemungkinan-kemungkinan di kemudian hari. Monitoring dan pelaporan adalah alat-alat yang diperlukan untuk pengendalian dan pengawasan. Pada umumnya lima jenis informasi dari suatu rencana monitoring yang diperlukan adalah :

1. Kegiatan pekerjaan proyek yang sedang dilaksanakan dan kemajuannya,
2. Pembiayaan proyek sampai saat pelaporan untuk masa depan kemudian,
3. Sumber daya yang tersedia dan penggunaannya,
4. Jadwal yang realistis dan penyesuaian serta perubahan yang diperlukan,
5. Masalah-masalah di bidang administrasi dan organisasi.

3.5 Rencana Kerja

Yang dimaksud dengan rencana kerja (*time schedule*) yaitu suatu pembagian waktu yang terperinci yang disediakan untuk masing-masing bagian pekerjaan, mulai dari bagian-bagian pekerjaan permulaan sampai dengan bagian-bagian pekerjaan akhir. Rencana kerja dan jadwal proyek merupakan tulang punggung keseluruhan proses konstruksi sehingga harus dibuat berdasarkan pada sasaran dan pencapaian target yang jelas. Bahan-bahan yang diperlukan untuk penyusunan rencana kerja, antara lain :

1. Daftar volume pekerjaan

Daftar volume pekerjaan diperoleh dari perhitungan *pisture-pisture* rencana atau *pisture bestek*. Hasil perhitungan berupa jumlah atau volume dari jenis atau macam pekerjaan menurut masing-masing satuan pekerjaan.

2. Buku analisa

Untuk pekerjaan-pekerjaan sederhana atau kecil dengan konstruksi ringan dapat digunakan buku analisa BOW, sedang untuk pekerjaan-pekerjaan besar menggunakan alat peralatan standarisasi analisa yang lain.

3. Tenaga kerja dan peralatan

Kebutuhan dan kemampuan tenaga untuk mengerjakan masing-masing jenis pekerjaan perlu diperhitungkan baik mengenai jumlah maupun kualitas, cukup

atau tidaknya persediaan tenaga setempat atau kemungkinan harus mendatangkan tenaga kerja dari luar daerah.

4. Data lapangan

Penelitian dan pengumpulan data lapangan dari keadaan lapangan secara terperinci sangat diperlukan, dari data ini dapat diperhitungkan waktu menurut kenyataan yang diperlukan untuk menyelesaikan pekerjaan.

Rencana kerja (*time schedule*) yang akan digunakan dalam penulisan tugas akhir ini adalah :

1. Diagram batang (*Bar Chart*)
2. Kurva-S

3.5.1 Pembobotan Pekerjaan

Bobot pekerjaan atau *weight factor* adalah besarnya nilai harga satu unit pekerjaan dibandingkan biaya pekerjaan seluruhnya. Bobot pekerjaan ini dapat dirumuskan dalam bentuk persen, sebagai berikut :

$$\text{Presentase Bobot Pekerjaan (WF)} = \frac{\text{Biaya tiap pekerjaan}}{\text{Total anggaran}} \times 100 \%$$

3.5.2 Diagram Balok (*Bar Chart*)

Merupakan metoda penyusunan jadwal dengan tujuan mengidentifikasi unsur waktu dan urutan dalam merencanakan suatu kegiatan yang terdiri dari waktu mulai, waktu penyelesaian, dan saat pelaporan. Ditemukan oleh H.L. Gantt, sehingga disebut juga *Gantt Bar Chart*. Diagram balok ini dibuat pada masing-masing *level* WBS berdasarkan jenis kegiatannya. Pada gambar 3.4 di bawah ini menunjukkan *bar chart* pada tiap kegiatannya.

Keuntungan menggunakan bagan balok :

1. Sederhana, mudah dibuat dan dipahami, sehingga sangat bermanfaat sebagai alat komunikasi dalam penyelenggaraan proyek.
2. Dapat menggambarkan jadual sutau kegiatan dan eknyataan kemajuan sesungguhnya pada saat pelaporan.
3. Bila digabungkan dengan metcda lain dapat dipakai pada saat pelaporan.

Kelemahan bagan balok :

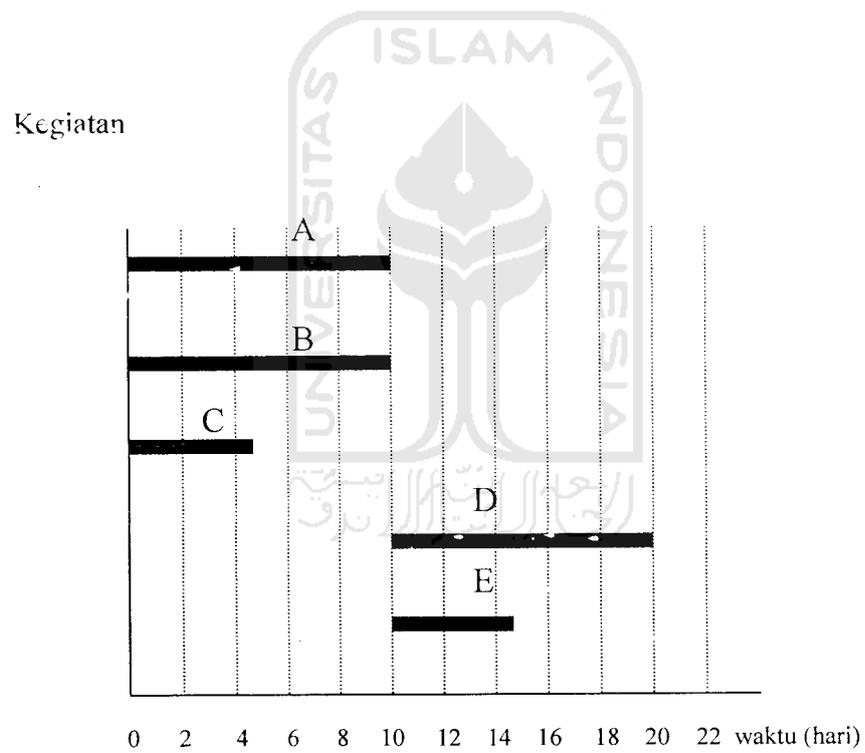
1. Tidak menunjukkan secara spesifik hubungan ketergantungan antara satu kegiatan dan kegiatan yang lain, sehingga sulit untuk mengetahui dampak yang diakibatkan oleh keterlambatan satu kegiatan terhadap jadual keseluruhan proyek.
2. Sulit mengadakan penyesuaian atau perbaikan/pembaharuan bila diperiukan, karena pada umumnya ini berarti membuat bagan balok baru.

Pembuatan bagan balok disusun dengan koordinat sumbu X dan Y. Di sumbu tegak lurus X, dicatat pekerjaan atau elemen atau paket kerja dari hasil penguraian lingkup suatu proyek, dan digambar sebagai balok. Sedangkan di sumbu horizontal Y, tertulis satuan waktu misalnya hari, minggu atau bulan. Di sini waktu mulai dan waktu akhir masing-masing pekerjaan adalah ujung kiri dan kanan dari balok-balok yang bersangkutan. Pada waktu membuat bagan balok telah diperhatikan urutan kegiatan, meskipun belum terlihat hubungan ketergantungan antara yang satu dengan yang lain.

Contoh:

Tabel Urutan dan Waktu Kegiatan

Perencanaan		
Kegiatan	Waktu yang diperlukan (hari)	Kegiatan pendahulu
A	10	-
B	10	-
C	5	-
D	10	A
E	5	B



Gambar 3.4 Bagan Balok

3.5.3 Kurva S

Menurut Iman Soeharto (1995) Kurva-S adalah pengembangan dan penggabungan dari diagram batang dan *Hannum curve*. Kurva-S menggambarkan secara kumulatif kemajuan pelaksanaan proyek, kriteria ataupun ukuran kemajuan proyek yang dapat berupa bobot prestasi pelaksanaan ataupun produksi, nilai uang yang dibelanjakan, jumlah kuantitas atau volume pekerjaan, penggunaan sumber daya, jam, tenaga kerja dan masih banyak lagi.

Kurva-S dibuat dengan sumbu X yang menunjukkan parameter waktu, sedangkan sumbu Y sebagai nilai kumulatif biaya atau jam-orang yang telah digunakan atau persentase (%) penyelesaian pekerjaan parameter waktu.

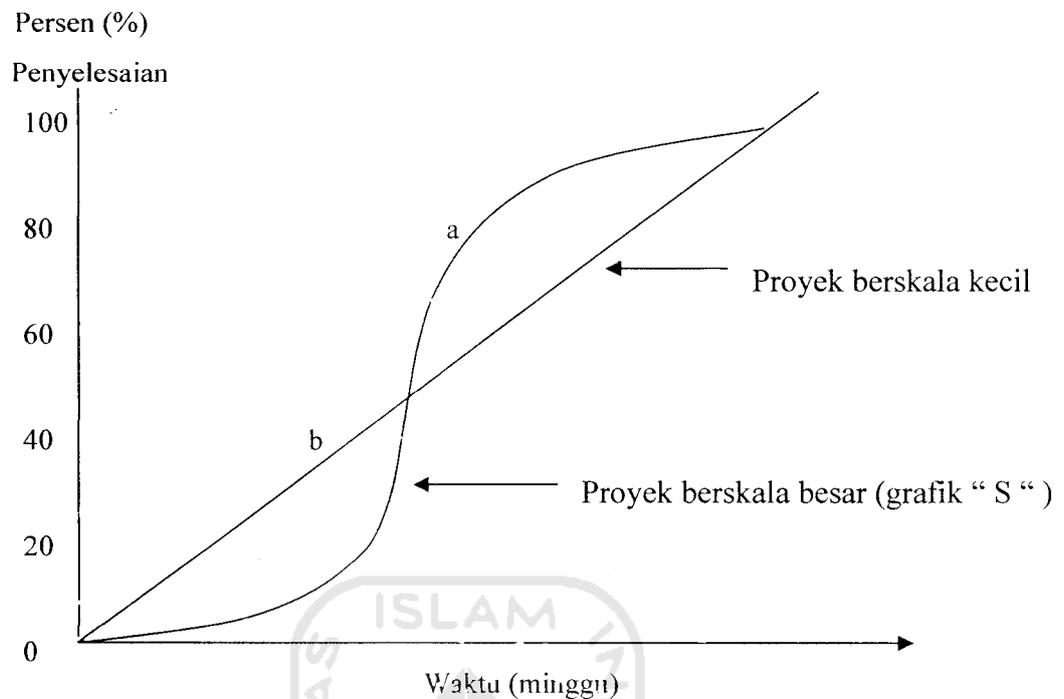
Terdapat tiga bagian penting dari grafik "S" (gambar 3.5 – grafik a) yaitu :

1. Pada tahap awal kurva agak landai, hal ini dikarenakan pada tahap awal kegiatan proyek relatif sedikit dan kemajuan pada awalnya bergerak lambat.
2. Diikuti oleh kegiatan yang bergerak cepat dalam kurun waktu yang lebih lama. Pada tahap ini terjadi banyak kegiatan proyek yang dikerjakan dengan volume kegiatan yang lebih banyak.
3. Pada tahap akhir kecepatan kemajuan menurun dan berhenti pada titik akhir dimana semua kegiatan proyek telah selesai dikerjakan.

Pada grafik b, sebagai proyek berskala kecil tidak menunjukkan seperti huruf "S" tetapi sering hampir sebagai garis lurus dari awal sampai akhir karena jumlah tenaga maupun kegiatan tidak mengalami masa-masa *build-up* dan *run-down* tetapi praktis memakai jumlah tenaga kerja yang sama sepanjang periode implementasi.

Penggunaan Kurva S dapat digunakan dalam hal :

1. Analisis kemajuan proyek secara keseluruhan.
2. Analisis kemajuan untuk satu unit pekerjaan atau elemen-elemennya.
3. Untuk menyiapkan rancangan produksi gambar, menyusun pengajuan pembelian bahan material, penyiapan alat dan tenaga kerja.
4. Analisis dana proyek.



Gambar 3.5 Grafik kecenderungan – (*trend curve*)

Penerapan Kurva S pada WBS ini berdasarkan *bar-chart* yang telah dibuat dengan tujuan untuk menunjukkan secara kuantitas hubungan antara waktu dan biaya.

3.5.4 Menyusun Urutan Kegiatan

Menyusun urutan atau hubungan suatu kegiatan merupakan suatu hubungan logika keterkaitan antara kegiatan-kegiatan yang ada dalam suatu proyek. Hubungan logika keterkaitan yang ada berdasarkan metoda konstruksi yang terjadi, dimana suatu kegiatan akan dapat dimulai setiap saat ataupun baru dapat dilakukan setelah atau sebelum kegiatan yang lain dilaksanakan.

Ketergantungan ini dikelompokkan menjadi dua golongan yaitu :

1. Ketergantungan alamiah

Sebagian besar ketergantungan disebabkan oleh kegiatan itu sendiri, misalnya kegiatan menaikkan atap belum dapat dilakukan sebelum pekerjaan mendirikan tiang penyangga diselesaikan. Karena meskipun seandainya telah

tersedia cukup tenaga ataupun sumber daya yang lain, maka pekerjaan tersebut tidak dapat dimulai.

2. Ketergantungan sumber daya

Misalnya pekerjaan membuat pondasi tidak dapat dilakukan bersamaan waktunya dengan pekerjaan pabrikasi tiang atau kerangka atap, karena kurangnya tenaga kerja, sehingga harus dilakukan secara berurutan atau seri. Hal ini disebabkan oleh terbatasnya dana atau sumber daya.

Usaha menyusun urutan kegiatan yang mengikuti logika ketergantungan akan dipermudah dengan metode menjawab pertanyaan berikut:

- a) Kegiatan apa yang dimulai terlebih dahulu?
- b) Mana kegiatan berikutnya yang akan dikerjakan?
- c) Adakah kegiatan-kegiatan yang dapat berlangsung sejajar?
- d) Perlukah mulainya kegiatan tertentu menunggu yang lain.

3.5.5 Kegiatan Kritis

Lintasan kritis adalah jalur-jalur yang melintasi aktivitas-aktivitas dengan jumlah rentang waktu (durasi) yang paling panjang atau dengan kata lain lintasan kritis adalah yang paling menentukan rentang waktu keseluruhan proyek, dimana keterlambatan dari setiap kegiatan pada lintasan kritis adalah kritis terhadap penyelesaian proyek.

Tujuan mengetahui lintasan kritis adalah :

1. Penundaan pekerjaan pada “ lintasan kritis” menyebabkan seluruh proyek tertunda penyelesaiannya.
2. Proyek dapat dipercepat penyelesaiannya, bila pekerjaan-pekerjaan yang ada di lintasan kritis dapat dipercepat.
3. Pengawasan/kontrol hanya “diketatkan” di lintasan kritis saja, maka pekerjaan-pekerjaan di jalur kritis:
 - Perlu pengawasan ketat agar tidak tertunda.

- Kemungkinan di *Trade Off* dengan *crash program* : dipersingkat waktunya dengan tambahan tenaga kerja (lembur)
- 4. *Time Slack* (kelonggaran waktu) terdapat pada pekerjaan-pekerjaan yang tidak dilalui lintasan kritis. Ini memungkinkan bagi manager untuk merealisasikan/memindahkan tenaga kerja, alat-alat dan biaya-biaya ke pekerjaan-pekerjaan di lintasan kritis demi efisiensi.

3.5.6 Tenggang Waktu Kegiatan

Tenggang waktu kegiatan (*activity float*) adalah jangka waktu yang merupakan ukuran batas toleransi keterlambatan kegiatan tanpa mempengaruhi jadwal penyelesaian proyek secara keseluruhan. Jumlah waktu tersebut sama dengan jumlah waktu yang didapat bila semua kegiatan terdahulu dimulai seawal mungkin, sedangkan semua kegiatan berikutnya dimulai selambat mungkin.

Dengan ukuran ini dapat diketahui karakteristik pengaruh keterlambatan terhadap penyelenggaraan proyek dan terhadap pola kebutuhan sumberdaya dan pola kebutuhan biaya. Ada tiga macam tenggang waktu kegiatan yaitu : Total Float, Free Float dan Independent Float.

3.6 Metode WBS

3.6.1 Pengertian WBS

Work Breakdown Structure (WBS) adalah suatu sistem pendekatan untuk membagi suatu kegiatan proyek menjadi sub proyek yang kemudian dari sub proyek dibagi lagi menjadi tingkatan (berdasarkan lokasi) seterusnya dibagi menjadi pekerjaan atau komponen-komponennya. Pendekatan ini digunakan untuk mempermudah dan mendiskripsikan, menguraikan atau menurunkan proyek yang utuh secara hirarkis dan sistematis menjadi bagian-bagian kecil atau elemen yang masih dapat dikendalikan dalam bentuk diagram pohon (*tree chart*) atau pohon kegiatan. WBS sangat membantu dalam proses perencanaan, pengorganisasian maupun pengendalian pada proyek besar yang rumit.

Dari penguraian yang dilakukan dalam sistem pemecahan WBS akan timbul hirarki kegiatan dan hirarki ini tidak selalu menunjukkan urutan-urutan kegiatan antara satu dengan lainnya. Hirarki kegiatan ditunjukkan oleh pohon kegiatan. Penguraian terus dilakuka sampai pada unit terkecil dari suatu kegiatan proyek yang tidak dapat dibagi lagi, tetapi masih bisa dikendalikan.

Penguraian WBS dapat dilakukan bersamaan dengan penguraian struktur organisasinya atau *Organization Breakdown Structure (OBS)* yang menunjukkan penanggung jawab pelaksana tiap tingkat atau level WBS, sehingga penanggung jawab kegiatan atau pembagi tugas akan lebih terarah.

Berikut ini macam Struktur Lingkup Kerja:

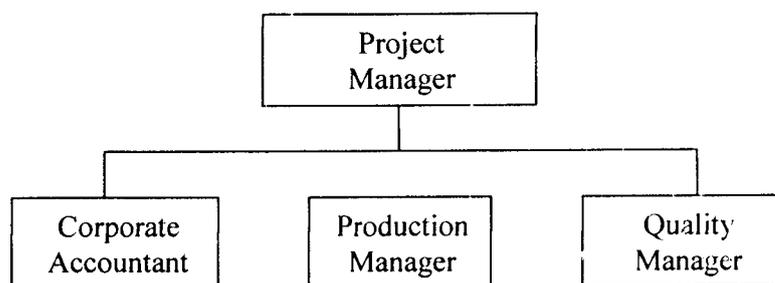
1. Berdasarkan fasilitas yang hendak dibangun
2. Berdasarkan penjabaran lingkup kerja
3. Berdasarkan sistem atau produk
4. Berdasarkan kombinasi antara sistem dan produk

3.6.2 Komponen pada WBS

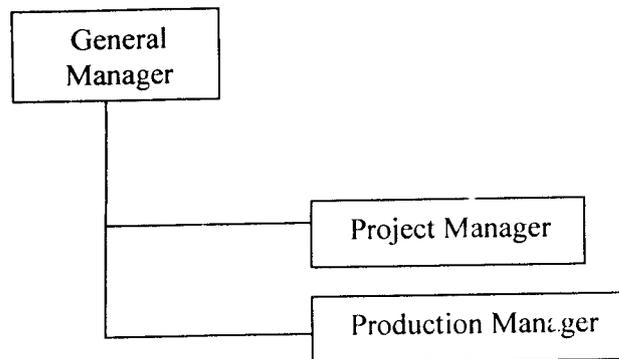
Berikut ini komponen-komponen utama pada WBS, antara lain (Rory Burke, 1992) :

1. Struktur

Secara visual sama dengan bagan struktur organisasi, dimana masing-masing setiap *level* atau tingkatannya berurutan dapat diuraikan atau dijabarkan baik secara horizontal maupun vertikal.



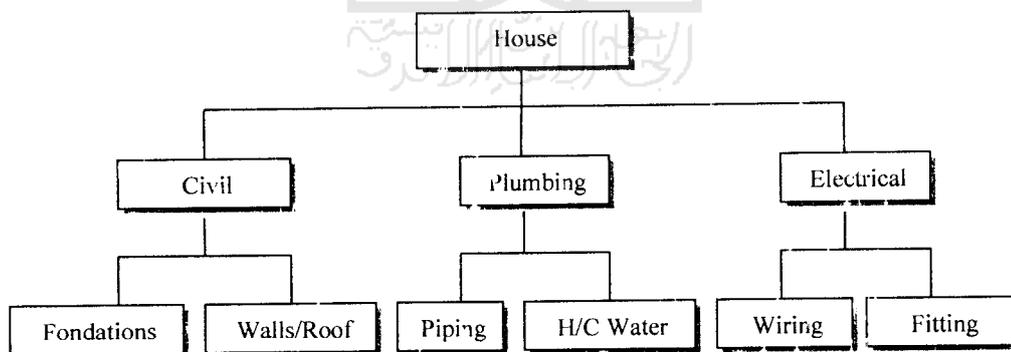
Gambar 3.6
Struktur organisasi secara horizontal



Gambar 3.7
Struktur organisasi secara vertikal

2. Penguraian

Masing-masing elemen pada WBS diuraikan agar lebih mudah dikenali tiap-tiap bagian pekerjaannya. Seperti pada gambar 3.8 menunjukkan house sebagai *Major project* dibagi menjadi *civil*, *plumbing*, dan *electrical*, atau dapat juga diurai menjadi *sub structure*. Hirarki ini dijabarkan sedemikian rupa sehingga semua kegiatan menjadi lebih mudah dan efisien.



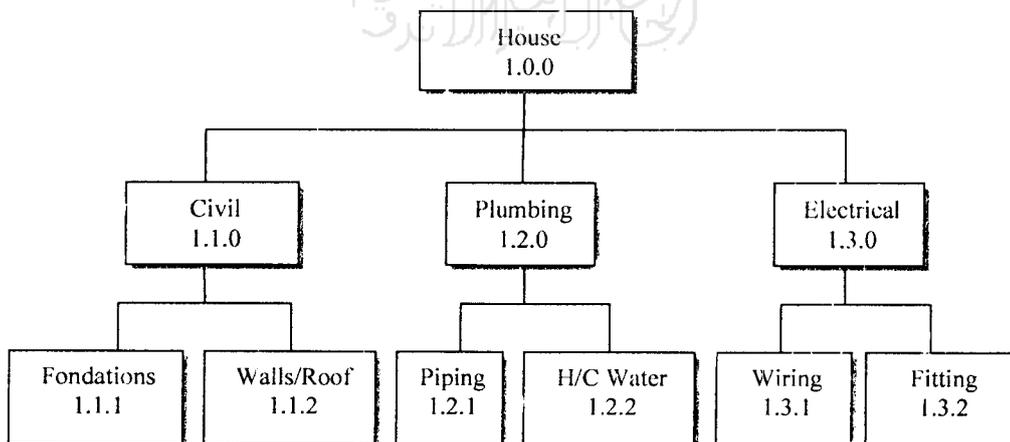
Gambar 3.8
Struktur WBS Dari Sebuah Proyek Pembangunan Rumah
(Sumber : Rory Burke, 1992)

3. Pemberian nomor atau sistem kode

WBS dan kode pekerjaan merupakan suatu korelasi yang didasarkan pada suatu tingkatan struktur. Hubungan ini tidak dapat dipisahkan karena ada biaya-biaya yang dihubungkan dengan pelaksanaan dari tiap pekerjaan pada unsur WBS tersebut. Hubungan sistem kode biaya dan WBS antara lain :

1. Sebagai dasar didalam penaksiran dan akuntansi untuk biaya-biaya pekerjaan konstruksi.
2. Bermakna untuk pendektasian duplikasi dan penyimpangan materi dalam perkiraan biaya.
3. Sebagai dasar untuk membandingkan biaya pekerjaan yang sama di dalam proyek yang berbeda atau pada penempatan yang berbeda.
4. Sebagai catatan untuk arsip akuntansi yang bermanfaat pada suatu proyek dalam mengetahui biaya yang sebenarnya dalam persiapan perkiraan untuk proyek selanjutnya.

Penomoran atau memberi kode dapat dengan angka atau abjad. Sistem ini sangat penting untuk memudahkan penunjukkan WBS, lokasi maupun jenis pelaksanaan kegiatan (lihat gambar 3.9). Sistem penomoran dapat memudahkan pada pelaksanaan penelusuran kegiatan (*tracking progress*), sistem ini juga dapat membantu untuk memunculkan kegiatan baru yang belum ditulis sebelumnya. Penomoran kegiatan sangat membantu dalam pengelompokan kegiatan.



Gambar 3.9
Struktur Penomoran WBS
(Sumber : Rory Burke, 1992)

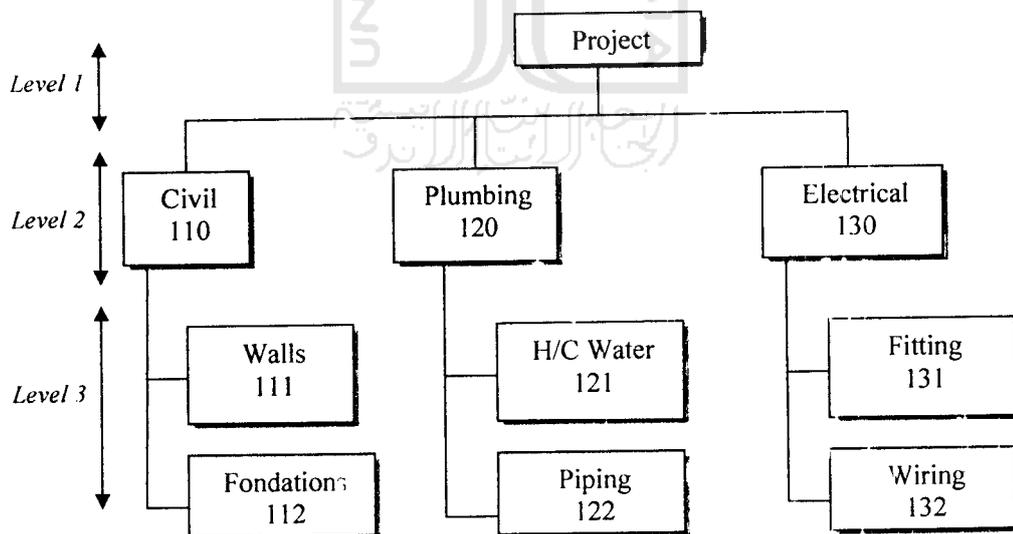
4. Jumlah atau banyak levelnya

Banyaknya jumlah *level* tergantung dari besarnya kompleksitas dan ukuran volume data dari suatu proyek yang akan diproses sebagai dasar dalam WBS. Untuk proyek kecil penjabarannya biasanya sampai *level* 3 (contoh gambar 3.10), sedangkan untuk proyek besar penjabarannya biasa dilakukan lebih dari 4 *level* dimana banyak orang yang terlibat didalamnya, biasanya menggunakan lebih dari satu kontraktor.

Kompleksitas suatu proyek tergantung pada :

1. Jumlah kegiatan atau aktivitas proyek
2. Macam dan jumlah hubungan antar kelompok di dalam proyek
3. macam dan jumlah hubungan antar kegiatan di dalam proyek dengan pihak luar.

Kompleksitas tidak bergantung dari besar kecilnya ukuran suatu proyek. Mungkin saja terjadi bahwa proyek kecil bersifat lebih kompleks dari pada proyek dengan ukuran yang lebih besar. Jadi banyaknya *level* pada struktur WBS tidak selamanya bergantung pada besar kecilnya proyek.



Gambar 3.10
Contoh *level* WBS

5. Penjabaran tiap *level* nya secara detail

Penjabaran lingkup proyek secara detail menunjukkan penjabaran dilakukan sampai pekerjaan tersebut tidak dapat diurai lagi, dimana merupakan *level* yang terkecil. Dan akan lebih memudahkan dan fokus untuk mengontrol pelaksanaan setiap kegiatannya.

Penguraian WBS sampai unit terkecil diantaranya memenuhi sifat-sifat :

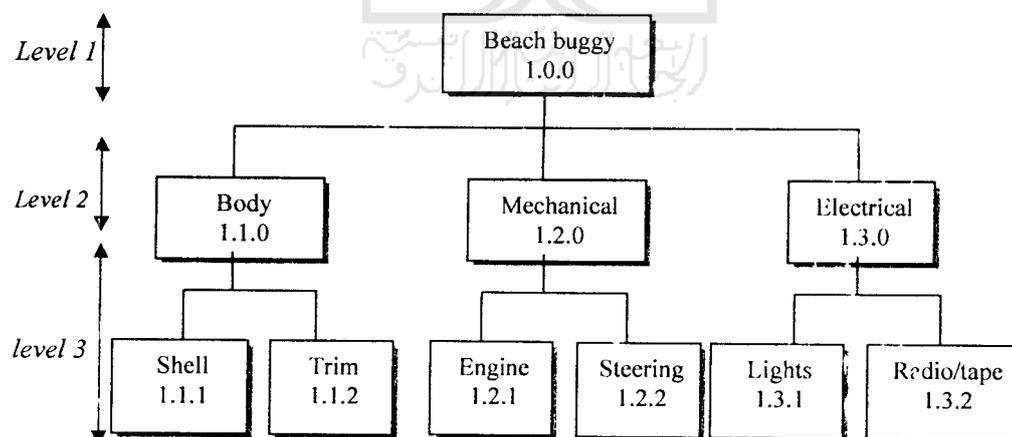
- Dapat dikelola sebagai satuan unit kerja.
- Dapat diberi kode identifikasi, seperti kode akuntansi biaya.
- Dapat direncanakan jadwal pelaksanaan dan anggarannya.
- Mudah diukur kemajuan pelaksanaan serta pemakaian biaya.
- Dapat dikaji kualitas kerja dan hasil akhirnya.
- Bila diintegrasikan dengan SRK yang lain akan menjadi lingkup proyek secara keseluruhan.

Contoh pada bagan dibawah ini (gambar 3.11), penjabaran dilakukan sampai *level* 3, yang terdiri atas :

Level 1 : Proyek utama

Level 2 : Bagian dari proyek utama

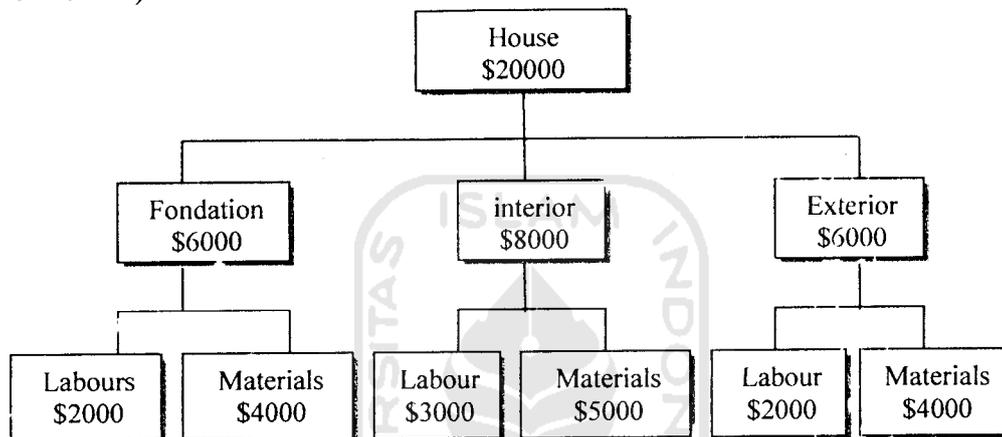
Level 3 : *Work-package*



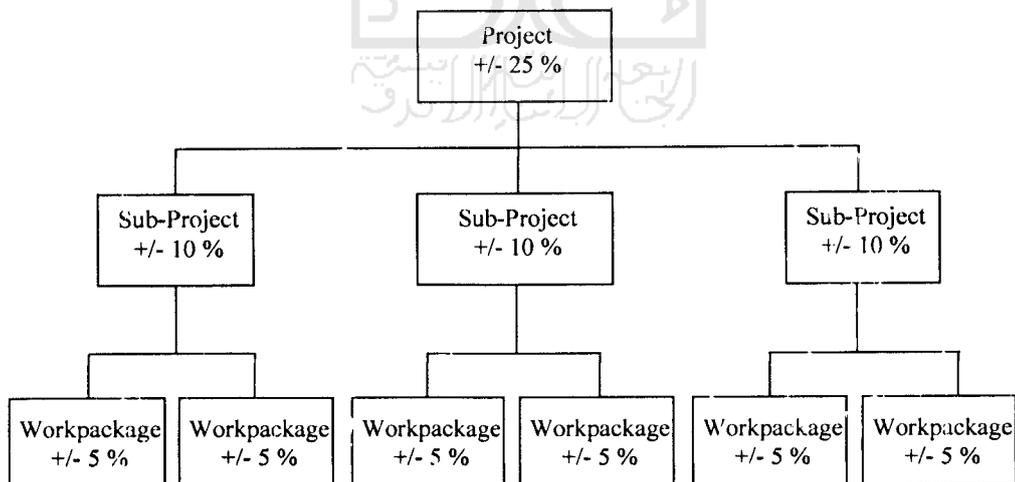
Gambar 3.11
Contoh Penjabaran kegiatan tiap *level* nya
(Sumber : Rory Burke, 1992)

6. Estimasi Biaya

Estimasi biaya dengan metode *Roll-Up* yaitu, estimasi biaya pada setiap elemen kegiatan yang apabila disusun ke atas merupakan pada tingkatan atau *level* tertentu akan menunjukkan anggaran pada *level* tersebut dan dapat menunjukkan nilai atau anggaran proyek pada *level-1* atau *major project*. *Roll-Up* dapat digunakan untuk menentukan taksiran anggaran biaya proyek maupun untuk mengalokasikan sumber dana pada masing-masing kegiatan (lihat gambar 3.12a dan 3.12b).



Gambar 3.12a
Estimasi level WBS (Sumber : Rory Burke, 1992)



Gambar 3.12b
Estimasi level WBS dengan Roll-up
(Sumber : Rory Burke, 1992)

3.6.3 Tujuan Dan Manfaat WBS

Secara umum tujuan dan manfaat WBS adalah sebagai berikut (Barkeley BT,Saylon, 1994) :

1. WBS mendefinisikan tugas dan tanggung jawab dari sebuah tim pelaksana proyek. Struktur WBS akan membantu pimpinan proyek dalam mendiskripsikan tugas dan tanggung jawab, output atau hasil kerja dari paket dalam WBS secara detail. Maka hal ini secara tidak langsung akan memberikan tugas dan tanggung jawab kepada anggota lainnya.
2. Penurunan WBS secara tidak langsung dapat membagi struktur organisasi pelaksana proyek. Bagian WBS yang menyerupai struktur organisasi dapat digunakan untuk menyusun struktur organisasi pelaksanaan proyek berdasarkan diagram WBS yang telah digambarkan.
3. WBS dapat menunjukkan hubungan koordinasi antara struktur organisasi yang bertugas maupun hubungan koordinasi dari rangkaian kegiatan yang ada dalam suatu proyek.
4. WBS dapat memberikan fasilitas kemudahan untuk melaksanakan pengendalian atau kontrol. Hal ini dikarenakan WBS menunjukkan dasar-dasar yang dapat digunakan sebagai patokan dalam pelaksanaan monitoring kemajuan prestasi proyek, seperti halnya dasar-dasar biaya, jadwal waktu atau spesifikasi pekerjaan tiap-tiap elemen WBS.
5. Hasil dari WBS dapat disusun jadwal waktu pelaksanaan dari masing-masing kegiatan yang selanjutnya dapat disusun menjadi satu jadwal proyek secara keseluruhan.
6. WBS dapat digunakan untuk menentukan anggaran biaya total suatu proyek. Dimulai dari anggaran biaya tiap item pekerjaan sampai nilai proyek secara keseluruhan.
7. WBS dapat digunakan untuk menganalisis resiko kemungkinan selama pelaksanaan proyek. Dari penanganan terhadap resiko, dapat membagi lingkup kerja proyek menjadi sebuah paket kerja, berarti kemungkinan mengisolasi resiko di dalam pelaksanaan proyek bersangkutan.

8. WBS dapat mengalokasikan jumlah tenaga kerja yang dibutuhkan pada setiap kegiatan proyek, sehingga penggunaan tenaga kerja tiap elemen lebih efisien.
9. WBS dapat memberikan masukan pertimbangan kegiatan yang perlu dilakukan oleh sub-kontraktor. Dengan penjabaran kegiatan proyek dalam WBS berdasarkan suatu pertimbangan jenis pekerjaannya akan membantu pimpinan untuk menyerahkan sub-pekerjaan kepada sub-kontraktor lain sesuai dengan keahlian, sehingga keberhasilan proyek lebih terjamin.

3.6.4 Sistem Pemecahan WBS

Pendekatan yang digunakan dalam pemecahan WBS adalah pendekatan *top-down* yang berarti pemecahan dilakukan dari atas ke bawah menurut struktur yang diperlukan. Disini proyek digambarkan sebagai satu lingkup kegiatan yang utuh dari pekerjaan awal sampai akhir. Langkah selanjutnya adalah memecah lebih lanjut menjadi komponen-komponen kegiatan dengan perimbangan atau faktor tertentu yang digunakan sebagai dasar penjabaran sampai pekerjaan tidak bisa diuraikan lagi atau sudah cukup untuk dikendalikan.

Keuntungan utama dari pendekatan ini adalah adanya pemecahan bertingkat-tingkat yang membentuk semacam hirarki piramida sehingga akan mempermudah pengelolaan dan memperkecil kemungkinan adanya bagian-bagian yang terlewatkan.

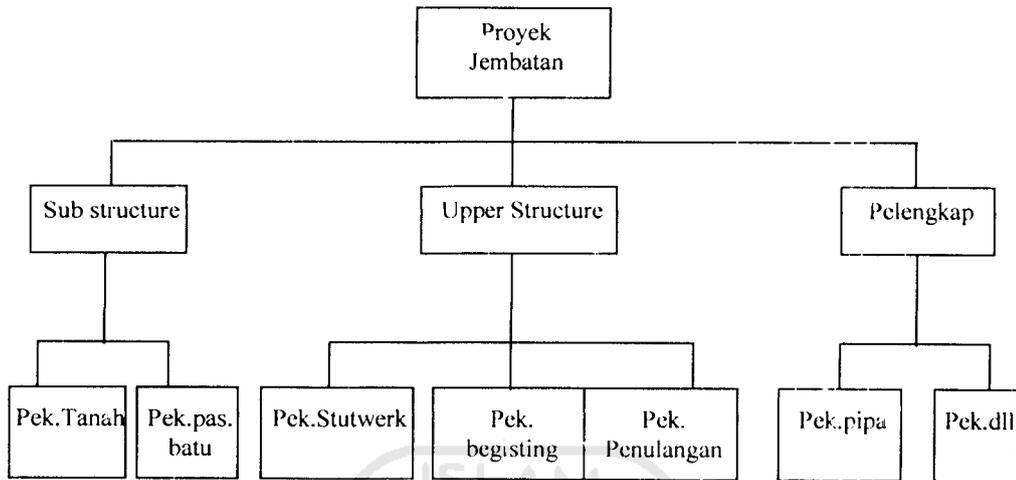
Kesulitan yang timbul adalah dari segi alokasi waktu pada paket kerja. Kurun waktu pelaksanaan pekerjaan atau jadwal paket kerja bukan didasarkan oleh analisis kebutuhan masing-masing, tetapi berdasarkan atas alokasi sesuai target penyelesaian proyek-proyek secara keseluruhan yang telah ditentukan. Sehingga bila target proyek terlalu ketat dan tidak realistis, maka pelaksanaan kegiatan ditingkat paket kerja akan selalu diluar sasaran yang diinginkan (Iman Soeharto, 1995).

Dasar-dasar yang digunakan untuk penjabaran WBS antara lain :

1. Lokasi kegiatan

Dasar penjabaran ini dapat digunakan pada proyek yang memiliki lingkup pekerjaan luas atau proyek dengan skala kecil tapi cukup kompleks dan rumit

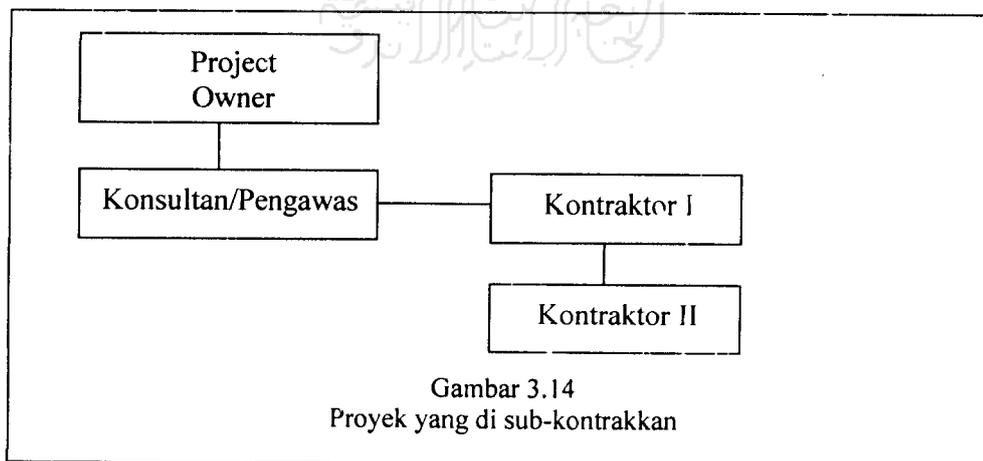
sehingga memerlukan penjabaran yang lebih teliti, misalnya pada penjabaran proyek berdasarkan pada lokasinya yakni, struktur atas dan struktur bawah.



Gambar 3.13
WBS berdasarkan lokasi kegiatan

2. Sub-kontrak

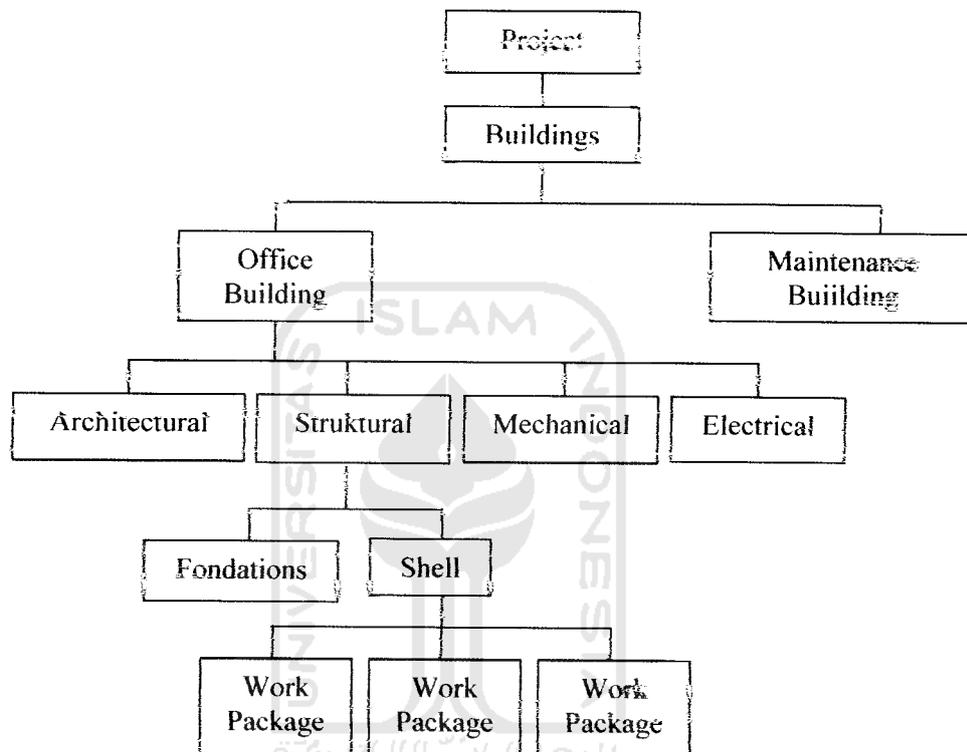
Penjabaran ini didasarkan pada proyek yang disub-kontrakan kepada kontraktor lain. Penjabaran ini dilakukan pada proyek-proyek besar yang melibatkan lebih dari satu kontraktor pelaksana, seperti pembangunan hotel yang melibatkan kontraktor pelaksana untuk desain interiornya.



Gambar 3.14
Proyek yang di sub-kontrakkan

3. Out-Put

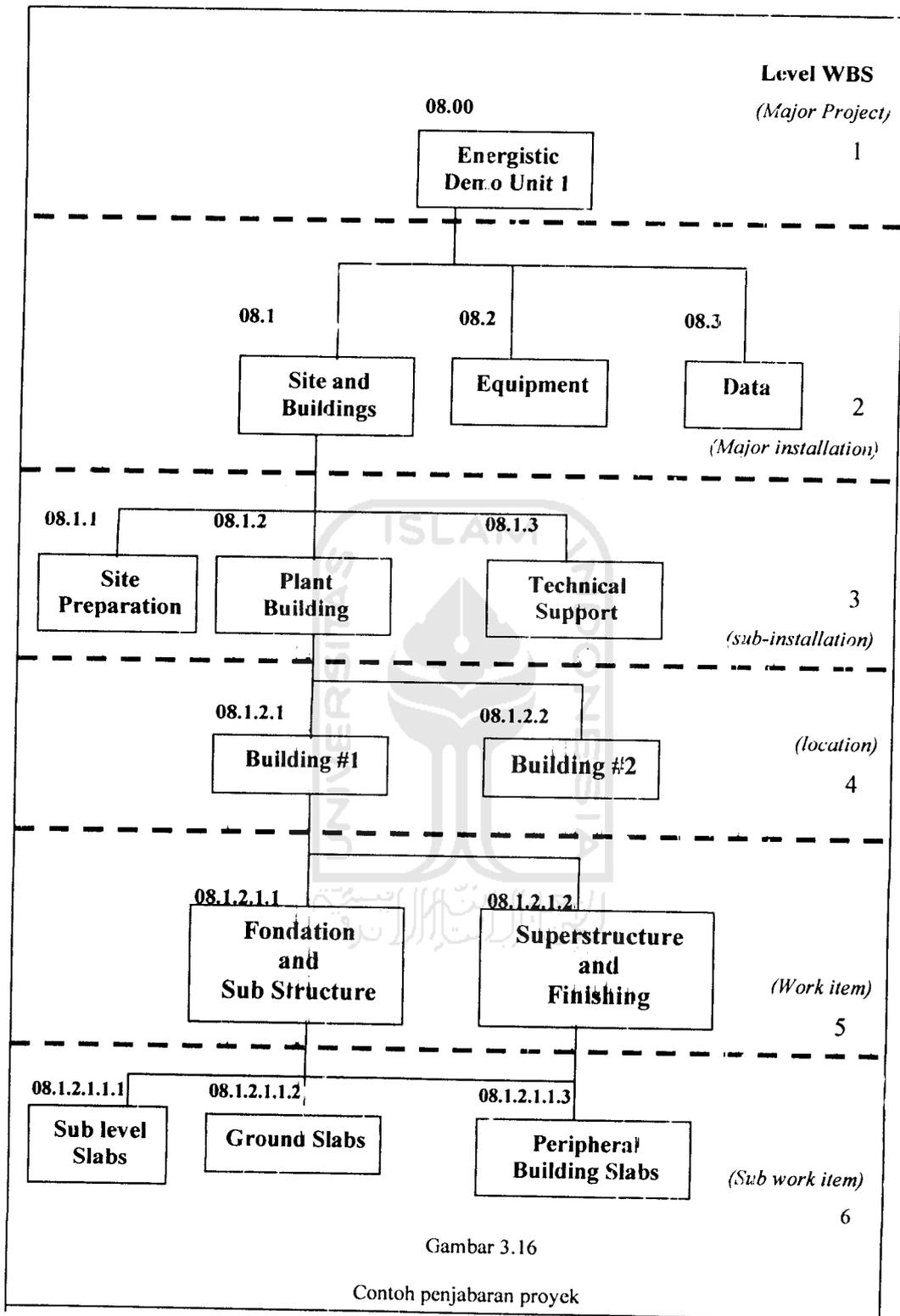
Penjabaran ini didasarkan pada output atau hasil proyek yang dilaksanakan. Penjabaran ini dapat dilakukan pada proyek yang tidak hanya menghasilkan bangunan konstruksi saja tetapi untuk proyek lainnya juga.



Gambar 3.15 (penjabaran pada hasil proyek)

4. Elemen atau komponen proyek

Penjabaran ini dilakukan berdasarkan dari elemen, bagian-bagian atau komponen yang ada dalam proyek yang sedang dilaksanakan. Penjabaran pada satu struktur WBS yang sama tidak menutup kemungkinan untuk menggunakan dasar yang berbeda pada penurunan *level* berikutnya yang lebih rendah, namun dengan syarat pengendalian yang akan dilakukan lebih mudah dan efisien.



3.6.5 Hubungan WBS Dengan Pengendalian

Proses pengendalian proyek dengan WBS akan sangat membantu, dikarenakan sistem pemecahan WBS menurut hirarki tertentu dapat memperkecil lingkup proyek sehingga kompleksitasnya akan menurun. Hal ini menjadikan proses pengendalian menjadi lebih efektif dan terfokus.

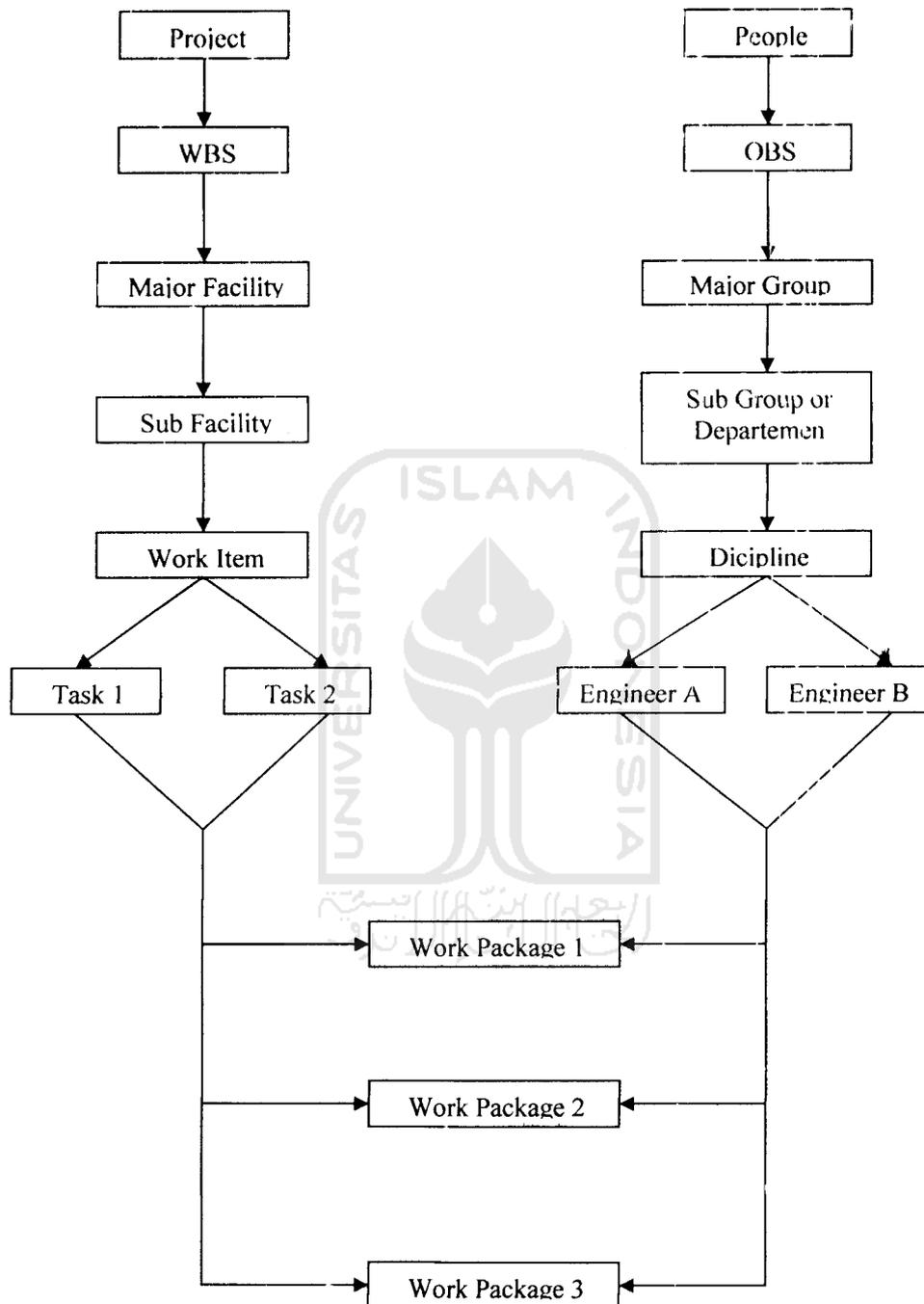
WBS yang disusun oleh manager pengendali dalam suatu proyek merupakan dasar atau pedoman yang dapat digunakan dalam proses pengendalian. Hal ini dikarenakan dalam penyusunan WBS secara tidak langsung dapat pula disusun *cost*, *schedule*, maupun pengalokasian tenaga kerjanya pada masing-masing elemen kegiatan, sehingga dapat digunakan sebagai pedoman pengendalian terhadap ketiga parameter tersebut (Iman Soeharto, 1995).

3.6.6 Hubungan WBS dengan OBS pada pengendalian

Setelah pemecahan WBS selesai dilakukan maka langkah selanjutnya adalah menyusun organisasi pelaksanaannya atau pihak-pihak yang akan bertanggung jawab dalam pelaksanaan tiap elemen kegiatan dalam WBS. Penyusunan organisasi pelaksana berdasarkan WBS ini disebut sebagai OBS atau *Organizational Breakdown Structure*. Gambar 3.17 menunjukkan hubungan antara WBS dan OBS untuk mengidentifikasi berbagai macam bidang ilmu atau disiplin ilmu yang terlibat dalam pelaksanaan proyek untuk diberikan atau dibebankan kepada orang-orang yang ahli dalam bidangnya, sehingga diharapkan pekerjaan proyek menjadi lebih berhasil. Dari sistem penurunan WBS ini *manager* pengendali dapat menyeleksi orang-orang yang akan membentuk suatu tim proyek. Hubungan dari WBS dan OBS ini merupakan kerangka kerja proyek dari suatu manajemen proyek serta untuk mengetahui hubungan ketergantungan antara organisasi pelaksana yang terlibat.

Untuk dapat menghasilkan suatu sistem manajemen proyek yang efektif maka harus ada hubungan yang terintegrasi antara : kegiatan proyek yang dilaksanakan, waktu pelaksanaan kegiatan, orang-orang yang bertanggung jawab dalam pelaksanaan kegiatan, serta biaya yang harus dikeluarkan untuk masing-masing kegiatan. Kegiatan aktual proyek di lapangan dapat dibandingkan dengan

rencana kerja, hal ini bertujuan untuk mengetahui perkembangan proyek selanjutnya atau meramalkan keadaan proyek yang akan datang.



Gambar 3.17
Hubungan Antara WBS dengan OBS
(Sumber Garold D.Oerlender,1993)

3.6.7 Langkah-Langkah Penjabaran WBS

Penerapan WBS pada proyek konstruksi dapat dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut :

1. Menetapkan proyek utama yang akan dilaksanakan sebagai *level-1*.
2. Menjabarkan proyek utama menjadi bagian proyek yang lebih kecil berdasarkan hirarki tertentu, misalnya berdasarkan lokasi, jenis proyek, alat atau tenaga yang digunakan ditetapkan sebagai *level-2*.
3. Menjabarkan bagian proyek dari *level-2* menjadi sub-bagian proyek yang lebih kecil selanjutnya ditetapkan sebagai *level-3*.
4. Menjabarkan sub-bagian proyek menjadi bagian yang lebih kecil lagi yang ditetapkan sebagai *level-4*.
5. Pekerjaan atau aktivitas dari *level-4* ini dapat diuraikan menjadi sub bagian yang lebih kecil lagi yang ditetapkan sebagai *level-5* dan seterusnya sampai pada tahap yang diperlukan. Penjabaran dilakukan sampai pada pengendalian masih mungkin dilaksanakan dan masih memenuhi persyaratan.
6. Setelah proyek dijabarkan kemudian diberi nomor atau kode. Sistem penomoran dapat berbeda-beda yang terpenting adalah lokasi dan tingkat WBS dari masing-masing bagian dalam struktur WBS sesuai kedudukannya.
7. Dari masing-masing WBS dapat disusun sumber daya yang digunakan baik jumlah tenaga kerja, waktu, alat dan biaya.

3.7 Software Primavera Project Planner

Primavera project planner (P3) merupakan *software* yang digunakan untuk membantu dalam perencanaan dan pengendalian suatu proyek konstruksi. *Software* ini dikembangkan sejak tahun 1996 oleh Primavera System, Inc. P3 membantu dari saat pemikiran awal mengenai rencana proyek, mempermudah pembuatan jaringan proyek secara grafis, dan dengan mudah dapat menambahkan kegiatan melalui *pert view*, dimana setiap kotak mewakili sebuah aktivitas.

Penjadwalan proyek di dalam P3 dapat dilakukan ketika kita telah mendapatkan semua data informasi mengenai suatu project konstruksi yang akan direncanakan, baik dari perencanaan waktu, biaya hingga perencanaan penggunaan sumber daya. Meski perencanaan adalah bagian terpenting dari manajemen suatu *project*, namun *updating project* tidak kalah pentingnya dalam mengendalikan pelaksanaan proyek tersebut. (Satiawan, 2005)

