

W A R T A
PENGELOLAAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN
(R & D MANAGEMENT)

VOL.4 No.2,1983.



PROYEK PEMBINAAN TENAGA
PENGELOLAAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN
LEMBAGA ILMU PENGETAHUAN INDONESIA

ISSN 0126 - 4478

**WARTA PENGELOLAAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN
(R & D MANAGEMENT)**

1. Merupakan wadah komunikasi bagi masyarakat ilmuwan, para pengelola penelitian dan pengembangan pada umumnya, dan antar-alumni Widyakarya-Penataran Pengelolaan Penelitian dan Pengembangan pada khususnya.
2. Memuat karangan dan berita mengenai perkembangan pengelolaan penelitian dan pengembangan.
3. Terbit tiga bulan sekali, yaitu pada bulan-bulan Januari, April, Juli dan Oktober.

Dewan Redaksi :

Pemimpin Redaksi : Ny. A.S. Luhulima, SH.

Anggota : 1. Dr. Roestamsjah.
2. Drs. Iman Nazeni, M.Sc.
3. Ir. Gatoet Soedomo
4. Irwin, MA.

Sekretaris : Kersanah, B.Sc.

STT : No. 887/SK/DITJEN PPG/STT/1981

Alamat Redaksi:

Widyagraha LIPI, Jalan Jenderal Gatot Subroto, P.O. Box 250/Jkt, Jakarta.

W A R T A
PENGELOLAAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN
(R & D MANAGEMENT)

Vol. 4 No. 2

April 1983

DAFTAR ISI

<i>KATA PENGANTAR DEWAN REDAKSI</i>	iii
<i>KARANGAN</i>	
1. Peramalan Teknologi Oleh : Sujoso Soekarno	1
2. Beberapa Aspek Pengelolaan Proyek Penelitian dan Pengembangan. Oleh : Bachtiar Ginting	7
3. Suatu Teknik Perencanaan Kegiatan Proyek Oleh : Nilyardi Kahar	19
4. R & D Evaluation in the European Communities : an analysis. Oleh : C.P.F Luhulima	29
5. Pokok-Pokok Rancangan Sistem Informasi Pengelolaan Secara Partisipatif. Oleh : Sularti S.U. Ismusubroto	34
<i>YANG PERLU DIKETAHUI</i>	
Petunjuk Menulis Naskah Ilmiah Oleh : Sumengen	43
<i>BERITA</i>	
Pertemuan Alumni Widyakarya—Penataran Pengelolaan Penelitian dan Pengembangan. Jakarta, 28 Pebruari dan 1 Maret 1983	51

Tulisan dalam "Warta" dapat dikutip dengan menyebutkan sumbernya

KATA PENGANTAR DEWAN REDAKSI

Penerbitan nomor 2 tahun 1983 memuat serangkaian tulisan yang berkaitan satu dengan lainnya. Tulisan pertama mengemukakan mengenai suatu teknik peramalan teknologi. Unsur teknologi di masa depan, walaupun tidak pasti, dapat diduga baik secara regresif atau gambaran kreatif. Berbagai skenario harus diciptakan agar berbagai kemungkinan timbulnya unsur teknologi dapat diwaspadai. Suatu teknik peramalan teknologi harus dapat dimanfaatkan agar kegiatan penelitian dan pengembangan dapat diarahkan.

Tulisan kedua mengemukakan mengenai beberapa aspek pengelolaan proyek penelitian dan pengembangan. Dikemukakan bahwa untuk dapat memahami apa yang sebenarnya dimaksud dengan pengelolaan proyek dan peran seorang pengelola proyek, perlu diketahui karakteristik proyek, sifat pengelolaan dan kedudukan proyek dalam organisasi. Pendekatan yang dipergunakan ialah pendekatan sistem dan piramide sistem perencanaan. Menurut pengalaman penulis, pendekatan dan cara itu banyak sekali membantu dalam melaksanakan dan mengelola proyek penelitian dan pengembangan.

Tulisan ketiga, suatu teknik perencanaan kegiatan proyek, mengemukakan suatu teknik yang berusaha mengkombinasikan pendekatan logis teknik jaring dengan kesederhanaan yang mudah diterima yang ada pada diagram balok. Teknik itu, yang disebut sebagai teknik ABC, dapat sepenuhnya digunakan untuk proyek penelitian dan pengembangan, karena faktor-faktor ketidakpastian yang umum terdapat pada rangkaian kegiatan litbang dapat diakomodasikan dengan baik.

Tulisan keempat mengemukakan mengenai evaluasi penelitian dan pengembangan di Masyarakat Eropa, yang merupakan rangkaian lanjutan tulisan dalam Warta No. 1 A. Tulisan ini memberikan gambaran mengenai pengalaman Masyarakat Eropa dalam menerapkan sistem evaluasi penelitian dan pengembangan. Analisa daripada pengalaman itu memberikan garis pedoman bagaimana mengembangkan komponen struktural dan substansial daripada evaluasi. Komisi Eropa menganggap bahwa pengkajian sosial ekonomi dari hasil penelitian sangat penting dan segala usaha dilakukan untuk mengembangkan metodenya. Demikian pula halnya dengan penyetaraan masa depan dalam evaluasi.

Tulisan kelima mengemukakan mengenai pokok-pokok rancangan sistem informasi pengelolaan secara partisipatif. Pengembangan sistem secara partisipatif itu dipilih karena lebih serasi dengan ciri khusus sistem pengelolaan organisasi penelitian dan pengembangan.

Dalam rubrik YANG PERLU DIKETAHUI dikemukakan tulisan mengenai petunjuk menulis naskah ilmiah. Tulisan ini mengemukakan menge-

nai ketentuan umum, dan secara terperinci dikemukakan apa saja yang harus ada dalam kerangka naskah ilmiah.

Dalam rubrik BERITA dikemukakan bahwa pada tanggal 28 Pebruari dan 1 Maret 1983 telah diselenggarakan pertemuan alumni Widyakarya-Penataran Pengelolaan Penelitian dan Pengembangan. Sebanyak 150 orang telah hadir dalam pertemuan tersebut. Di samping suatu pertemuan ilmiah, pada tanggal 1 Maret 1983 disepakati untuk membentuk suatu Perhimpunan, yang intinya terdiri dari para alumni, yang akan dikembangkan sebagai suatu perhimpunan profesional. □

BEBERAPA ASPEK PENGELOLAAN PROYEK PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN

Oleh :
Bachtiar Ginting *)

SARI KARANGAN

Tulisan ini menyajikan beberapa aspek pengelolaan proyek penelitian dan pengembangan, yang dimulai dengan pengertian tentang proyek dan berbagai kemungkinan kedudukan proyek di dalam suatu organisasi/lembaga. Bagian selanjutnya mengemukakan tentang penentuan dan pengendalian suatu proyek. Pendekatan yang digunakan ialah pendekatan sistem dan suatu piramide sistem perencanaan, di mana secara berturut-turut dikembangkan kegiatan-kegiatan : definisi proyek, penyusunan urutan kerja, penaksiran waktu, alokasi sumber daya berjadwal dan taksiran biaya. Urutan kegiatan ini menurut pengalaman kami banyak membantu dalam melaksanakan dan mengelola suatu proyek penelitian dan pengembangan.

PENDAHULUAN

Dewasa ini kita telah mulai dengan kegiatan pendidikan, penelitian dan pengabdian masyarakat yang sifatnya berorientasi kepada misi, baik yang dilakukan oleh perscorangan, kelompok ataupun organisasi. Hal ini menimbulkan konsekuensi timbulnya peran baru, yakni pengelola proyek dan keterlibatan dengan konsep-konsep tentang pengelolaan proyek.

Pengelolaan proyek dapat didefinisikan sebagai "Kegiatan-kegiatan yang berkaitan yang menghasilkan suatu karya yang diselesaikan pada waktunya, dengan biaya tertentu dan dengan persyaratan yang ditentukan". Peran seorang pengelola proyek ialah menghasilkan satu karya dengan mengintegrasikan tenaga profesional ke dalam tim kerja pelaksanaan proyek.

Untuk dapat memahami apa sebenarnya yang dimaksud dengan pengelolaan proyek dan peran seorang pengelola proyek perlu diketahui karakteristik proyek dan sifat pengelolaan dan kedudukan proyek dalam suatu organisasi.

Cara yang disajikan dalam tulisan ini telah dicoba pada beberapa proyek penelitian multidisipliner di Universitas Sumatera Utara.

KARAKTERISTIK PROYEK

Suatu proyek dapat dibedakan dari kegiatan-kegiatan lainnya dalam organisasi karena karakteristiknya. Proyek memiliki 4 karakteristik sebagai berikut :

*) dr. Bachtiar Ginting, MPH adalah Ketua Lembaga Penelitian Universitas Sumatera Utara.

(1) Proyek terbatas sifatnya (dalam hal sasaran, biaya, dan waktu), (2) Proyek biasanya kompleks kegiatannya. (3) Proyek mengandung rangkaian tugas-tugas yang hanya berkaitan dengan proyek itu, dan (4) Proyek biasanya sekali-siap, tanpa ulangan kegiatan.

Dari karakteristik ini dapat disimpulkan bahwa proyek adalah pelaksanaan sejumlah tugas secara berangkai untuk mencapai satu sasaran.

Kedudukan Proyek Dalam Organisasi.

Umumnya pelaksanaan proyek dilakukan oleh unit yang telah ada dalam satu organisasi dan jarang sekali dibentuk unit baru untuk itu. Ada 5 cara untuk menempatkan suatu proyek di dalam suatu organisasi :

1). Membentuk unit tersendiri.

Sifat unit ini : (a). memenuhi kebutuhan sendiri, b). bebas, c). kedudukan staf di bawah pimpinan proyek, d) sementara dan bubar setelah proyek selesai, e). dapat menggunakan tenaga dari luar yang berhenti setelah proyek selesai.

2). Vertikal atau sentralisasi.

Cara ini dapat digambarkan sebagai berikut : a). proyek diletakkan dalam satu unit vertikal/bagian, b). pimpinan proyek adalah Kepala Bagian, c). dapat merekrut tenaga dari bagian lain. Cara ini dapat berakibat tumbuhnya "pembentukan kekuasaan" daripada bagian, dan dapat menimbulkan persoalan di belakang hari.

3). Horisontal atau desentralisasi.

Cara ini ditandai dengan : a). melibatkan struktur yang vertikal dan horisontal dari organisasi, b). tugas-tugas dapat diserahkan kepada satuan-satuan fungsional, c). pimpinan proyek bertanggung jawab atas penyelesaian proyek, d). kordinasi kerja sangat sukar oleh karena wewenang biasanya mengikuti jalur vertikal. Untuk dapat menggunakan cara ini seorang pengelola proyek harus mempunyai bobot dan kemampuan mengelola dan hubungan manusiawi yang baik.

4). Staf eksekutif.

Cara ini menunjukkan bahwa : a). proyek atau proyek-proyek berada dalam salah satu satuan fungsional, b). seorang pembantu/staf membantu pimpinan eksekutif dengan tugas-tugas : kordinasi, analisa, rekomendasi. Keputusan akhir tetap berada pada pimpinan eksekutif. Dengan cara ini maka staf bekerja secara individual, sehingga ia tidak dapat bekerja efektif sebagai integrator, atau pembuat keputusan.

5). **Staf proyek.**

Cara ini hampir sama dengan pendekatan horisontal. Hanya di sini ditunjuk seorang pengelola proyek yang memiliki seorang staf yang akan melaksanakan proses : a). penjadwalan, dan b). pengendalian kerja dan biaya dan tugas-tugas lain yang dibutuhkan untuk penyelesaian proyek. Sedangkan satuan-satuan fungsional tetap melakukan tugas utamanya yang berkaitan dengan proyek.

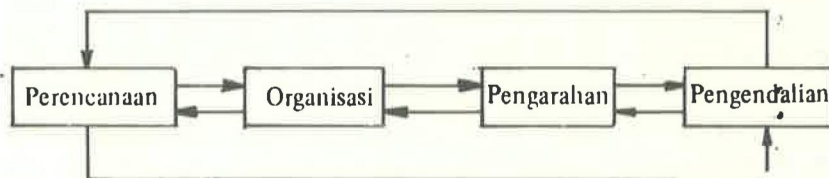
Cara yang mana yang akan digunakan tergantung kepada sifat proyek, organisasi dan kemampuan pengelolaan di dalam organisasi. Untuk proyek yang sifatnya monodisipliner biasanya dapat dikerjakan oleh salah satu bagian secara vertikal. Sedangkan proyek yang multidisipliner sifatnya, umumnya dapat dilaksanakan dengan cara membentuk unit tersendiri, horisontal, staf eksekutif atau staf proyek.

TANGGUNG JAWAB PENGELOLA PROYEK.

Agar proyek dapat berjalan dengan baik, maka seorang pengelola proyek harus dapat berfungsi sebagai berikut :

- 1) menjadi titik tolak dari seluruh usaha proyek
- 2) memutuskan semua hal yang penting mengenai biaya, waktu, dan kegiatan yang harus dilakukan
- 3). menyediakan instrumen untuk integrasi dan sistematisasi keputusan, kebijaksanaan dan prioritas dari berbagai unsur fungsional dan organisasi.
- 4). memiliki sifat profesional dan fungsional
- 5) melakukan tugas-tugas seorang pengelola, ialah perencanaan, penataan, pengarahan dan pengendalian

Secara diagram maka fungsi pengelolaan dapat digambarkan sebagai berikut :



Gambar 1 : Fungsi Pengelolaan

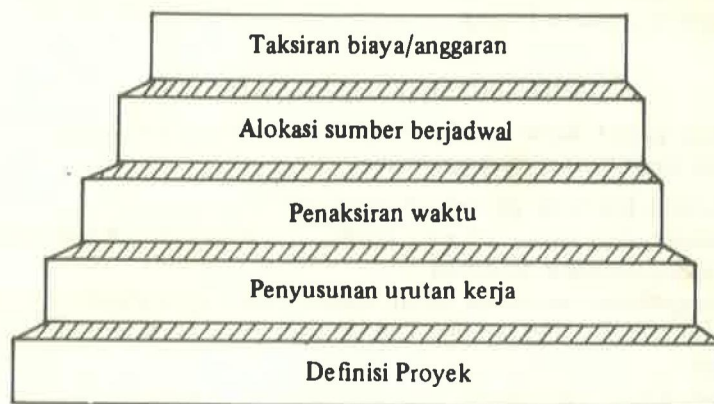
- 6). membina dan mengembangkan staf proyek.

PERENCANAAN PROYEK DAN PROSEDUR PENGENDALIAN.

Definisi Proyek.

Langkah dasar dalam melaksanakan konsep perencanaan dalam proyek penelitian dan pengembangan ialah pengembangan *definisi proyek*. Dalam menyusun definisi ini seluruh tingkat pelaksana proyek sebaiknya ikut serta. Hal ini akan menunjang keterlibatan mereka dalam penyelesaian proyek. Ini tidak berarti bahwa seluruh anggota proyek perlu turut serta, cukup 3 atau 5 orang turut dalam perencanaan dan selanjutnya orang-orang ini akan mendiskusikannya dan merevisi jika perlu dengan anggota-anggota lainnya.

Proses perencanaan ini dapat digambarkan sebagai berikut :



Gambar 2 : Piramida Sistem Perencanaan.

Sebaiknya dalam penyusunan ini digunakan pendekatan sistem. Secara analisa sistem kita pilah-pilah ke dalam bagian komponennya, sub-sistem, satuan, dan bagian yang sama. Dan selanjutnya setelah diidentifikasi unsur-unsurnya, dengan proses sintesa atau integrasi kita gabungkan secara keseluruhan jaringan dan penyajian lain dari keseluruhan proyek, serta langkah-langkah proses dalam penyusunan definisi proyek.

Hasil dari fase definisi proyek ini dinyatakan dalam struktur uraian kerja. Dalam struktur ini digambarkan tugas-tugas proyek atau pekerjaan yang harus dilakukan, dan hubungan antara tugas dan tujuan utama proyek. Di samping itu ia dapat menunjukkan kerangka untuk penjadwalan dan pengendalian proyek.

Langkah-langkah struktur uraian kerja itu adalah :

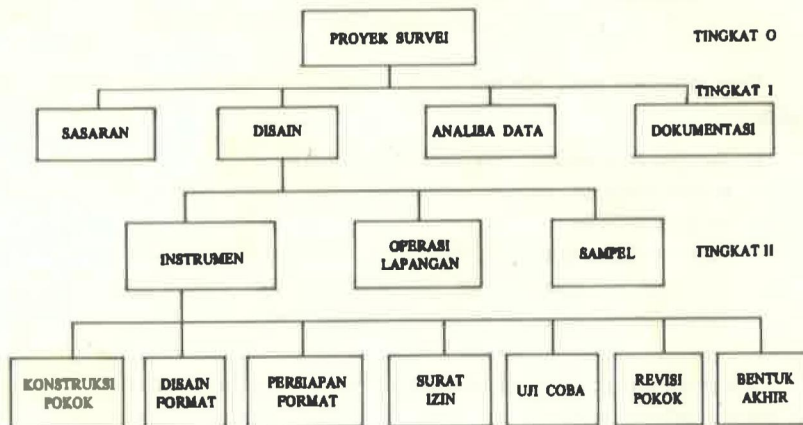
- 1). Pernyataan misi yang berisi tujuan utama proyek dan penyajian batasan dan hambatan yang penting untuk proyek. *Contoh* : Menentukan status

kesehatan di daerah Kecamatan Tuntungan Medan melalui survei rumah tangga dengan dana dan persyaratan yang ditentukan oleh IDRC.

- 2) Keseluruhan usaha dibagi-bagi dalam beberapa sub-tujuan yang menggambarkan satuan-satuan kerja yang dibutuhkan untuk mencapai tujuan keseluruhan. Seperti contoh di atas, misi ini dapat kita bagi-bagi menjadi satuan kerja : menentukan tujuan, disain survei, analisa data, dan dokumentasi.
- 3). Selanjutnya sub-tujuan di atas diuraikan dalam pekerjaan yang terperinci. Umpamanya salah satu sub-tujuan yakni disain dapat pula diuraikan menjadi paket kerja : instrumen survei, operasi lapangan dan penentuan sampel. Jika lebih terperinci, uraian dapat dilanjutkan dalam tugas-tugas, umpamanya dari tugas instrumen menjadi : konstruksi pokok, disain format, persiapan format, mendapatkan surat izin, uji coba, revisi pokok, dan mencetak bentuk akhir.

Untuk setiap tingkatan, kerumitan (kompleksitas) dari pekerjaan dikurangi hingga ke kesatuan kerja yang kecil untuk menentukan perencanaan dan pengendalian, yang disebut paket kerja. Cara penyajian struktur uraian kerja daripada definisi proyek ini ada yang menggunakan bagan atau tabel. Sebagai contoh :

Bentuk bagan.



Gambar 3 : Definisi Proyek untuk Survei Rumah Tangga

Bentuk Tabel.

0	1	2	3
Proyek Survei	Sasaran	Umum Khusus	
	DISAIN	Instrumen	Konstruksi Pokok Disain Format Persiapan Format Surat Izin Uji Coba Revisi Pokok Bentuk Akhir
		Operasi Lapangan	
		Sampel	
	ANALISA DATA		
	DOKUMENTASI		

Gambar 4 : Metoda Tabulasi dari Definisi Proyek untuk Survei Rumah Tangga.

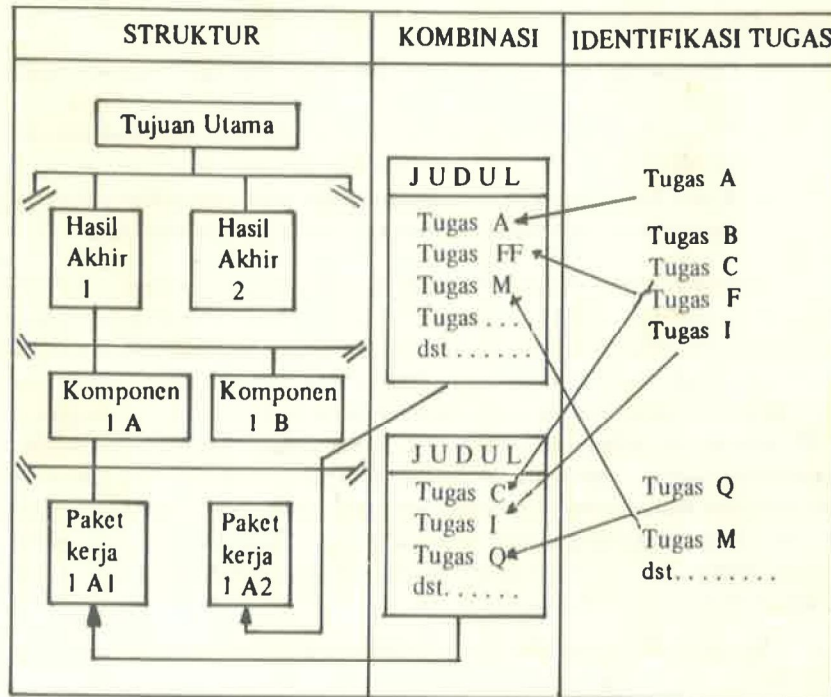
Permasalahan yang timbul dalam menyusun struktur uraian kerja ini adalah :

- o Sampai berapa jauh kita memperinci kerja
- o Kecenderungan untuk mengidentifikasi fungsi dan proses daripada kerja atau hasil
- o Menentukan tugas yang dilaksanakan dalam urutan waktu
- o Kemampuan analitik dan pengenalan tujuan utama dan sub-tujuan yang harus ada untuk mencapai tujuan utama.

Tatacara untuk menulis definisi proyek atas struktur uraian kerja dapat disusun sebagai berikut :

1. Pernyataan misi yang mengikhtisarkan maksud dasar dari hasil akhir satu proyek, disertai batasan dan hambatan (waktu, biaya, ruang lingkup, syarat kerja, kemampuan badan, keterbatasan personil).
2. Tugas atau kegiatan yang harus dilaksanakan ditentukan
3. Tugas atau kegiatan yang berhubungan dan berkaitan dikombinasikan dan diberi judul.

4. Kelompok kombinasi tugas dengan identifikasi masing-masing ditempatkan secara hirarki sehingga paling sedikit ada kelompok di bawah satu kelompok yang lebih besar.



Gambar 5 : Pengembangan Definisi Proyek Khusus ke Umum.

MENYUSUN URUTAN KERJA PROYEK

Jika pada definisi proyek, kita terutama menentukan apa yang harus dikerjakan dan mengapa sesuatu dikerjakan, maka di sini kita akan mengembangkan satu urutan atau urutan tugas yang harus diselesaikan sebelum pencapaian tujuan akhir proyek. Jadi tekanannya pada bilamana berbagai tugas itu diselesaikan. Sistem ini dapat digambarkan dalam bentuk rangkaian grafik. Cara yang paling banyak digunakan ialah *PERT (Program Evaluation and Review Technique)*.

TATA CARA PERKIRAAN WAKTU.

Waktu digunakan sebagai alat untuk menelaah biaya dan hasil kerja. Untuk ini seorang pengelola proyek membutuhkan data tentang : a). perkiraan waktu dari setiap kegiatan atau paket kerja, b). waktu yang paling cepat

suatu kegiatan tertentu atau seluruh proyek dapat diselesaikan, c). waktu yang paling lambat satu peristiwa dapat terjadi dan masih tidak memperlambat proyek, d). jalur yang kritis dalam jaringan, dan e). jumlah waktu yang bebas.

Harus diingat bahwa :

- o Dalam setiap proyek penelitian dan pengembangan selalu ada faktor ketidakpastian.
- o Pendekatan mengenai perkiraan waktu ada yang deterministik dan probabilistik
- o Waktu untuk mengerjakan sesuatu tugas atau kegiatan adalah fungsi dari kegiatan itu sendiri dan rencana sumber yang digunakan.

Perkiraan waktu dilakukan atas kegiatan-kegiatan individual dalam rencana kerja, dan dari nilai-nilai ini perkiraan waktu untuk seluruh proyek dapat dilakukan. Pertanyaan yang harus kita jawab : berapa lamakah waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan tugas, dengan sifat tugas dan alur aplikasi sumber efektif tertentu. Dalam situasi deterministik maka penaksiran tanggal sudah mencukupi, sedangkan untuk yang probabilistik kita perlu mengadakan penaksiran ganda. Seperti dalam *PERT*, ada tiga penaksiran dari sistem kegiatan yakni waktu yang optimistik (a), yang paling sering (m) dan yang pesimistik (b). Selanjutnya, dengan perhitungan yang disesuaikan dengan distribusi waktu dari masing-masing kegiatan (*Beta-distribution*), kita tentukan komponen-komponen waktu :

$$a) \quad t_e = \text{waktu yang diharapkan untuk setiap kegiatan (tugas)} = \frac{a + 4m + b}{6}$$

Nilai ini diperoleh dengan anggapan bahwa distribusi dari waktu kegiatan ialah distribusi β , di mana harga dari waktu adalah 6 x standard deviasi waktu.

- b). T_e = waktu yang paling cepat sesuatu peristiwa terjadi.
 T_e diperoleh dengan menghitung jumlah waktu kegiatan dari sistem jaring (*PERT Network*) sepanjang berbagai jalur, dan diambil nilai jumlah yang terbesar.
- c). T_l = waktu yang paling lambat sesuatu peristiwa terjadi.
 T_l diperoleh dengan cara yang berlawanan, yakni dari kanan ke kiri dihitung jumlah waktu kegiatan dari berbagai jalur. Dan diambil nilai jumlah yang terendah.
- d). S = *Slack*, perbedaan antara T_e dan T_l . Jika $T_e - T_l = 0$, maka jalur itu adalah jalur kritis, dan nilai S ini dapat positif atau negatif (1).

Berdasarkan perhitungan ini, kita dapat mengadakan perbaikan atau penyesuaian atas kerja yang akan dilaksanakan, jika perlu. Hal ini dapat terjadi sekiranya dari perhitungan waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan proyek melebihi batas waktu yang ditentukan.

Jika hal ini terjadi, maka dapat kita lakukan penyesuaian dengan jalan : a). menambah sumberdaya, b). redefinisi kegiatan, c). memparalelkan kegiatan, d). menghapuskan kegiatan tertentu, dan e). merubah persyaratan hasil kerja.

PENJADWALAN DAN ALOKASI SUMBER.

Pada tingkat permulaan perencanaan, penjadwalan tidak disertakan untuk mencegah bias dari perkiraan lamanya waktu kegiatan dan juga waktu penyelesaian proyek.

Penjadwalan adalah penterjemahan dari rencana yang disusun ke dalam satu tabel waktu, yang menunjukkan hari kalender untuk memulai dan mengakhiri proyek. Hal yang sama dilakukan untuk setiap kegiatan atau paket kerja maupun seluruh proyek. Penjadwalan ini membantu untuk menentukan biaya operasi proyek dan alokasi sumber untuk kegiatan-kegiatan.

Kriteria untuk menentukan penjadwalan ialah : 1). menyelesaikan proyek dalam waktu yang minimum, 2). menyelesaikan proyek dengan biaya yang minimum, dan 3). memaksimalkan hasil kerja di dalam proyek.

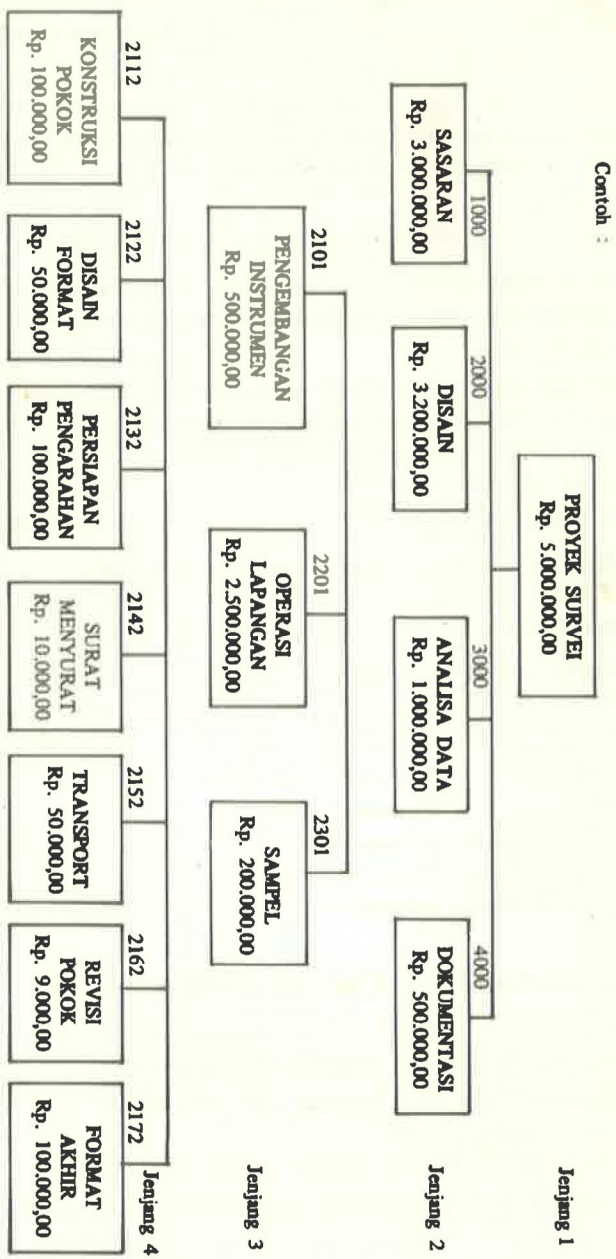
Sedangkan konsep alokasi sumberdaya berkaitan erat dengan konsep penjadwalan. Sekali urutan kerja atau perencanaan diterima, ini diterjemahkan ke dalam suatu jadwal dengan pelimpahan sumberdaya yang akan mengerjakan kegiatan-kegiatan yang telah direncanakan.

Keperluan dan kebutuhan sumberdaya ditentukan baik dalam tahap perencanaan permulaan maupun dalam perencanaan kembali, jika perlu, selama proyek dikerjakan. Hal ini perlu dilakukan bagi setiap kegiatan dan seluruh proyek, yang merupakan syarat penting untuk persiapan anggaran.

PERKIRAAN BIAYA DAN PERSIAPAN ANGGARAN

Masalah dan prosedur yang menjamin tersedianya biaya dan penyusunannya disebut anggaran. Anggaran digunakan dalam mekanisme pengendalian sebagai : 1) alat mengorganisasi dan mengarahkan bagian yang luas dari proses pengelolaan, 2) alat dan petunjuk pengambilan putusan pengelolaan sehari-hari, dan 3) pengukur untuk menilai hasil kerja nyata.

Umumnya sistem pengelolaan proyek lebih memusatkan perhatian pada waktu atau jadwal, sedangkan pembiayaan direncanakan dan dihitung secara terpisah. Dengan pengembangan sistem pengelolaan proyek diusahakan untuk mengintegrasikan waktu dengan biaya. Perubahan ini menyebabkan ter-



Gambar 6 : Itisar dari Perkiraan Biaya Paket Kerja untuk seluruh biaya proyek (angka-angka ini adalah fiktif).

jadinya pergeseran perhatian dari masukan ke keluaran. Hubungan antara biaya dengan kerja yang akan dilaksanakan lebih diutamakan.

Struktur uraian kerja dalam perencanaan dan pengendalian biaya menjadi alat dasar, oleh karena dalam struktur tersebut telah tampak beberapa unsur utama dari kerja yang akan dilaksanakan untuk mencapai tujuan akhir. Selanjutnya setiap unsur diberi nomor sesuai dengan jenjangnya.

Dalam perhitungan biaya personil, bahan-bahan, jasa, perjalanan dan biaya langsung lainnya untuk mengerjakan paket kerja harus ditentukan. Perhitungan ini dapat dilakukan pada tingkat paket kerja, atau pada setiap kegiatan di dalam paket kerja dan kemudian menjumlahnya.

PENGENDALIAN PROYEK.

Jika perencanaan merupakan penentuan satu kumpulan dari pengambilan keputusan permulaan, maka pengendalian merupakan penelaahan ulang dan merevisi keputusan tersebut sejauh diperlukan agar rencana itu dapat dilaksanakan. Atau secara sederhana pengendalian adalah satu tindakan yang menyesuaikan pelaksanaan kepada ukuran baku yang telah ditentukan, dan tindakan inilah yang menjadikan adanya hubungan antara perencanaan dan pengendalian.

Agar suatu pengendalian dapat berhasil, ada 4 hal yang harus diperhatikan, yakni :

- a. pengembangan ukuran baku atau kriteria yang efektif yang dapat digunakan untuk mengukur hasil kerja sebenarnya
- b. menempatkan ukuran baku ini pada titik strategik sebab tempat inilah yang harus dikendalikan dan bukan proses
- c. mengembangkan dan membentuk tatacara memonitor untuk membandingkan hasil kerja dan ukuran baku
- d. mengadakan beberapa tatacara untuk mengoreksi penyimpangan yang terjadi.

Masalah-masalah yang timbul dalam pengendalian ini ialah :

- a. **apa** yang harus dikendalikan. Umumnya yang harus dikendalikan ialah : waktu, biaya dan hasil kerja
- b. **berapa banyak** pengendalian harus dilakukan. Hal ini tergantung kepada proyek
- c. **siapa** yang mengadakan pengendalian. Pengendalian harus sejalan dengan pelimpahan wewenang dan tanggung jawab di dalam organisasi
- d. **informasi** yang dibutuhkan untuk pengendalian. □

DAFTAR KEPUSTAKAAN

1. Cook, Desmond L., 1971, *Educational Project Management*, A Bell & Howell Company, Ohio.
2. Churchman, C. West, 1968, *The system approach*, A Delta Book, New York.
3. Lawlor, Alan, 1973, *Works Organization*, The Macmillan Press Ltd, New York.
4. Newman, William H. 1975, *Constructive Control*, Prentice Hall, Inc., N.J.