

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

KATA PENGANTAR DEWAN REDAKSI **iii**

KARANGAN

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**

YANG PERLU DIKETAHUI

- Petunjuk Menulis Naskah Ilmiah**
Oleh : Sumengen **43**

BERITA

- 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 piramida 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 pengetengahan 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. □

POKOK-POKOK RANCANGAN SISTEM INFORMASI PENGELOLAAN SECARA PARTISIPATIF

Oleh :

Sularti S.U. Ismusubroto *)

SARI KARANGAN

Tulisan ini menguraikan salah satu tahap dari pengembangan suatu Sistem Informasi (untuk) Pengelolaan (SIP), yaitu tahap rancangan sistem. Dijelaskan betapa pentingnya para pemakai SIP merancang sendiri bersama tenaga analisis informasi, yang disebut rancangan sistem partisipatif. Secara singkat juga diuraikan langkah-langkah dasar suatu proses rancangan.

PENDAHULUAN

Pengembangan suatu Sistem Informasi (untuk) Pengelolaan (SIP) melalui beberapa tahap. Berbagai penulis memberi pentahapan yang berlainan, seperti juga mereka memberi definisi yang berlainan pada SIP. Lucas (1978) memberikan pentahapan sebagai berikut : survei pendahuluan, studi kelayakan, analisa sistem, rancangan, perincian, pembuatan program, uji-coba, latihan, peralihan dan instalasi, operasi. Enger (1976) memberi pentahapan lain, yaitu : tahap permulaan, analisa, rancangan, pengembangan (program komputer), implementasi, peralihan, operasi. Davis (1974) : studi kelayakan, analisa informasi, rancangan sistem, pengembangan program, pengembangan tataksana, peralihan, operasi dan pemeliharaan, serta *post audit*.

Pada hakekatnya, suatu sistem informasi tidak statis, sehingga pengembangannya tidak pernah berhenti, dan tahap-tahap tersebut terulang kembali. Dengan kata lain, suatu sistem informasi mempunyai suatu lingkaran hidup. Tahap-tahap berikutnya adalah kegiatan-kegiatan yang diperlukan supaya rancangan dapat terwujud.

Rancangan dari suatu sistem merupakan proses kreatif dan merupakan tahap setelah analisa sistem. Dalam tahap analisa sistem diuraikan apa yang dilakukan oleh sistem yang ada dan apa yang seharusnya dilakukan untuk memenuhi kebutuhan para pemakai. Tahap rancangan sistem memikirkan bagaimana sebaiknya sistem dikembangkan untuk memenuhi kebutuhan tersebut. Salah satu cara adalah membuat rancangan sistem yang ideal tanpa terikat pada batasan biaya dan teknologi. Kemudian diadakan perubahan-perubahan sampai sesuai dengan kemampuan dan sumber daya yang ada.

*) Dra. Sularti S.U. Ismusubroto, MA. adalah Staf pada Proyek Pembinaan Tenaga Pengelolaan Penelitian dan Pengembangan LIPI.

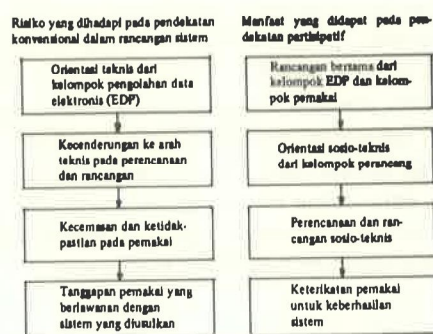
Suatu rencana jangka panjang/menengah perlu dibuat, yang menunjukkan prioritas pengembangan, karena semua kebutuhan informasi tidak mungkin terpenuhi bersamaan dan pada jangka waktu tertentu. Rencana jangka panjang/menengah terperinci lagi dalam rencana proyek tahunan dan kegiatan-kegiatannya disesuaikan dengan biaya, tenaga dan peralatan yang tersedia.

Langkah-langkah umum rancangan SIP tidak banyak bedanya, bilamana ada, dengan langkah-langkah rancangan SIP untuk penelitian dan pengembangan. Perbedaan antara setiap SIP adalah dalam tujuan / sasaran dan lingkup jenis informasi yang diperlukan.

PEMAKAI SEBAGAI PERANCANG

Metode pengembangan SIP tergantung dari gaya pengelolaan yang dianut oleh organisasi. Kiranya rancangan sistem secara partisipatif lebih cocok dengan gaya pengelolaan suatu lembaga penelitian, seperti dapat dilihat dalam uraian berikut.

Dalam pendekatan konvensional analisa dan rancangan sistem, analis sistem merupakan tokoh trampil yang merancang bentuk sistem. Para analis sistem mewawancarai para pemakai, mengumpulkan data yang diperlukan, dan kembali ke mejanya untuk menciptakan suatu sistem baru. Ternyata, menurut pengamatan dan penelitian oleh beberapa ahli, cara ini tidak terlalu berhasil untuk membuat sistem informasi yang digunakan oleh atau yang memuaskan para pemakai. Maka timbullah pendapat bahwa para pemakai harus ikut dalam perancangan. Pendekatan ini disebut rancangan partisipatif dan merupakan upaya kerjasama antara pemakai dan analis sistem/analisis informasi/unit jasa informasi. Perbandingan antara rancangan sistem konvensional dan partisipatif digambarkan oleh Enid Mumford, Frank Land dan John Hawgood (1978) sebagai berikut :



KELOMPOK PERANCANG SISTEM INFORMASI

Untuk mengkordinir kelompok pemakai dan analisis sistem/analisis informasi/unit jasa informasi, Lucas (1978) menganjurkan pembentukan suatu kelompok perancang dengan seorang pemakai sebagai pemimpin/ketua. Dengan demikian, peran dan tanggung jawab para pemakai lebih nyata. Bilamana dengan melibatkan semua pemakai kelompok perancang menjadi terlalu besar, beberapa anggota dapat berperan sebagai mata rantai antara kelompok perancang dengan pemakai lainnya. Tugas analisis sistem/analisis informasi/unit jasa informasi adalah memberi petunjuk dan bantuan dalam penggunaan teknik-teknik dan peralatan untuk menyelesaikan rancangan, memonitor proyek perancangan dan membantu dalam perencanaan tahap-tahap. Tetapi, pekerjaan analisa dan rancangan sistem yang sebenarnya tetap dilakukan oleh pemakai dengan dibantu oleh para analisis sistem, dan tidak sebaliknya seperti dalam rancangan sistem konvensional.

Rancangan sistem partisipatif mempunyai tiga komponen utama, (Lucas, 1978), yaitu :

1. rancangan dikendalikan oleh pemakai
2. penentuan kriteria untuk penilaian kualitas sistem dilakukan oleh pemakai
3. penentuan *interface* *) antara pemakai dan sistem mendapat perhatian khusus.

Rancangan yang dikendalikan oleh pemakai

Dengan menggunakan pendekatan rancangan sistem partisipatif, tanggung jawab rancangan adalah pada pemakai, sedangkan analisis sistem bertindak sebagai katalisator dengan cara memberi bantuan dalam rancangan dan menterjemahkannya dalam perincian teknis untuk pengolahan. Misalnya, dengan pengalamannya di bidang komputer, analisis sistem dapat membantu dalam menentukan media keluaran dan masukan seperti kartu *punch*, kertas *printer*. Contoh lain adalah : pemakai diminta untuk memikirkan informasi apakah yang dibutuhkan serta membuat konsep bentuk laporan. Analisis sistem menyarankan supaya pemakai menyimpannya selama jangka waktu tertentu dan memikirkan jenis-jenis penggunaannya, cara-cara memperoleh informasi, apakah tercetak sebagai hasil *printer* ataukah *on-line*. Dan bagaimanakah cara peremajaan data, dalam kelompok, secara *off-line* ataukah *on-line*, ataukah dengan cara lain. Analisis sistem dapat memberikan berbagai pilihan pada pemakai serta menjelaskan perbedaan-perbedaannya.

*) *Interface* menunjukkan cara pemakai berhubungan dengan sistem, misalnya melalui formulir masukan tercetak, terminal dengan bahasanya atau laporan hasil *printer*.

Penentuan kriteria untuk penilaian kualitas sistem.

Karena suatu sistem informasi harus memuaskan dan dirasakan manfaatnya, hendaknya kriteria penilaian kualitas sistem ditentukan oleh pemakai. Kriteria ini dapat berbeda dengan kriteria yang ditentukan oleh analis sistem sebagai tenaga profesional komputer. Misalnya, penggunaan teknologi terakhir seperti pada sistem *on-line* ditambah teknik-teknik *data base management* belum tentu memuaskan pemakai bilamana bahasa komunikasi/pemintanya terlalu sukar, sedangkan tenaga profesional komputer menilainya sangat baik. Contoh kriteria penilaian yang dapat ditentukan oleh pemakai :

1. ketepatan waktu, informasi harus tersedia sebelum suatu keputusan diambil
2. ketepatan dan kebenaran informasi
3. informasi sesuai dengan kebutuhan pemakai
4. format yang cocok untuk masing-masing kebutuhan informasi
5. dapat menampung perubahan-perubahan dalam kebutuhan informasi
6. waktu tanggapan yang memadai

Penentuan *interface* antara pemakai dan sistem informasi

Penentuan *interface* yang tepat merupakan komponen yang sangat penting. Pemilihan sarana masukan dan keluaran dengan mana pemakai akan berhadapan dapat dilakukan dengan cara uji-coba sebelum memasukkannya dalam sistem, sehingga pemakai dapat menguasai penggunaannya. Sebaiknya pemakai merancang bentuk masukan dan keluaran dan memilih teknologi sesuai dengan kebutuhannya, misalnya *card-reader*, *optical-character-reader* atau *on-line terminal*.

Penggunaan cara rancangan sistem partisipatif mempunyai manfaat dan mudaratnya. Keikutsertaan dalam dan pengendalian dari rancangan oleh pemakai mempunyai manfaat sebagai berikut (Lucas, 1978) :

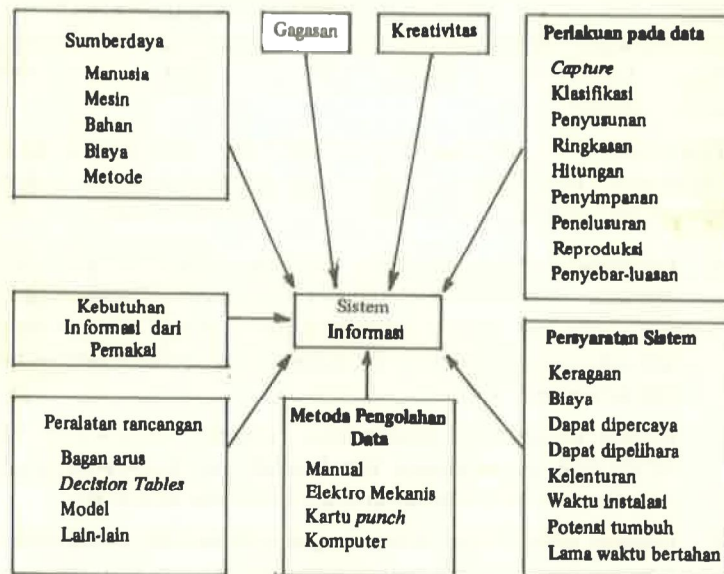
- o Penggunaan sistem informasi yang dibentuk lebih pasti, karena pemakai telah ikut mencurahkan tenaga dan fikiran dalam rancangannya dan sebagai hasil keikutsertaannya telah terlatih dalam cara penggunaannya. Di samping itu, pemakai merasa memiliki sistem tadi.
- o Karena penggunaan pengaruhnya, pemakai tidak menyerahkan terlalu banyak wewenang dan kendali dari kegiatan-kegiatannya kepada analis sistem/analis informasi/unit jasa informasi.
- o Kualitas sistem dapat sesuai dengan kriteria yang ditentukan oleh pemakai karena tahu kebutuhannya dalam penerapan dan pengendalian sistem informasi.

Sebaliknya, ikutsertanya dalam dan pengendalian dari rancangan oleh pemakai dapat menimbulkan hal-hal sebagai berikut :

- o Tenaga analis sistem/analisis informasi/unit jasa informasi dapat merasa kurang berperan dalam rancangan sistem, tetapi sesungguhnya, ikutsertanya pemakai memudahkan tugas mereka dalam membentuk rancangan yang memuaskan dan bermanfaat bagi pemakai, sehingga kepastian penggunaan sistem lebih tinggi.
- o Mungkin beberapa pemakai merasa kurang mantap dalam penggunaan cara rancangan sistem partisipatif, karena merasa tidak atau kurang menguasai teknologi komputer sehingga khawatir tidak dapat ikut memberikan sumbangannya.
- o Penggunaan cara rancangan partisipatif membutuhkan lebih banyak biaya, baik dari segi waktu maupun keuangan, bila dibandingkan dengan penggunaan rancangan konvensional, karena biasanya pemakai sudah padat waktunya dengan tugas rutinnya. Akibatnya rancangan membutuhkan lebih banyak waktu dan dana daripada bila digunakan secara konvensional.

PROSES RANCANGAN

Unsur-unsur proses rancangan untuk suatu sistem informasi dapat dilihat pada gambar berikut :



Sumber : John G. Burch, Jr. dan Felix R. Strater (1974), hal. 259.

Berikut adalah pembagian tanggung-jawab antara pemakai dan analis sistem/analisis informasi/unit jasa informasi :

Pemakai : Merancang keluaran, masukan dan logika pengolahan.
Merencanakan peralihan/konversi dan meramalkan dampak pada pemakai.
Merancang tatalaksana/prosedur manual.
Mengetahui struktur dan rancangan berkas-berkas.

Analisis sistem/analisis informasi/unit jasa informasi :

Mengajukan alternatif-alternatif serta manfaat dan mudarat setiap alternatif sehingga pemakai dapat menentukan pilihan.

Langkah-langkah dasar dalam proses rancangan terdiri dari :

1. Penentuan dari sasaran sistem/subsistem.
2. Pengembangan konsep model rancangan.
3. Penerapan batasan-batasan organisasi.
4. Penentuan kegiatan pengolahan data.
5. Pembuatan usulan rancangan sistem.

Uraian setiap langkah dasar adalah sebagai berikut :

1. **Penentuan sasaran sistem/subsistem.**
Penentuan sasaran merupakan hasil tujuan dan evaluasi kebutuhan yang tercantum dalam laporan hasil analisa sistem. Adalah lebih baik bila sasaran dinyatakan dalam bentuk kuantitatif.
2. **Setelah menentukan sasaran sistem, dibuat suatu konsep model rancangan.**
Seringkali, bilamana terdapat kesulitan dalam penentuan sasaran sistem, langkah ini dapat membantu. Konsep memperhatikan juga tambahan kebutuhan sistem lainnya dan mempertimbangkan sumberdaya organisasi yang tersedia.
3. **Penerapan batasan-batasan organisasi.**
Pengembangan dan pelaksanaan suatu sistem informasi membutuhkan penggunaan sumberdaya organisasi secara luas. Karena setiap organisasi mempunyai kegiatan-kegiatan lain, kegiatan untuk pengembangan sistem informasi harus bersaing dengan kegiatan-kegiatan lain untuk mendapatkan sumberdaya yang dibutuhkan.
4. **Penentuan kegiatan pengolahan data terdiri dari langkah-langkah sebagai berikut :**
 - a. Menentukan keluaran yang terpenting untuk mencapai sasaran sistem
 - b. Membuat daftar dari bagian-bagian informasi yang dibutuhkan untuk keluaran tersebut.

- c. Menentukan data masukan yang dibutuhkan untuk bagian-bagian informasi.
- d. Menguraikan pelaksanaan pengolahan data yang harus diterapkan pada data masukan untuk mendapatkan informasi yang diinginkan.
- e. Menentukan unsur masukan yang dapat dimasukkan sebagai masukan tetap, untuk dapat digunakan dalam pengolahan.
- f. Untuk setiap keluaran, sesuai dengan prioritas, langkah-langkah a sampai f harus diulang.
- g. Mengembangkan rumpun data.
- h. Berdasarkan batasan-batasan yang ada, hilangkanlah yang tidak perlu.
- i. Menentukan tempat-tempat pengendalian yang diinginkan untuk mengatur kegiatan pengolahan data dan menjaga kualitas secara keseluruhan.
- j. Membuat format keluaran dan masukan yang sesuai dengan rancangan sistem.

5. Pembuatan usulan rancangan sistem

Usulan rancangan sistem dibuat untuk memberitahukan kepada pengelola dan pemakai dalam organisasi bagaimana, secara umum, rancangan sistem dapat memenuhi kebutuhan informasi dan pengolahan data. Beberapa garis pedoman untuk usulan rancangan sistem adalah sebagai berikut :

- a. Mengemukakan kembali sebab-sebab dimulainya pekerjaan sistem; termasuk tujuan khusus bila ada, dan hubungan semua kebutuhan pemakai dan tujuan-tujuan dengan usulan rancangan sistem ini.
- b. Membuat uraian suatu model dari rancangan secara singkat tetapi lengkap. Usahakanlah untuk memberikan pula beberapa alternatif rancangan, sehingga pengelola dapat membuat pilihan.
- c. Menyebutkan sumberdaya yang dibutuhkan untuk pelaksanaan dan pemeliharaan sistem.
- d. Menunjukkan masalah-masalah yang dapat mempengaruhi rancangan sistem.

DOKUMENTASI

Setiap tahap dari pengembangan harus ada dokumentasinya, demikian pula pada tahap rancangan. Pada tahap rancangan, dokumentasi dapat dipergunakan sebagai alat pengawasan/pengendalian tahap-tahap berikutnya. Di dalamnya tercantum apa yang dikembangkan maupun yang dirubah dari ba-

gian sistem. Hal ini penting untuk diketahui oleh mereka yang akan terpengaruh oleh sistem yang dibuat.

Dokumentasi berguna pula untuk :

- o Bahan evaluasi dan peningkatan/pengembangan sistem di kemudian hari.
- o Bahan acuan untuk dapat membuat perkiraan-perkiraan mengenai waktu, biaya dan lain-lain yang dibutuhkan untuk membuat suatu sistem yang sejenis.
- o Bahan acuan selama pengembangan sistem.
- o Manual penggunaan sistem untuk pemakai.
- o Dan sebagainya.

Sebuah contoh untuk dokumentasi tahap rancangan (Enger, 1976) adalah sebagai berikut :

1. Perincian sistem/subsistem dibuat untuk memberikan uraian terperinci mengenai :
 - 1.1. kemampuan sistem/subsistem yang akan dikembangkan.
 - 1.2. lingkungan dalam mana sistem data beroperasi.
 - 1.3. arus logis sistem dan program.
 - 1.4. *interface* yang dibutuhkan dengan sistem lain dan subsistem-sub-sistem.
2. Perincian rumpun data dibuat untuk memberikan uraian mengenai :
 - 2.1. struktur rumpun data dan isinya.
 - 2.2. berkas-berkas, daftar-daftar dan unsur-unsur data dan *records* yang meliputi rumpun data.
 - 2.3. metode *access* dan pemeliharaan rumpun data.
 - 2.4. kebutuhan penyimpanan rumpun data.
 - 2.5. kebutuhan *interface*.
3. Perincian program (komputer) dibuat untuk :
 - 3.1. dokumen-kerja untuk mengarahkan tenaga/staf pembuat program dalam membuat suatu program tertentu.
 - 3.2. tinjauan mengenai persyaratan/kebutuhan dan fungsi program.
 - 3.3. uraian mengenai lingkungan operasi dalam mana program beroperasi.
 - 3.4. uraian terperinci dari program komputer yang akan dibuat.

P E N U T U P

Dalam tulisan ini telah diuraikan secara umum dasar-dasar dan hal-hal yang perlu diperhatikan untuk merancang suatu sistem informasi. Dari berbagai pendekatan perancangan sistem telah dipilih pendekatan secara partisipatif. Cara ini dianjurkan oleh ahli-ahli yang menemukan bahwa suatu sistem, termasuk SIP, akan lebih berhasil bilamana para pemakai diikutsertakan dalam pengembangan sistem. Tahap-tahap pengembangan tidaklah mutlak seperti diuraikan dalam tulisan ini karena tergantung pula pada fungsi dan gaya pengelolaan suatu organisasi.

Uraian mengenai pengembangan sistem secara partisipatif dipilih karena lebih serasi dengan ciri khusus sistem pengelolaan organisasi penelitian dan pengembangan. □

DAFTAR KEPUSTAKAAN :

- Burch, John G. and Felix R. Strater, Jr., 1914, *Information Systems Theory and Practice*, Hamilton Publ. Co., Santa Barbara, California.
- Davis, Gordon, 1974, *Management Information Systems : Conceptual Foundations, Structure and Development*. McGraw-Hill, New York.
- Enger, Norman L, 1976, *Management Standards for Developing Information Systems*, AMACOM, New York.
- Lucas, Henry C, Jr., 1978, *Information Systems Concepts for Management*, McGraw-Hill, Kogakusha, Ltd., Tokyo.
- Mumford, Enid, Frank Land and John Hawgood, 1978, A Participate Approach to the Design of Computer Systems. *Impact of Science on Society*, Vol. 28, No.3.

Bacaan Tambahan.

- Lembaga Administrasi Negara, 1980, *Laporan Akhir Penelitian Kebijakan Komputerisasi Administrasi Negara*, Jakarta.
- Sanders, Donald H. and Stanley J. Birkin, 1980, *Computers and Management in a Changing Society*, edisi ke-3, McGraw-Hill Book Co., New York.