

## PENGEMBANGAN PROYEK SISTEM

Pengembangan sistem masih bersifat '*labour intensive activity*'. Pengelolaan yang baik terhadap pengembangan suatu proyek sistem perlu dilakukan agar tidak terjadi kekacauan. Terdapat tiga aktivitas utama di dalam pengembangan proyek sistem, yaitu (i) perancangan proyek, (ii) pemantauan dan kontrol proyek dan (iii) penyelesaian dan maintenance.

Daripada ketiga-tiga aktivitas tersebut, perancangan merupakan aktivitas pengelolaan yang utama. Tanpa perancangan yang sempurna, mungkin tidak akan terjadi aktivitas seperti pemantauan dan kontrol yang benar terhadap proyek. Banyak kegagalan proyek disebabkan kelemahan perancangan ini. Salah satu sebab perancangan kurang sempurna, dikarenakan sebagian pengembangan sistem masih beranggapan bahwa aktivitas utama pengembangan sistem adalah mendesain dan pemrograman. Ini menyebabkan banyak pengembang tergesa-gesa melaksanakan pengembangan sistem. Input kepada aktivitas perancangan adalah spesifikasi kebutuhan. Semua kebutuhan adalah penting diketahui untuk membuat *framework* proyek sistem. Output dari aktivitas perancangan adalah perancangan proyek (*project plan*). Terdapat beberapa aspek yang harus diperhatikan di dalam perancangan proyek sistem, yaitu:

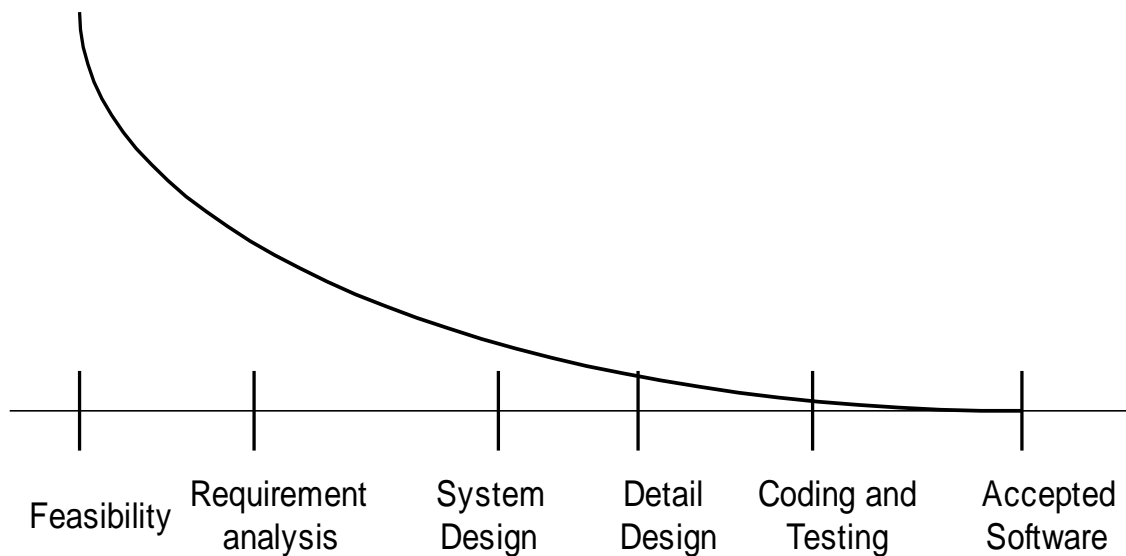
- Anggaran biaya
- Penjadwalan dan milestones
- Personel plan
- SQA (jaminan kualitas sistem)
- Configuration management plans
- Project monitoring plans
- Risk Management

### (a) Anggaran Biaya

Yang paling penting dan sangat kritis di dalam pengembangan sistem adalah menganggarkan biaya yang diperlukan. Untuk proyek pengembangan sistem, anggaran biaya yang terperinci dan tepat sangat diperlukan. Biaya proyek sistem biasanya disebabkan oleh: kebutuhan sistem, hardware, software dan sumber daya manusia. Sebagai dasar pengukuran anggaran biaya biasanya dinyatakan dalam *person-months* (PM)

Masalah utama yang sering dihadapi dalam menganggarkan biaya adalah ketidakpastian. Hal ini disebabkan karena anggaran biaya tergantung kepada sebesar mana spesifikasi kebutuhan yang akan dibangun. Lain jika kebutuhan sistem tersebut ditentukan oleh konsumen (pengguna), sehingga bisa dianggarkan dengan tepat mengenai spesifikasi kebutuhan yang akan dikembangkan dan dari spesifikasi kebutuhan tersebut bisa dianggarkan biaya yang diperlukan. Namun pada kenyataannya bahwa biaya

pengembangan tidak dapat dianggarkan dengan tepat. Oleh karena itu di dalam menganggarkan biaya pengembangan sistem selalunya menggunakan grafik di bawah ini.



### Contoh Penganggaran Biaya berdasarkan MODEL COCOMO

Constructive Cost Model (COCOMO) dikembangkan oleh Boe81 dan Boe84. Model ini menganggarkan jumlah biaya dengan istilah *personal-month* (PM).

Langkah dasar penganggaran biaya, yaitu:

- Menentukan anggaran dasar dari suatu proyek pengembangan sistem. Rumus yang digunakan:

$$E_1 = a*(KDLOC)^b$$

$E_1$  = Nilai anggaran awal

$KDLOC$  = Kilo of delivered lines of source code

$a$  dan  $b$  = nilainya  $a$  dan  $b$  tergantung kepada jenis proyek,  $a$ (optimis),  $b$ (pesimis).

#### Jenis proyek:

- Organic (experience and less stringent, small team)
- Embedded (ambitious and novel; little experience and stringent)
- Semidetached (fall between two types)

<b>System</b>	<b>a</b>	<b>b</b>
Organic	3.2	1.05
Semidetached	3.0	1.12
Embedded	2.8	1.20

### Ukuran Poyek

<b>Phase</b>	<b>Size</b>			
	Small 2 KDLOC	Intermediate 8 KDLOC	Medium 32 KDLOC	Large 128 KDLOC
Product design	16	16	16	16
Detailed design	26	25	24	23
Code and unit test	42	40	38	36
Integration and test	16	19	22	25

*Phase-wise distribution of effort (percentages for an organic software project)*

- Menentukan anggaran biaya secara keseluruhan

$$E = EAF * E_i$$

E = Anggaran keseluruhan

E<sub>i</sub> = Anggaran awal

EAF = Effort Adjustment Factor atau faktor-faktor yang mempengaruhi biaya.

### Contoh 01: (Jumlah biaya sudah diketahui)

Jika anggaran biaya (total effort) bagi suatu pengembangan sistem berjenis organik sebesar 20PM. Pengembangan sistem terdiri dari aktivitas data entry, data update, query dan report. Tentukanlah persentase anggaran biaya masing-masing langkah !

<b>Aktivitas</b>	<b>Menentukan Persentase</b>	<b>Menentukan Biaya</b>
Data entry	$16 + (16-16)/(32-8) * 20 = 16\%$	$16/100 * 20 = 3.2PM$
Data update	$25 + (24-25)/(32-8) * 20 = 24.2\%$	$24.2/100 * 20 = 4.5PM$
Query	$40 + (38-40)/(32-8) * 20 = 38.3\%$	$38.3/100 * 20 = 7.7PM$
Report	$19 + (22-19)/(32-8) * 20 = 21.5\%$	$1.5/100 * 20 = 4.3PM$

**Contoh 02 :** (*Jumlah biaya belum diketahui*)

**Soal:**

Proyek pengembangan sistem untuk automasi perkantoran. Kebutuhan automasi perkantoran meliputi empat modul utama yaitu : product design, detailed design, code & unit test dan integration & test. Sistem yang dikembangkan berjenis organic.

**Tugas:**

- a. Tentukanlah anggaran biaya keseluruhan dan masing-masing modul !
- b. Hitunglah waktu yang diperlukan !
- c. Tentukanlah jumlah orang yang dibutuhkan !
- d. Buatlah *Project Scheduling*!

**Jawaban (a): Menentukan anggaran biaya**

**Step 1:** Tentukan size setiap modul

<b>Modul</b>	<b>KDLOC</b>
Product design	0.6
Detailed Design	0.6
Code & Unit test	0.8
Integration & Test	1.0
<b>TOTAL</b>	<b>3.0</b>

**Step 2:** Tentukan faktor-faktor yang mempengaruhi biaya.

<u>Product Attributes</u>	<u>Rating</u>	<u>Multiplying factors</u>
Complexity	High	1.15
<u>Computer Attributes</u>		
Storage	High	1.06
<u>Personnel Attributes</u>		
Experience	Low	1.13
<u>Project Attributes</u>		
Programmer Capability	Low	1.17

**Step 3 :** Hitung EAF (Effort Adjustment Factor)

$$\begin{aligned} \text{EAF} &= \text{kalikan kesemua faktor yang mempengaruhi biaya.} \\ &= 1.15 * 1.06 * 1.13 * 1.17 \\ &= 1.61 \end{aligned}$$

**Step 4 :** Tentukan anggaran awal proyek

$$\begin{aligned} E_i &= a * (KDLOC)^b \\ &= 3.2 * 3^{1.05} \\ &= 10.14 \text{ PM} \end{aligned}$$

**Step 5 :** Tentukan anggaran keseluruhan

$$\begin{aligned} E &= EAF * E_i \\ &= 1.61 * 10.14 \\ &= 16.3 \text{ PM} \end{aligned}$$

**Step 6:** Tentukan persentase dan biaya masing-masing modul

Modul	Persentase	Anggaran Biaya
Product Design	$16 + (16-16)/(32-8) * 16.3 = 16\%$	$16/100 * 16.3 = 2.6 \text{ PM}$
Detailed Design	$25 + (24-25)/(32-8) * 16.3 = 24.4\%$	$24.4/100 * 16.3 = 4.0 \text{ PM}$
Code and Unit Test	$40 + (38-40)/(32-8) * 16.3 = 38.7\%$	$38.7/100 * 16.3 = 6.3 \text{ PM}$
Integration and Test	$19 + (22-19)/(32-8) * 16.3 = 20.9\%$	$20.9/100 * 16.3 = 3.4 \text{ PM}$

### **Jawaban (b) : Menentukan Waktu Proyek**

Menentukan waktu proyek bertujuan untuk menentukan jumlah waktu bagi proyek dan juga bagi masing-masing tahap. Menentukan waktu tidak bisa dihitung secara langsung dari anggaran keseluruhan usaha karena tidak berhubungan secara linear. Alasannya jika seorang karyawan menghadapi suatu permasalahan dan memerlukan waktu untuk berkomunikasi dengan pimpinan dan atau karyawan tersebut disuruh rapat atau seminar, maka waktu komunikasi tersebut juga perlu diperhitungkan. Komunikasi  $n$  persons dan akan bertambah secara dua kali lipat jika terdapat banyak  $n^2$  untuk berkomunikasi.

Variabel tunggal (single variable) bisa digunakan untuk menentukan keseluruhan waktu proyek. Di dalam model COCOMO, untuk sistem berjenis organik penjadwalan ditentukan dengan menggunakan persamaan berikut :

$$D = 2.5 E^{0.38}$$

D = Duration  
2.5 dan 0.38 = Variabel proyek untuk jenis organik  
Duration ditentukan oleh dengan *months*.

Jadi dari proyek sistem automasi kantor di atas, perhitungan waktu yang diperlukan adalah:

$$\begin{aligned} D &= 2.5 E^{0.38} \\ D &= 2.5 * 16.34^{0.38} \\ &= 7.23 \text{ months} \end{aligned}$$

Jadi proyek pengembangan sistem otomatisasi perkantoran di atas adalah selama D= 7.23 months

Modul	Pembagian Waktu
Product Design	= 16% * 7.23 = 1.16 months
Detailed Design	= 24.4% * 7.23 = 1.74 months
Code and Unit Test	= 38.7% * 7.23 = 2.8 months
Integration and Test	= 20.9% * 7.23 = 1.51 months

### (b) Personal Plan

#### Jawaban (c) : Menentukan jumlah personil

Modul	Jumlah Orang
Product design	= 2.6 PM/1.16 Months = 2.24 Persons
Detail design	= 4 PM/1.74 Months = 2.3 Persons
Code and Unit Test	= 6.3 PM/2.8 Months = 2.25 Persons
Integration and test	= 3.4 PM/1.51 Months = 2.25 Persons

**Kesimpulan (a,b,c): Deskripsi keseluruhan proyek pengembangan otomatisasi perkantoran, adalah:**

Modul	Persentase	Biaya	Waktu	Jumlah Orang
Product Design	16%	2.6 PM	1.16 M	2.24 P
Detailed Design	24.4%	4 PM	1.74 M	2.3 P
Code and Unit Test	38.7%	6.3 PM	2.8 M	2.25 P
Integration and Test	20.9%	3.4 PM	1.51 M	2.25 P
<b>TOTAL</b>	<b>100%</b>	<b>16,34 PM</b>	<b>7.23 M</b>	<b>9.04 P</b>

### (c) Penjadwalan

#### Jawaban (d): Membuat Project Scheduling

Penjadwalan proyek bertujuan untuk memantau kemajuan proyek. Membuat penjadwalan bisa menggunakan *Carta Gantt* yang menggunakan orientasi kalender bagi menggambarkan penjadwalan proyek. Setiap aktivitas digambarkan dengan dengan *bar* dalam kalender, mulai dari hari pertama aktivitas hingga selesai aktivitas. Setiap aktivitas mulai dan selesai menjadi *milestone* untuk proyek

Walaupun konsep Carta Gantt mudah difahami dan banyak sekali digunakan. Carta Gantt sesuai untuk projek yang berukuran kecil dan medium. Sedang untuk projek yang besar dan kritikal, ketergantungan diantara aktiviti penting maka digunakan **carta PERT**. Carta PERT adalah carta yang berdasarkan **graf** yang bisa digunakan untuk menentukan aktiviti dalam bentuk lintasan kritikal (*critical path*) yaitu jika suatu aktiviti *delay* maka keseluruhan projek akan *delay*.

#### **(d) Jaminan Kualitas Sistem**

Untuk memastikan produk akhir memiliki kualitas tinggi maka diperlukan pengawasan sepanjang pengembangan sistem. Tujuan jaminan kualitas sistem adalah untuk menjamin spesifikasi semua pekerjaan sesuai dengan yang ditetapkan sewaktu projek sedang berjalan. Aktivitas ditekankan kepada pemeriksaan kualitas setiap produk kerja, tools dan metoda yang digunakan. Menurut CM78 untuk melihat kualitas produk sistem dengan menggunakan tinjauan terhadap tiga masalah, yaitu:

- (a) Operasi Produk (correctness, reliability, efficiency, integrity, usability)
- (b) Peralihan Produk (portability, reusability, interoperability)
- (c) Revisi Produk (maintainability, flexibility, testability)

#### **(e) Manajemen Resiko**

Di dalam pengembangan sistem akan terjadi berbagai resiko yang mungkin terjadi. Faktor resiko pengembangan sistem, diantaranya berkaitan dengan :

- ❖ Resiko Proyek ( anggaran, jadwal, pekerja, sumber, pelanggan dan kebutuhan)
- ❖ Resiko teknikal (desain, interface, perjanjian, dan pelaksanaan)
- ❖ Resiko bisnis (tidak ada pesanan, tidak berkualitas, sukar dipasarkan karena kurang anggaran dan dukungan manajemen)