

## BAB XI

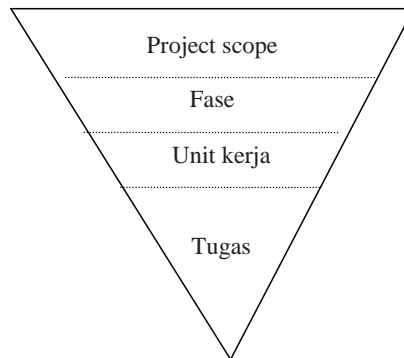
### *WORK BREAKDOWN STRUCTURE* (WBS) DAN PROJECT TIME MANAGEMENT (PTM)

Sebuah proyek adalah suatu himpunan (dikenal juga dengan istilah ruang lingkup / *scope*) yang terdiri atas aktivitas-aktivitas dalam suatu organisasi kerja yang menghasilkan bentuk nyata (*deliverable*) tertentu dalam suatu batasan waktu tertentu. Sudah barang tentu sebuah proyek memiliki *deadline* (batas waktu penyerahan hasil).

Aktivitas-aktivitas dikelompokkan ke dalam *fase* kerja, di mana setiap fase harus selesai sebelum fase berikutnya dapat dilaksanakan (*sequential*) atau dapat pula dijalankan secara *paralel*. Di dalam setiap fase terdapat *unit-unit kerja*. Unit kerja ini adalah kumpulan tugas-tugas yang membentuk satu kesatuan. Unit kerja ini dapat dibagi lagi menjadi tugas/aktivitas (meskipun tidak selalu), yang didefinisikan sebagai suatu aktivitas tunggal yang membentuk unit kerja. Setiap tugas memberikan suatu hasil bagi unit kerja, yang berkelanjutan pada akhirnya membentuk fase, dapat juga dituliskan bahwa **aktivitas = proses + deliverable**. WBS dapat diartikan sebagai suatu kesatuan logis aktivitas dalam proyek dan *deliverables oriented* (berorientasi pada hasil kerja nyata). WBS ini dapat dibangun segera setelah feasibility plan (*scope*) selesai terdefinisi dan disetujui oleh pemberi order atau

pihak manajemen atas. Seorang manajer proyek harus membentuk WBS sehingga pada akhirnya dapat menilai apakah proyek berjalan sesuai rencana atau tidak.

Bagian-bagian dalam WBS dapat dilihat sebagai berikut:



### 11.1 Kegunaan WBS

WBS dapat dijadikan sebagai alat atau metode untuk:

- o Mendefinisikan aktivitas dan rencana keseluruhan yang dibutuhkan dalam proyek. Dengan aktivitas yang terstruktur dari global hingga mendetail, WBS memberikan gambaran global tentang keseluruhan aktivitas proyek, sehingga sesuatu yang tertinggal atau tertinggal untuk didefinisikan dapat terlihat dengan jelas.
- o Memberikan gambaran tentang *deadline* dan urgensi dalam proyek.

Dengan memecahkan aktivitas hingga ke bagian detail yang kemudian dilaksanakan oleh tim kerja, WBS dapat menjadi acuan hasil dari proyek. Kapan tim kerja harus menyelesaikan suatu tugas, dan dapat

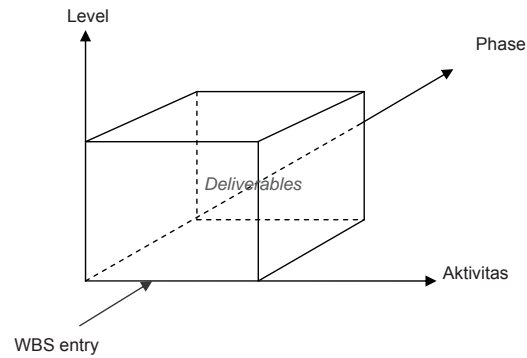
diperhitungkan apabila suatu saat terjadi urgensi dalam suatu aktivitas tertentu.

- o Mencegah berkurangnya *scope* pekerjaan.  
Dengan rencana yang mendetail, WBS memberi gambaran total tentang ruang lingkup kerja proyek. Penambahan atau penghapusan unit kerja dari WBS akan memperlihatkan apakah ruang lingkup proyek secara keseluruhan masih dalam batas-batas yang telah disetujui sebelumnya.
- o Alat kontrol, komunikasi dan koordinasi.  
Status pekerjaan (selesai, tertunda ataupun dibatalkan) akan terlihat dengan jelas melalui WBS. Seorang manajer proyek dapat menyesuaikan jadwal, berkonsultasi dengan tim kerja atas dasar status aktivitas yang tertera dalam WBS.

## **11.2 Pembagian level dalam WBS**

WBS bersifat hierarkis, dalam pengertian, dimulai dari *scope* proyek hingga detail dalam tugas dalam unit kerja. Sifat WBS ini sering pula disebut *WBS entry*, yaitu term umum pada setiap level dalam WBS, yang selalu menyatakan suatu deliverable.

Penentuan berapa banyak level yang dibutuhkan dalam setiap proyek dapat berbeda-beda, hanya perlu disadari bahwa pembagian level harus sesuai dengan besar proyek. Yang utama adalah bahwa pembagian itu harus mencakup tingkatan dari *scope* proyek hingga tugas/aktivitas tim kerja. Abstraksi antara *WBS entry*, deliverables, *WBS level*, aktivitas dan fase dapat digambarkan sebagai berikut:



Kubus yang terbentuk adalah scope dari proyek keseluruhan. Scope ini dibagi ke dalam level-level, fase dan aktivitas (tugas/unit kerja). Setiap *entry* pada masing-masing bagian ini disebut *WBS-entry*.

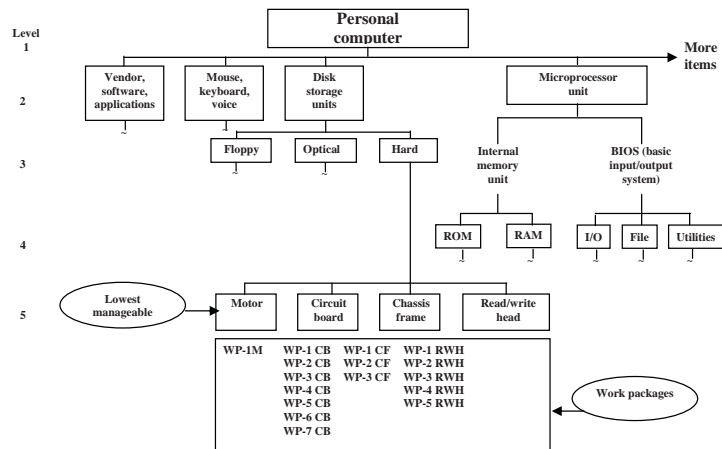
Kesimpulan WBS:

- o WBS: pengidentifikasian proyek menjadi elemen kerja yang semakin kecil yang dilakukan secara **hierarkikal**;
- o WBS bisa juga disebut **outline** di mana pada tingkat yang berbeda, terdapat tingkat detail yang berbeda, sehingga WBS berguna **untuk mengevaluasi** perkembangan dari segi biaya, waktu dan kinerja teknis sepanjang umur proyek;
- o WBS juga **mengintegrasikan** serta **mengkoordinasikan** proyek dan organisasi (seringkali prosesnya disebut **OBS/Organization Breakdown Structure**);

Perhatikan contoh berikut, yaitu sebuah WBS yang disederhanakan untuk proyek pengembangan PC yang baru: Pertama kita lihat bagaimana pembagian levelnya sebagai berikut

Level	Hierarchical breakdown	Description
1	Project	Complete project
2	Deliverable	Major deliverables
3	Subdeliverable	Supporting deliverables
4	Lowest subdeliverable	Lowest management responsibility level
5	Cost account	Grouping of work packages for monitoring progress and responsibility
	Work package	Identifiable work activities

Kemudian di bawah ini adalah WBS entry pada masing-masing level tersebut di atas:



Sebuah proyek pengembangan PC di sini, memiliki *scope* untuk menghasilkan sebuah spesifikasi PC dengan kemampuan menjalankan aplikasi-aplikasi multimedia modern (level 1); terdiri atas: aplikasi, input devices, unit penyimpanan, dan unit microprosesor (level 2). Ambil jalur unit penyimpanan yang terdiri atas: floppy disk,

optical dan hard disk (level 3). Pada level 4 dan 5 dalam jalur *hard disk*, terlihat bagian terkecil dari proyek yang dapat dilihat, yaitu: motor, *circuit board*, *chasis* dan *head*. Setiap dari bagian terkecil ini memiliki unit kerja lagi yang tidak terlihat namun berguna untuk mengaktifkan sebuah *hard disk*. Misalnya putaran pada head untuk dapat menuju kepada silinder yang tepat pada saat pengambilan data. Bila sudah terdefinisi sampai level detail, maka dengan mudah ditentukan spesifikasi masing-masing komponen (mulai dari unit kerja terbawah), untuk menghasilkan spesifikasi umum multimedia PC. Seperti misalnya memory apa yang harus dipakai, berapa besar hard disknya, *hard disk* dengan interface ATA jenis apa yang diperlukan, dsb.

Level 1 cocok untuk dinilai oleh tim manajemen atas, level 2,3 dan 4 cocok untuk dinilai dan dikelola oleh manajemen menengah, level 5 cocok untuk dikelola oleh manajer yang langsung berhadapan dengan tim kerja lapangan (first line managers). Dengan pembagian yang terperinci seperti ini, pengelolaan proyek terlihat lebih kompleks, namun memberikan suatu gambaran yang jelas dari tingkat umum sampai ke detailnya.

### 11.3 Proses penyusunan WBS

Untuk membuat suatu WBS, langkah pertama adalah menanyakan hal-hal sebagai berikut:

- o Adakah pembagian aktivitas secara logis (terstruktur) di dalam proyek?
- o Adakah hasil nyata dalam *Milestones* yang dapat dimasukkan ke dalam setiap fase?
- o Adakah hal-hal yang mempengaruhi bisnis secara keseluruhan kepada *client* / organisasi pemberi order?

- o Adakah kewajiban-kewajiban finansial yang mempengaruhi jalannya proyek?
- o Faktor-faktor apakah dari organisasi secara keseluruhan yang bisa mempengaruhi proyek?
- o Adakah proses-proses lainnya yang bukan bagian dari proyek (yang tengah berjalan) sehingga dapat mempengaruhi proyek?

Ini adalah gambaran global tentang scope proyek. Kemudian untuk masing-masing WBS *entry* hingga pada level terendah (unit kerja ataupun aktivitas dan tugasnya), dapat menanyakan hal-hal berikut ini:

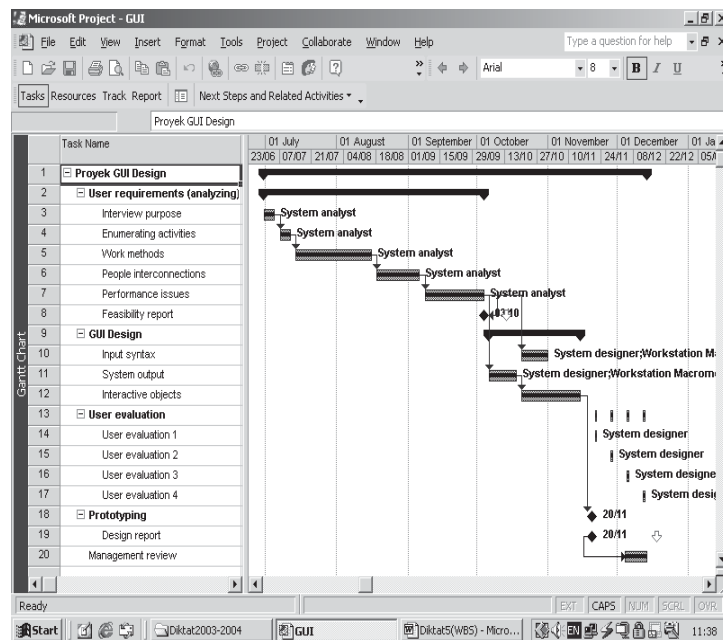
- o Mendefinisikan kerja (**apa**).
- o Mengidentifikasi waktu untuk menyelesaikan sebuah paket kerja (**berapa lama**), start-end date.
- o Mengidentifikasi anggaran berjangka waktu untuk menyelesaikan sebuah paket kerja (**biaya**).
- o Mengidentifikasi sumberdaya yang dibutuhkan menyelesaikan sebuah paket kerja (**berapa banyak**).
- o Mengidentifikasi seseorang yang bertanggungjawab atas unit kerja (**siapa**).
- o Mengidentifikasi titik monitoring untuk mengukur perkembangan (**bagaimana**).

Di dalam level WBS (lihat juga contoh di atas), terdapat *sub-deliverables* (*supporting deliverables*, yaitu level 3,4, dan 5), level ini dibuat dengan tujuan sebagai perantara antara unit kerja dengan *deliverables*. Di dalam support *deliverables* ini dituliskan apa-apa saja yang dibutuhkan untuk membentuk deliverables secara total bagi proyek, yang terdiri dari beberapa *work package* yang berasal dari beberapa departemen (unit kerja). *Subdeliverable* tidak memiliki waktu mulai dan selesai yang pasti, tidak

mengonsumsi sumberdaya, atau mewakili biaya secara langsung.

#### 11.4 WBS dan Gantt Chart

Setelah aktivitas-aktivitas (sampai level terkecil) selesai didefinisikan, maka aktivitas-aktivitas tersebut dapat digambarkan pada sebuah Gantt Chart (diagram kotak / bar chart). Di dalam Gantt Chart ini waktu mulai dan akhirnya sebuah aktivitas dituliskan secara terperinci. Masing-masing kotak/bar merepresentasikan lama sebuah aktivitas berlangsung. Penggunaan project management tools akan sangat membantu proses pembuatan Gantt chart ini. Salah satu contohnya adalah dengan **MS Project**. Contoh WBS yang digambarkan sebagai Gantt chart:





Dapat dilihat di dalam Gantt chart bahwa proyek terdiri dari fase dan setiap fase terdiri dari unit kerja atau aktivitas dengan masing-masing terlihat timeline waktunya (waktu mulai dan akhir).

### **11.5 Manajemen Waktu Proyek (Project Time Management)**

Di dalam *feasibility plan*, estimasi global terhadap waktu proyek sudah didefinisikan. Namun permasalahannya adalah terkadang, dibutuhkan estimasi yang lebih tepat untuk menjamin kelancaran proyek dari awal sampai dengan akhirnya.

Estimasi waktu ini masuk ke dalam bagian Project Time Management. Dalam estimasi waktu secara global, dasar pemikiran yang digunakan adalah:

**durasi = banyaknya pekerjaan / sumberdaya yang tersedia;**

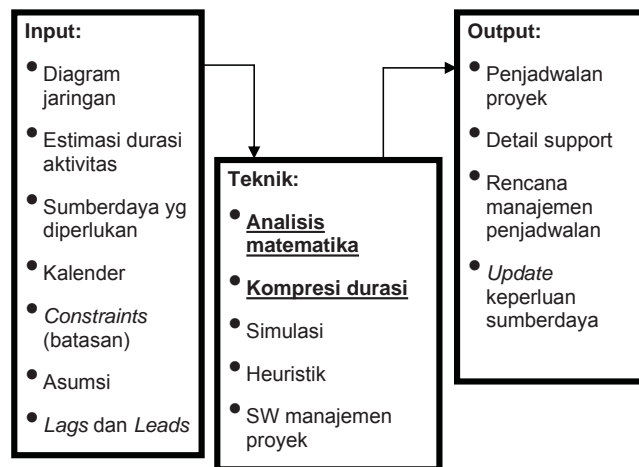
Lebih jauh dari estimasi global tersebut, ada beberapa pendekatan yang sering dilakukan untuk melakukan estimasi waktu secara lebih terperinci, yaitu:

- **Top-down approach**
  - o Deduktif: mulai dari hal umum menuju spesifik.
  - o Logis dan terstruktur.
  - o Ideal untuk penyusunan estimasi **awal** (seperti pada Feasibility plan) .
  - o Perhitungan global dan tidak terperinci.
  
- **Bottom-up approach**
  - o Induktif: mulai dari hal yang spesifik menuju hal yang umum.

- o Ideal untuk *brainstorming* (tukar pikiran).
- o Perkiraan terinci (langsung ke aktivitas tunggal).
  
- o **Kombinasi** kedua pendekatan di atas untuk estimasi dalam **WBS**.

### 11.6 Proses Pengelolaan Waktu Kerja

Dalam pengelolaan waktu kerja, termasuk di dalamnya estimasi dan kontrol, dapat digambarkan sebagai proses seperti di bawah ini:



Dengan menggunakan satu atau lebih media input, setelah diproses dengan teknik yang tersedia, akan diperoleh hasil estimasi yang dituangkan sebagai *output* proses estimasi, biasanya dalam bentuk penjadwalan proyek. Di dalam diktat ini yang akan dibahas secara khusus adalah penggunaan teknik secara analisis matematika (CPM dan Pert) dan kompresi durasi (crashing).

## 11.7 Analisis matematika

Teknik-teknik yang biasa digunakan adalah:

- o **CPM** (*Critical Path Method*): mengkalkulasikan langkah-langkah aktivitas proyek secara logis (deterministik) dalam suatu jaringan kerja. Melalui jalur kritis dapat diketahui melalui jalur yang mana proyek dapat dilaksanakan secara optimal;
- o **GERT** (*Graphical Evaluation and Review Technique*): mengevaluasi langkah kerja secara probabilistik dalam suatu jaringan kerja, dengan memperhitungkan bagaimana suatu aktivitas harus dilaksanakan (total, sebagian atau tidak sama sekali) sebelum suatu aktivitas lanjutan dapat dijalankan;
- o **PERT** (*Program Evaluation and Review Technique*): menggunakan urutan logis dalam jaringan kerja ditambahkan dengan perhitungan probalistik pada durasi setiap aktivitas. Pada PERT biasa digunakan perhitungan distribusi rata-rata (*mean distribution*) untuk menghitung durasi setiap aktivitas.

GERT dan PERT jarang digunakan dewasa ini, tetapi estimasi dengan teknik yang menyerupai PERT dapat digunakan untuk CPM, yaitu untuk menghitung durasi rata-rata setiap aktivitas.

### 11.7.1 CPM (*Network Planning*)

Karakteristik sebuah diagram CPM adalah sebagai berikut:

- o Adanya sebuah **critical path** dalam sebuah jaringan kerja yang menggambarkan aktivitas berangkai serta menyatakan waktu tersingkat untuk menyelesaikan keseluruhan proyek. Atau dengan kata lain jumlah

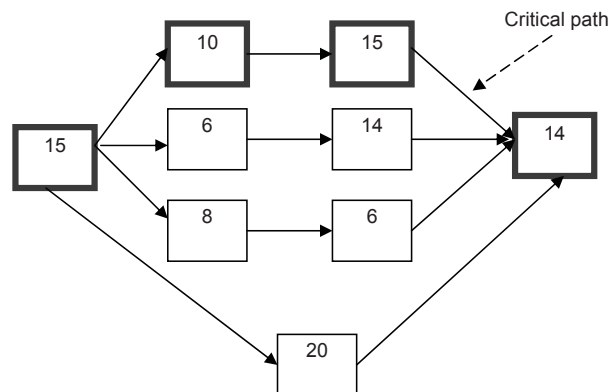
aktivitas dengan waktu terpanjang pada suatu jaringan.

- o Apabila satu aktivitas pada jalur kritis ini mengalami penundaan maka waktu penyelesaian proyek keseluruhan juga akan mengalami penundaan.
- o Analisis aspek waktu secara menyeluruh dengan suatu **logika** sequensial (**deterministis**).
- o Fokus pada perhatian pada kemungkinan munculnya masalah dan indikasi utk **mereduksi** biaya dan *delay* atau disebut juga *lag* dalam CPM.
- o Elemen dalam CPM: aktivitas, durasi, dan kaitan logis (*relationship*).

Ada dua buah cara pembuatan CPM, yaitu:

1. **Activity on Arrow (AOA):** rangkaian aktivitas dituliskan pada panah, simpul (node) menunjukkan suatu peristiwa (*event*) tercapainya hasil akhir suatu aktivitas;

Contoh:



Angka pada setiap simpul menunjukkan durasi yang dibutuhkan untuk menyelesaikan suatu aktivitas.

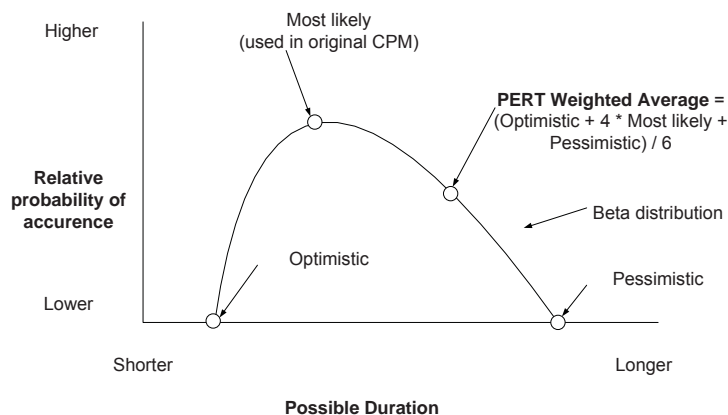
2. **Activity on Node (AON):** rangkaian aktivitas ditunjukkan pada simpul (node), panah menggambarkan arah dari aktivitas (dari aktivitas yang satu menuju aktivitas yang lain).

Yang lebih sering digunakan dewasa ini adalah AON (akan dibahas pada bab selanjutnya).

### 11.7.2 PERT

PERT merupakan teknik estimasi yang menggunakan metode statistik. Teknik ini berbasis pada peristiwa (*event oriented*) untuk setiap aktivitas. Untuk setiap aktivitas dievaluasi waktu penyelesaian yang paling cepat (optimistis), paling lama (pesimistis) dan yang paling realistisnya. Dari data-data ini, kemudian dihitung distribusi rata-ratanya, dan dianggap sebagai nilai akhir yang paling memungkinkan. Dengan menggunakan teknik PERT maka estimasi akan lebih realistis karena mendasarkan perhitungan pada teori peluang dan variasinya.

Apabila distribusi ini digambarkan, maka pada setiap event akan menghasilkan grafik sebagai berikut:



### **11.7.3 Kompresi durasi**

Kompresi durasi adalah suatu bentuk khusus dari metode analisis matematis. Lewat kompresi durasi akan diupayakan suatu cara untuk memperpendek durasi proyek tanpa mengurangi ruang lingkup proyek. Teknik-teknik yang digunakan untuk melakukan kompresi durasi ini, antara lain:

- o **Crashing:** di mana perbedaan biaya dan waktu dalam setiap durasi dianalisis untuk menentukan perpendekan durasi yang bagaimana yang optimal (perpendekan waktu terbesar, dengan biaya terendah). Biasanya crashing ini tidak menghasilkan suatu alternatif yang menguntungkan bagi proyek dan hampir selalu terjadi peningkatan biaya proyek. Teknik ini akan dibahas lebih lanjut pada bab berikutnya, bersamaan dengan proses pembuatan jaringan kerja AON.
- o **Fast tracking:** melakukan aktivitas secara paralel yang biasanya dilakukan secara berurutan. Teknik ini hampir selalu memperbesar risiko proyek secara keseluruhan. Contohnya penulisan kode pada pembuatan *software*, sebelum rancangan selesai.