

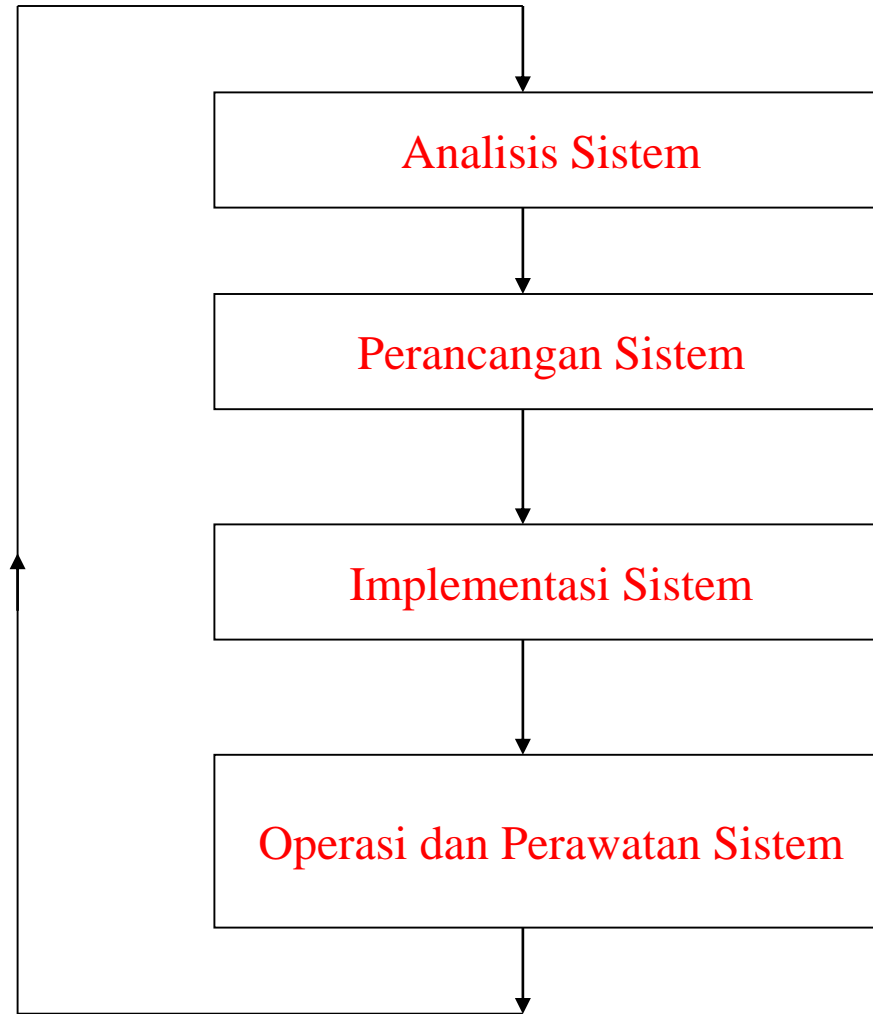
Metode pengembangan Sistem Teknologi Informasi



Surahyo Sumarsono, B.Eng., M.Eng.Sc.
surahyo.sumarsono@ugm.ac.id

Pengembangan Sistem Teknologi Informasi

- ✓ Pengembangan sistem teknologi informasi (STI) dapat dilakukan dengan beberapa cara.
 - ▶ Pengembangan STI konvensional menggunakan metode siklus hidup pengembangan sistem atau *system development life cycle (SDLC)*.
 - ▶ Metode-metode alternatif (*alternative methods*) yang tersedia untuk mengembangkan STI adalah :
 1. Paket (*package*)
 2. Pembuatan prototip (*prototyping*)
 3. Pengembangan oleh pemakai akhir (*end user development* atau *end user computing*) dan
 4. *outsourcing*



Siklus hidup pengembangan sistem

Siklus Hidup Pengembangan Sistem

- ✓ Tahapan-tahapan dalam metode SDLC adalah :
 1. Analisis sistem (*system analysis*)
 - a. Studi pendahuluan
 - b. Studi kelayakan
 - c. Mengidentifikasi permasalahan dan kebutuhan pemakai
 - d. Memahami sistem yang ada
 - e. Menganalisis hasil penelitian.
 2. Perancangan sistem (*system design*)
 - a. Perancangan awal
 - b. Perancangan rinci.
 3. Implementasi sistem (*system implementation*)
 4. Operasi dan perawatan sistem (*system operation and maintenance*).

□ Analisis Sistem

- ✓ **Analisis sistem** (*system analyst*) adalah orang yang dididik khusus untuk mengembangkan sistem secara profesional.
- ✓ Tahap di analisis sistem terdiri dari kegiatan-kegiatan sebagai berikut :
 1. Studi pendahuluan
 2. Studi kelayakan
 3. Mengidentifikasi permasalahan dan kebutuhan informasi pemakai
 4. Memahami sistem yang ada
 5. Menganalisis hasil penelitian.

❑ Studi Kelayakan (*Feasibility Study*)

- ✓ Studi kelayakan (*feasibility study*) terdiri dari lima macam kelayakan yang disebut dengan **TELOS**, yaitu :
 1. Studi kelayakan Teknologi
 2. Studi kelayakan Ekonomis
 3. Studi kelayakan Legal
 4. Studi kelayakan Operasi, dan
 5. Studi kelayakan Sosial
- ✓ Kelayakan ekonomis diperoleh jika manfaat dari STI lebih besar dari biaya-biaya dan dana yang dibutuhkan tersedia.

❑ Perancangan Sistem

- ✓ Tahap perancangan sistem mempunyai dua tujuan utama :
 1. Memberikan gambaran secara umum tentang kebutuhan informasi kepada pemakai sistem secara logika.
 2. Memberikan gambaran yang jelas dan rancang bangun yang lengkap kepada pemrogram komputer dan ahli-ahli teknik lainnya.
- ✓ Tujuan perancangan sistem :
 1. Perancangan sistem secara logika (*logical system design*) atau perancangan sistem secara umum (*general system design*)
 2. Perancangan sistem secara terinci (*detail system design*)

□ General System Design

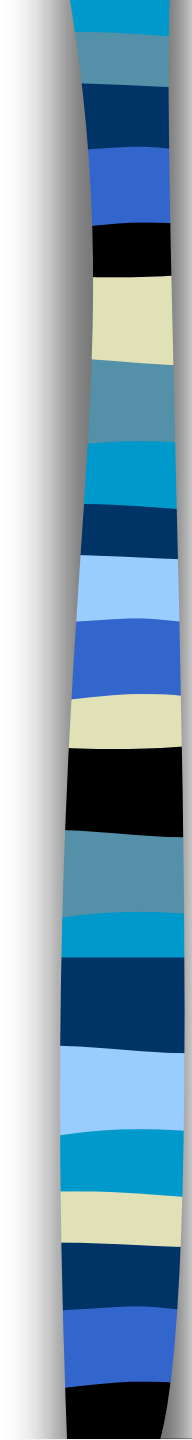
- ✓ Tujuan dari **perancangan sistem secara umum** (*general system design*) atau **perancangan sistem secara logika** (*logical system design*) atau **perancangan sistem secara konsep** (*conceptual system design*) adalah untuk memberikan gambaran secara umum kepada pemakai sistem tentang sistem teknologi informasi yang baru.
- ✓ Perancangan sistem secara umum lebih diarahkan kepada pemakai sistem untuk menyetujuinya ke perancangan sistem selanjutnya yaitu perancangan sistem secara terinci.
- ✓ Yang dirancang di tahap perancangan sistem secara umum adalah menggambarkan bentuk dari sistem teknologi informasinya secara logika atau secara konsep dan mengidentifikasikan komponen-komponen dari sistem teknologi informasinya.

□ Detail System Design

- ✓ Perancangan sistem secara terinci dirancang untuk menjawab pertanyaan bagaimana dan seperti apa bentuk dari komponen-komponennya.
- ✓ **Perancangan sistem secara terinci (*detailed system design*) atau perancangan sistem fisik (*physical system design*)** dimaksudkan untuk menggambarkan bentuk secara fisik dari komponen-komponen STI yang akan dibangun oleh pemrogram dan ahli teknik lainnya.

❑ Implementasi Sistem

- ✓ **Implementasi sistem** (*system implementation*) adalah tahap meletakkan sistem supaya siap dioperasikan.
- ✓ Tahap implementasi sistem terdiri dari beberapa kegiatan sebagai berikut :
 1. Mempersiapkan rencana implementasi.
 2. Melakukan kegiatan implementasi.
 - a. Memilih dan melatih personil.
 - b. Memilih dan mempersiapkan tempat dan lokasi sistem.
 - c. Mengetes sistem.
 - d. Melakukan konversi sistem.
 3. Meninjau-lanjuti implementasi.

- 
- ✓ Implementasi sistem juga merupakan proses mengganti atau meninggalkan sistem yang lama dengan sistem yang baru.
 - ✓ Pendekatan atau strategi konversi yang ada adalah sebagai berikut ini.

1. Konversi paralel.

Pendekatan atau strategi **konversi paralel** (*parallel conversion*) dilakukan dengan mengoperasikan sistem yang baru bersama-sama dengan sistem yang lama selama satu periode waktu tertentu.

2. Konversi pilot.

Pendekatan atau strategi **konversi pilot** (*pilot conversion*) atau **pendekatan konversi lokasi** (*location conversion*) dilakukan bertahap pada suatu lokasi sebagai suatu percontohan dan jika berhasil dilanjutkan ke lokasi yang lainnya.

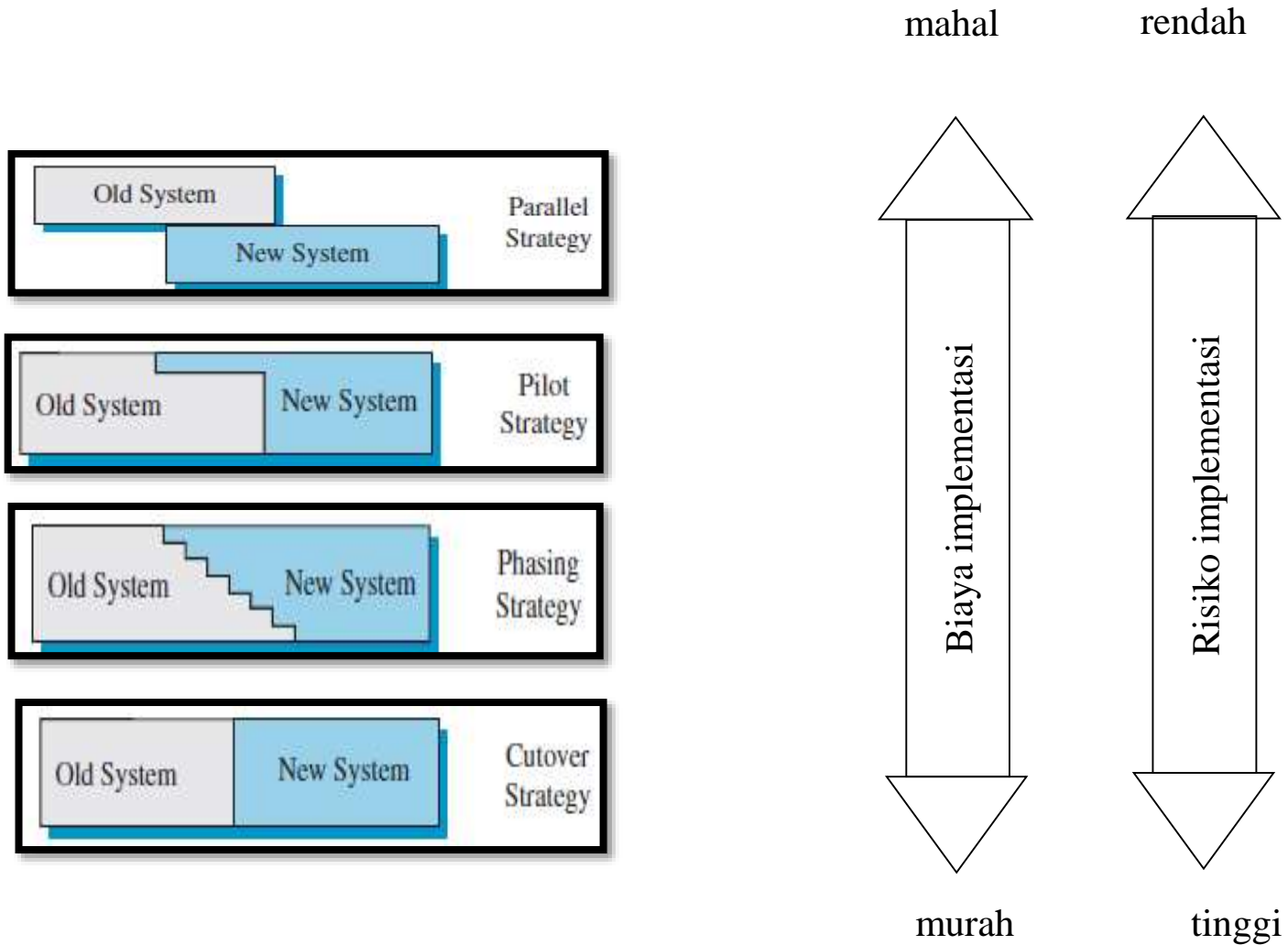


3. Konversi bertahap.

Pendekatan atau strategi **konversi bertahap** (*phasing conversion* atau *stepped conversion* atau *staged conversion* atau *phase-in conversion* atau *phased cut-over conversion*) dilakukan dengan menerapkan masing-masing modul dari sistem secara bertahap dan urut.

4. Konversi langsung.

Pendekatan atau strategi **konversi langsung** (*direct conversion* atau *direct cutover* atau *cold turkey conversion* atau *abrupt cutover*) dilakukan dengan mengganti sistem yang lama langsung dengan sistem yang baru.

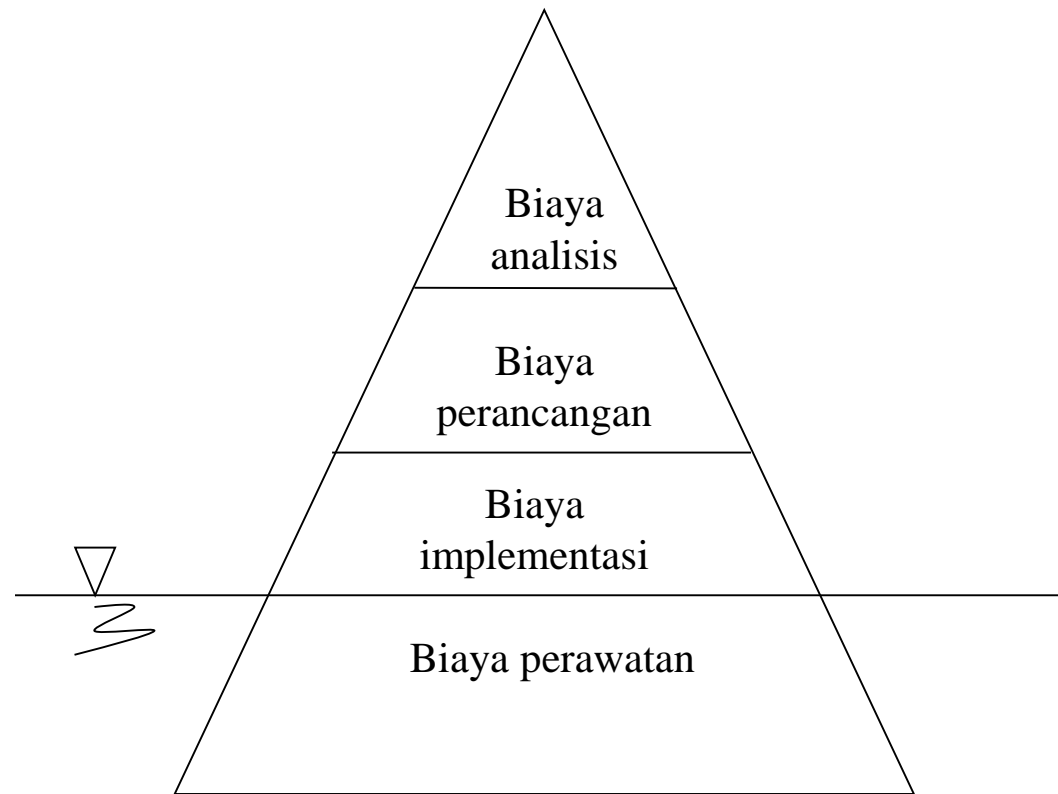


**Strategi konversi
beserta biaya dan risiko yang harus ditanggungnya**

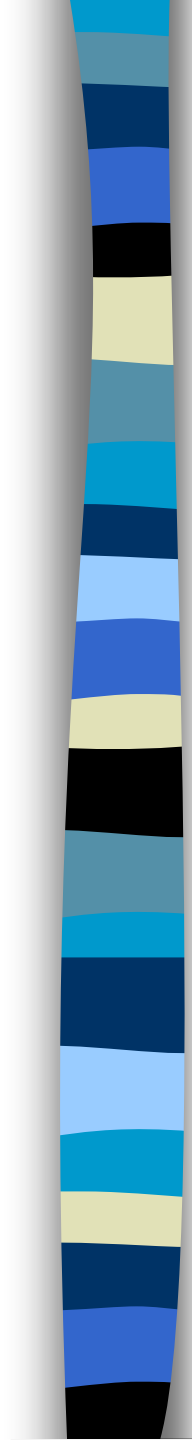
❑ Operasi dan Perawatan Sistem

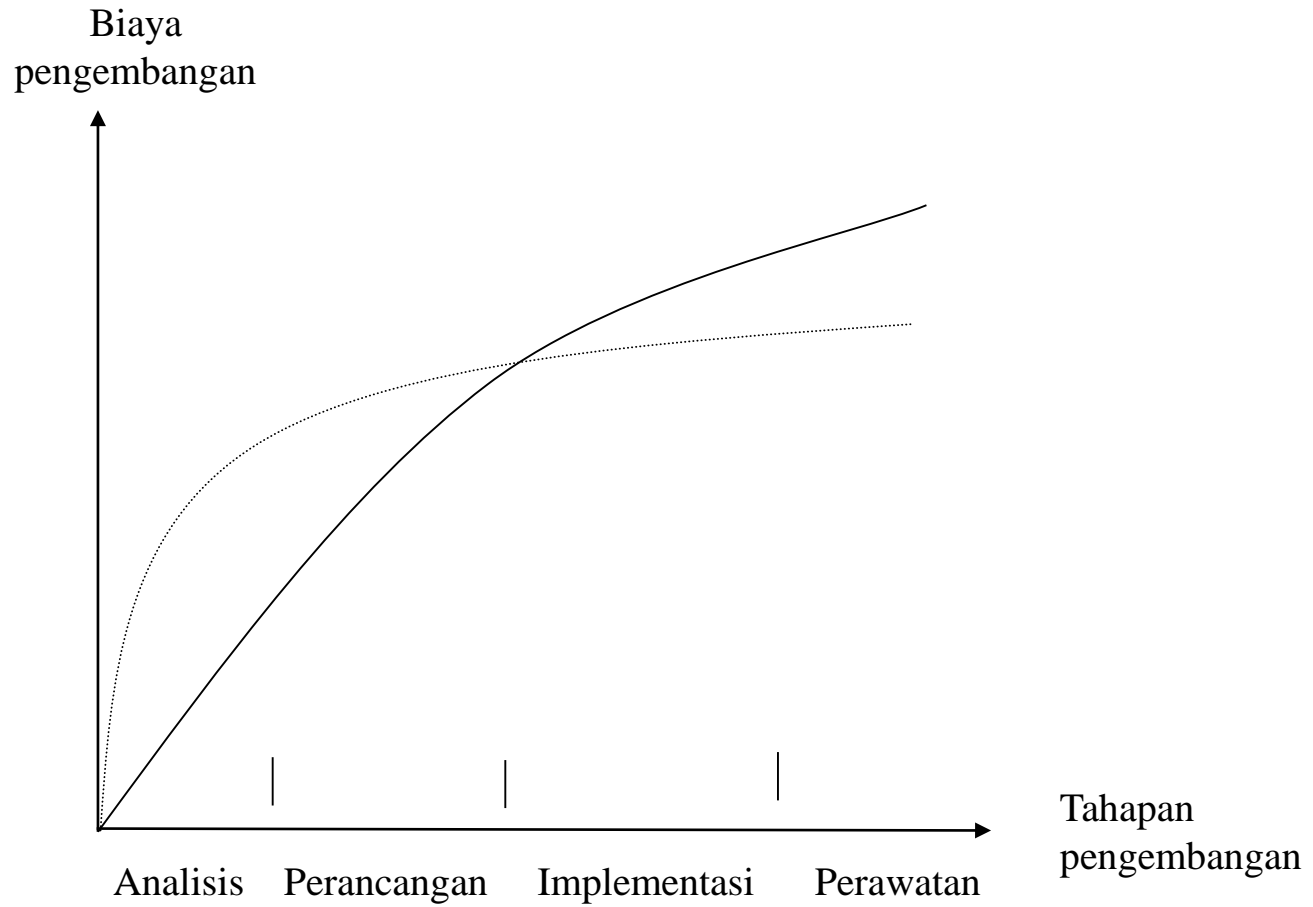
- ✓ Setelah sistem diimplementasi dengan berhasil, sistem akan dioperasikan dan dirawat. Tahap ini disebut dengan **operasi dan perawatan sistem** (*system operation and maintenance*).
- ✓ Sistem perlu dirawat karena :
 1. Sistem mengandung kesalahan yang dulunya belum terdeteksi, sehingga kesalahan-kesalahan sistem perlu diperbaiki.
 2. Sistem mengalami perubahan-perubahan karena permintaan baru dari pemakai sistem.
 3. Sistem mengalami perubahan karena perubahan lingkungan luar.
 4. Sistem perlu ditingkatkan.

- ✓ Biaya perawatan sistem sering diabaikan.
- ✓ Kenyataannya biaya perawatan sistem merupakan biaya yang cukup besar. Biaya perawatan sistem yang besar yang tidak disadari ini dapat digambarkan sebagai biaya di bawah gunung es berikut.



Gunung es biaya perawatan

- 
- ✓ Biaya perawatan yang besar berkisar 20% sampai dengan 30% dari total biaya pengembangan sistem tiap tahunnya.
 - ✓ Contoh kelayakan ekonomis di tabel 9.5 menunjukkan proyek pengembangan STI layak secara ekonomis dengan biaya perawatan yang belum dimasukkan.
 - ✓ Misalnya biaya perawatan sebesar 20% dari total pengembangan sistem adalah sebesar $20\% \times \text{Rp}54.250.000$ atau sebesar $\text{Rp}10.850.000$ tiap tahunnya.



Menggeser biaya perawatan ke biaya analisis

Kelebihan dan Kekurangan Metode SDLC

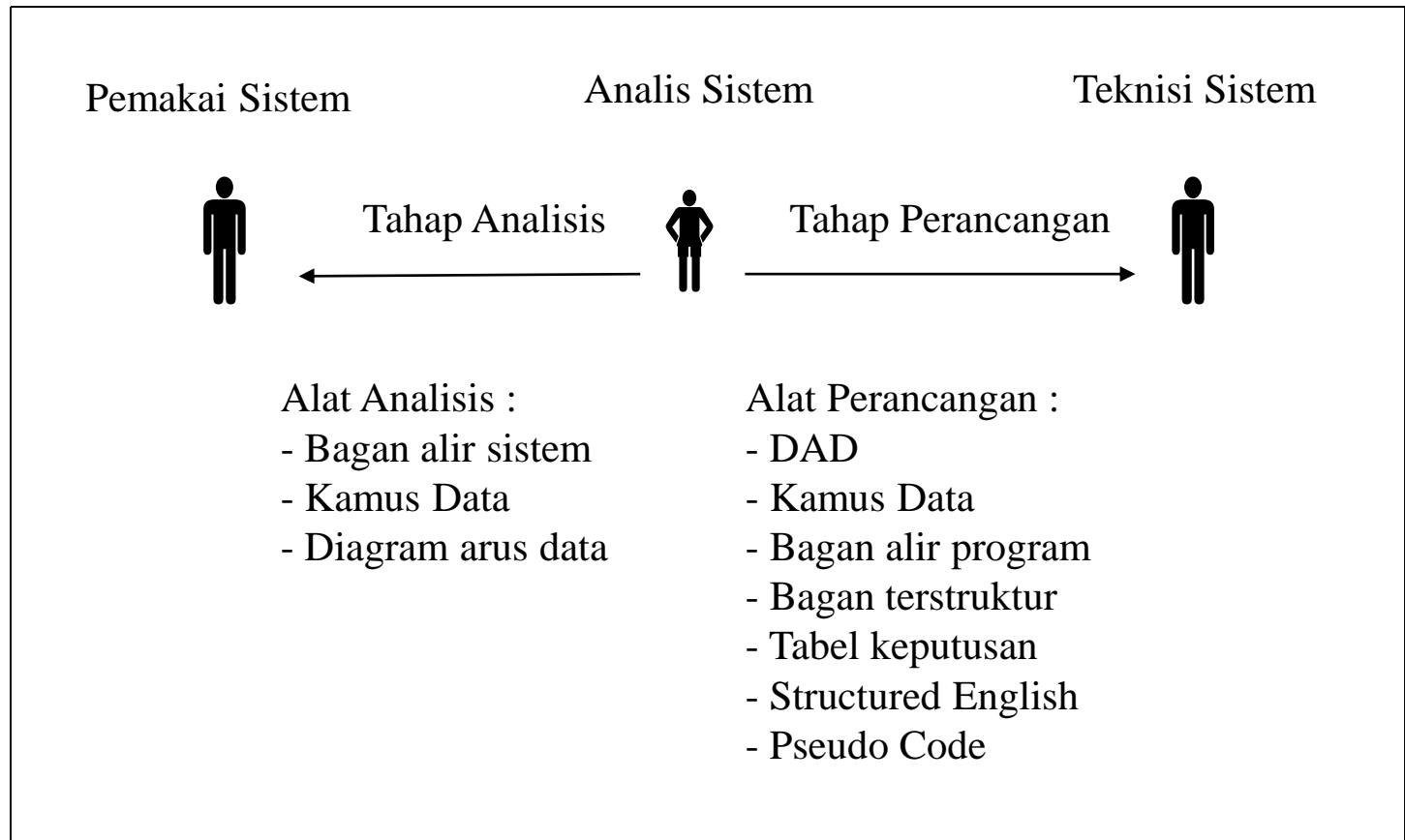
- ✓ **Kelebihan-kelebihan dari metode ini adalah :**
 1. Menyediakan tahapan yang dapat digunakan sebagai pedoman mengembangkan sistem.
 2. Akan memberikan hasil sistem yang lebih baik karena sistem dianalisis dan dirancang secara keseluruhan sebelum diimplementasikan

✓ **Kekurangan-kekurangan dari metode ini adalah :**

1. Hanya menyediakan tahapan-tahapan saja, tetapi tidak menyediakan metodologi (cara dan alat-alat).
2. Hasil dari SDLC sangat tergantung dari hasil di tahap analisis, sehingga jika terdapat kesalahan analisis, akan terbawa terus dengan hasil sistem yang kurang memuaskan.
3. Dibutuhkan waktu yang lama untuk mengembangkannya karena sistem harus dikembangkan sampai selesai semua terlebih dahulu.
4. Dibutuhkan biaya yang relatif lebih besar dibandingkan dengan metode lainnya.
5. Hasil dari sistem tidak luwes untuk dimodifikasi karena perlu dilakukan analisis kembali.

Metodologi Pengembangan Sistem Terstruktur

- ✓ Metodologi pendekatan terstruktur (*structured approach*) memberikan cara top down dan cara dekomposisi dan beberapa alat pengembangan sistem.
- ✓ Beberapa **alat** (*tools*) diperlukan untuk metodologi pengembangan sistem terstruktur. Alat-alat yang tersedia untuk pendekatan ini diantaranya adalah:
 1. Bagan alir sistem (*system flow chart*)
 2. Diagram arus data (*data flow diagram*)
 3. Kamus data (*data dictionary*)
 4. Bagan alir program (*program flow chart*)
 5. Bagan terstruktur (*structured chart*)
 6. *Structured english*
 7. *Pseudocode*, dan
 8. Tabel keputusan (*decision table*)



Proses pengembangan sistem, pihak yang terlibat dan alat-alatnya

❑ Top Down

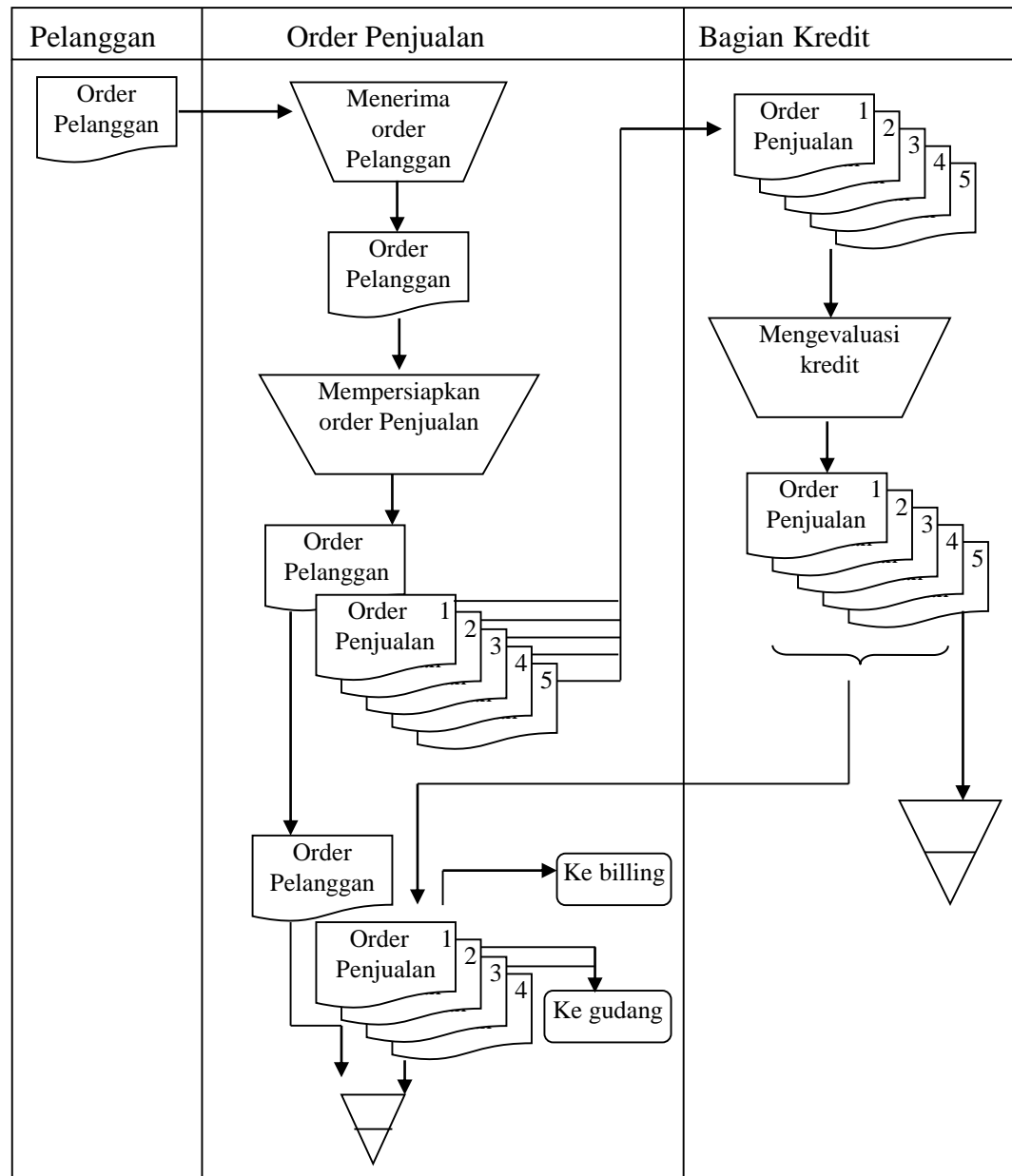
- ✓ Cara pertama yang disarankan oleh pendekatan terstruktur adalah cara atas turun.
- ✓ Cara atas turun (*top down*) berlawanan dengan cara bawah naik (*bottom up*).
- ✓ Cara atas turun (*top down*) dimulai dari atas yaitu kebutuhan informasi pemakai dan turun sampai ke data untuk memenuhi kebutuhan ini.

❑ Decomposition Approach

- ✓ **Cara dekomposisi** (*decomposition approach*) disebut juga dengan **cara moduler** (*modulair approach*) memecah sistem yang rumit menjadi beberapa bagian sistem yang disebut dengan modul-modul yang lebih sederhana
- ✓ Kebaikan cara ini adalah :
 - 1) Membuat sistem yang rumit menjadi mudah dipahami dalam bentuk-bentuk modul yang lebih sederhana,
 - 2) Dapat dilakukan pembagian kerja mengembangkan sistem sesuai dengan modul-modulnya,
 - 3) Sebagai dokumentasi yang baik untuk memahami sistem,
 - 4) Menyediakan **jejak audit** (*audit trail*) dan **proses menemukan kesalahan sistem** (*debugging*) yang baik jika sistem mempunyai beberapa kesalahan yang akan diperbaiki.

❑ System Flow Chart

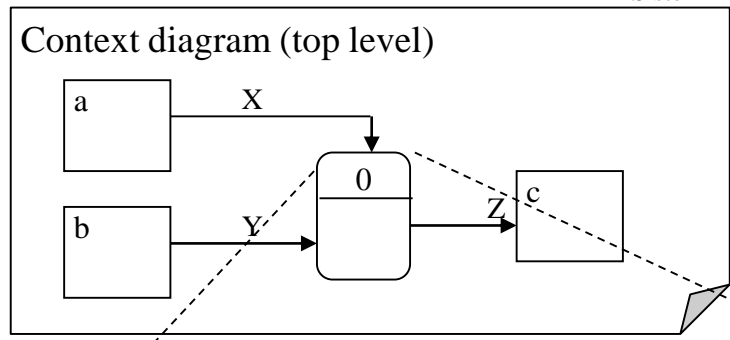
- ✓ Bagan alir sistem juga menunjukkan arus dari dokumen-dokumen yang ada di organisasi, sehingga disebut juga dengan nama **bagan alir dokumen** (*document flow chart*). Gambar berikut ini menunjukkan suatu bagan alir sistem.



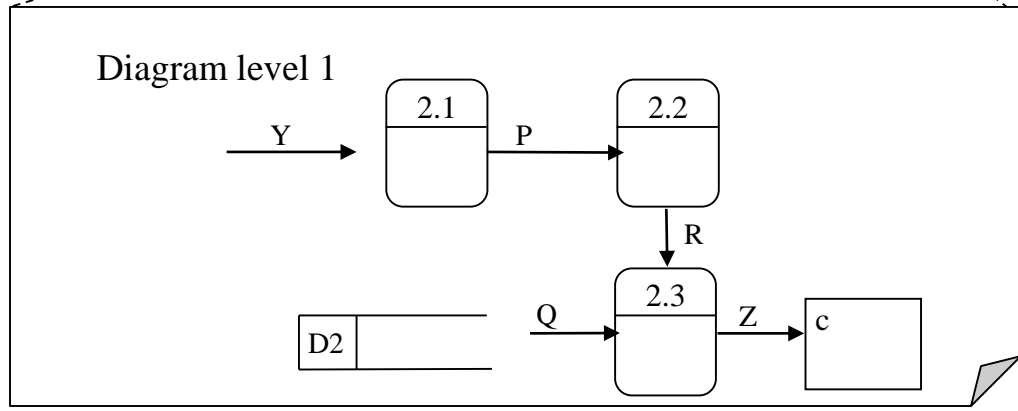
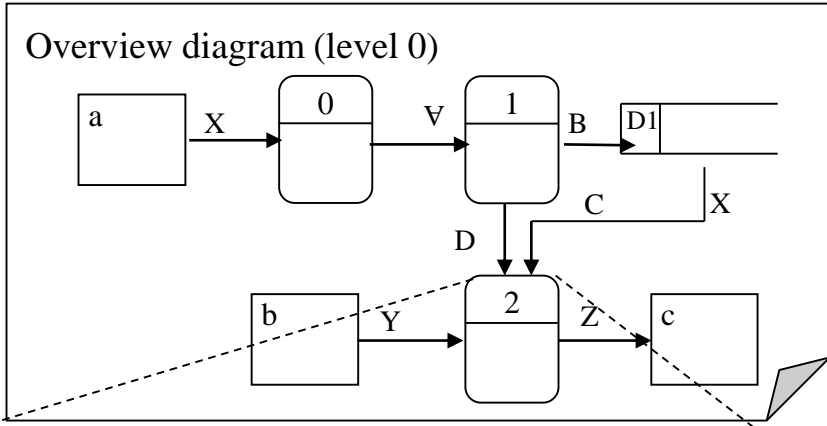
Bagan alir dokumen *order* penjualan

❑ Data Flow Diagram

- ✓ **Diagram arus data (DAD)** atau *data flow diagram (DFD)* menunjukkan data yang mengalir dari satu entiti ke entiti yang lain.
- ✓ Yang akan digambar pertama kali dalam DAD adalah **diagram level atas** (*top level diagram*) yang juga disebut dengan **diagram konteks** (*context diagram*).
- ✓ Dari *context diagram* ini kemudian akan digambar menjadi lebih terinci lagi yang disebut dengan *overview diagram* atau **diagram level 0**.
- ✓ Dari diagram level 0 ini dapat dipecah-pecah kembali menjadi diagram-diagram yang lebih terinci menjadi **diagram level 1**, **diagram level 2** dan seterusnya sampai dianggap sudah cukup rinci untuk tidak dipecah kembali.



dekomposisi
atau
pemecahan
lebih terinci



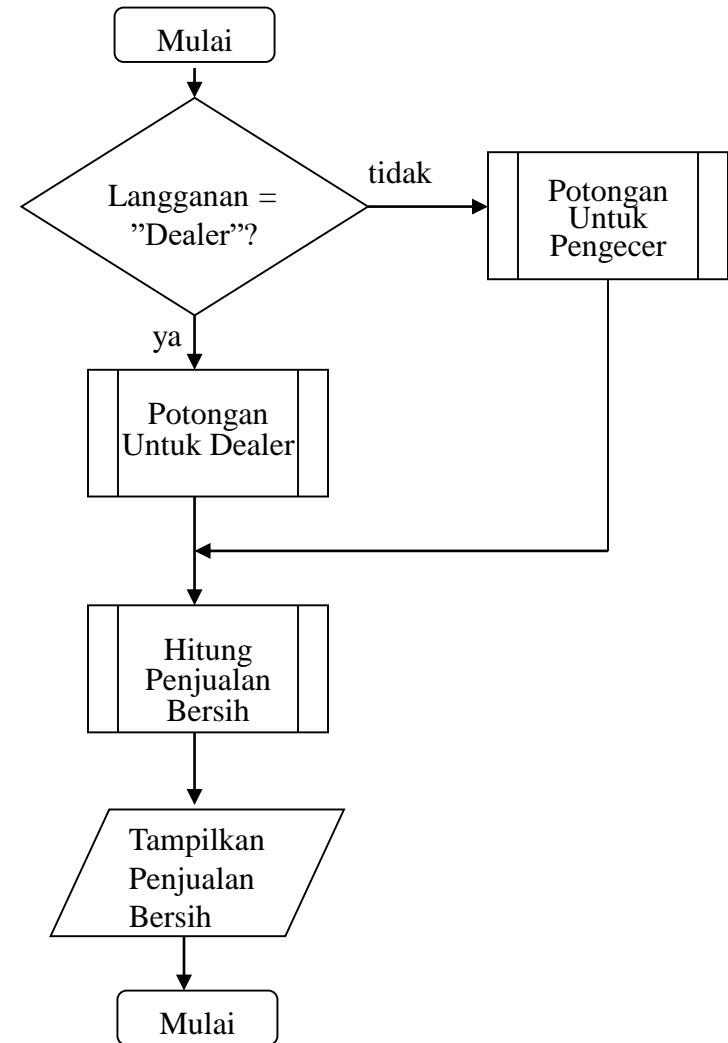
Dekomposisi diagram arus data

❑ Data Dictionary

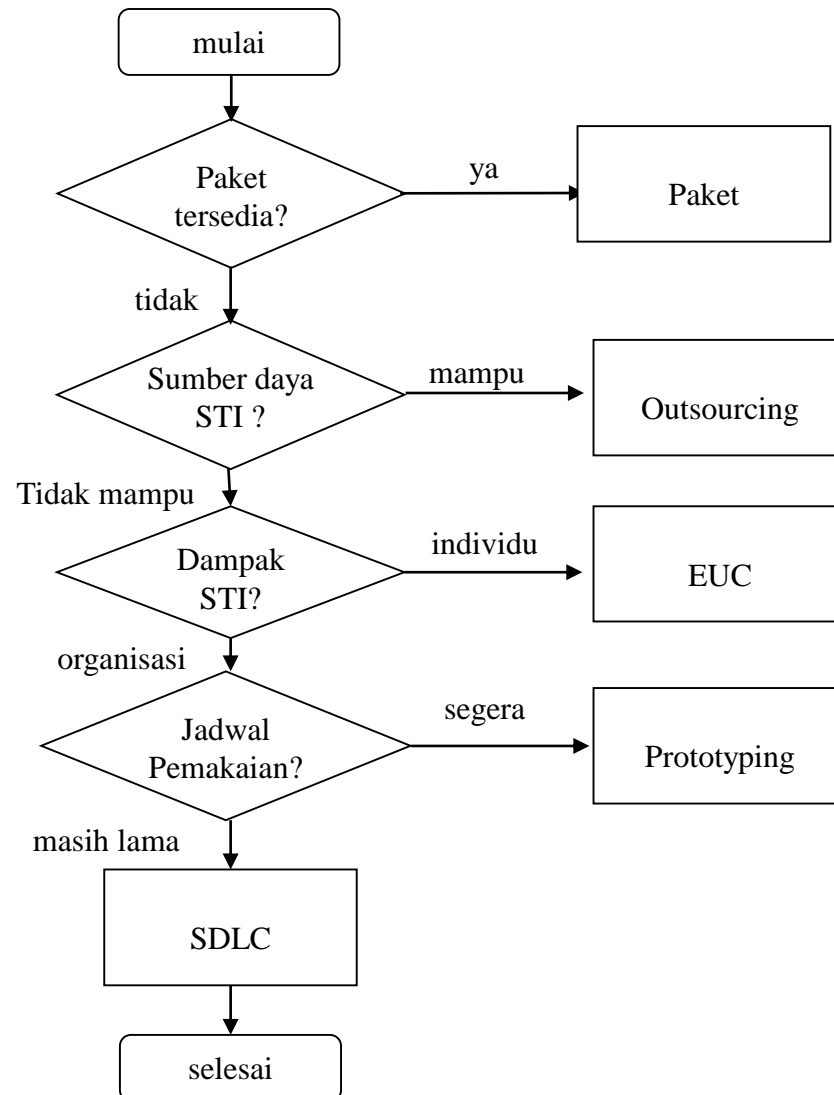
- ✓ **Kamus data (KD)** atau *data dictionary (DD)* adalah katalog fakta tentang data yang mengalir di sistem.
- ✓ Kamus data ini menjelaskan atribut dari data yaitu tentang nama dari arus data, aliasnya, bentuk media data (dokumen dasar atau laporan atau layar komputer, variabel, parameter), arusnya (dari mana ke mana), penjelasannya, periode waktunya, volume datanya dan struktur datanya.

❏ Program Flowchart

- ✓ **Bagan alir program** (*program flowchart*) adalah bagan alir yang menunjukkan logaritma dari proses program. Bagan alir program untuk modul utama **HITUNG PENJUALAN** akan tampak sebagai berikut



Pemilihan Metode Pengembangan Sistem Informasi



Perbandingan Metode Konvensional Dengan Metode Alternatif

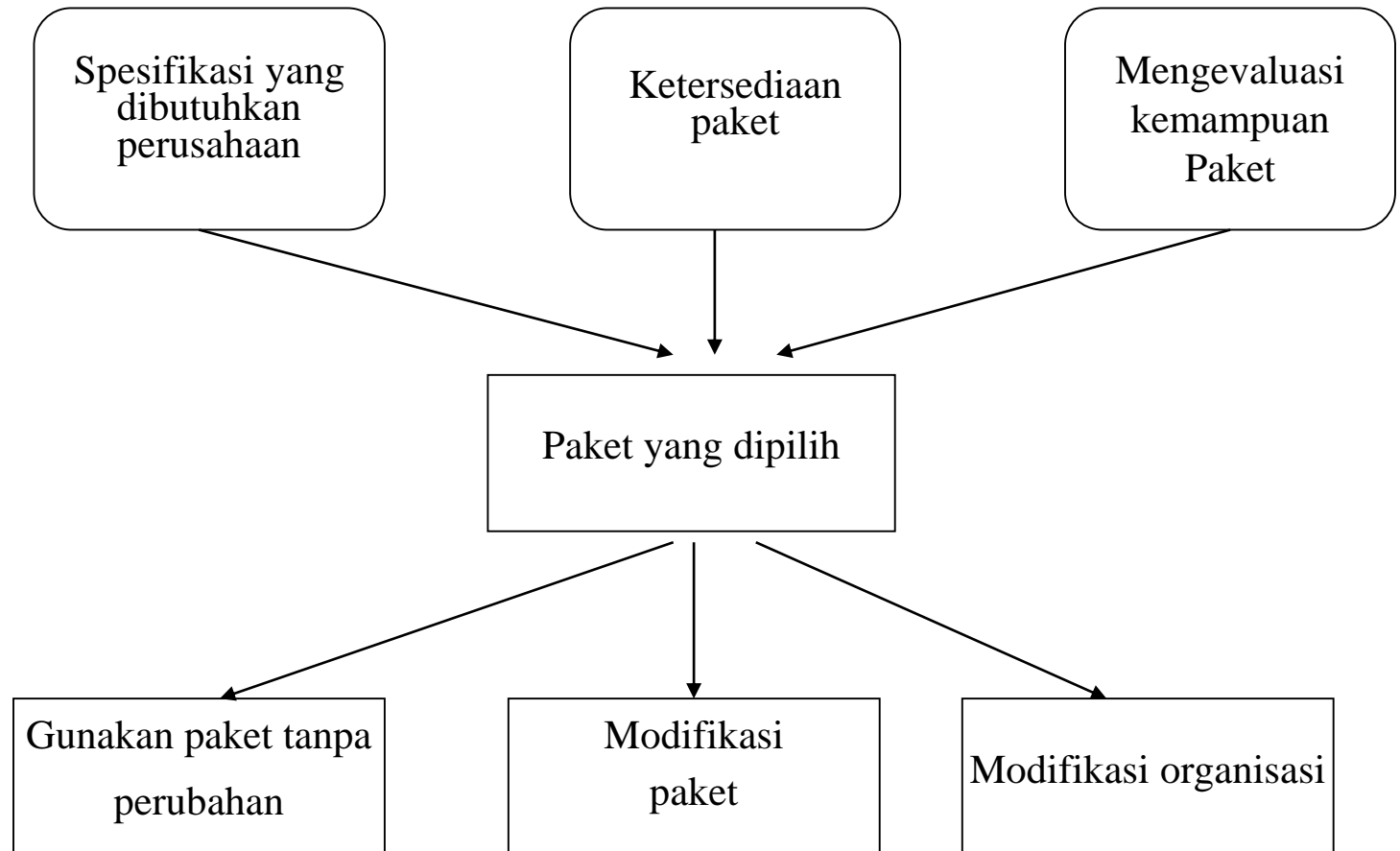
Pengembangan Sistem	Yang Mengembangkan	Yang Mengoperasikan
SDLC	Analisis sistem	Departemen Sistem Informasi
Paket	Pihak ketiga	Departemen Sistem Informasi/Pemakai sistem
<i>Prototyping</i>	Analisis sistem	Pemakai sistem
<i>End User Computing</i>	Pemakai sistem	Pemakai sistem
<i>Outsourcing</i>	Pihak ketiga	Pihak ketiga

**Perbedaan siapa yang mengembangkan dan mengoperasikan
antara metode-metode pengembangan STI**

Paket

Di dalam memilih paket, tiga faktor perlu diperhatikan:

1. Spesifikasi (kemampuan paket) yang dibutuhkan oleh perusahaan.
2. Ketersediaan paket. Setelah spesifikasi kebutuhan perusahaan sudah dapat diidentifikasi, perusahaan dapat mencari paket aplikasi yang dapat memenuhi kebutuhan tersebut.
3. Mengevaluasi kemampuan paket. Dari beberapa paket yang tersedia yang memenuhi kebutuhan perusahaan, paket yang dipilih harus yang paling baik dalam arti yang kemampuan pakatnya paling memenuhi kebutuhan perusahaan.



Pemilihan paket

Kelebihan-kelebihan PAKET :

1. Kualitas paket yang baik.
2. Dapat digunakan seketika.
3. Harga paket relatif murah.
4. Dapat digunakan untuk rekayasa ulang proses bisnis.
5. Kompatibel dengan sesama pengguna paket.

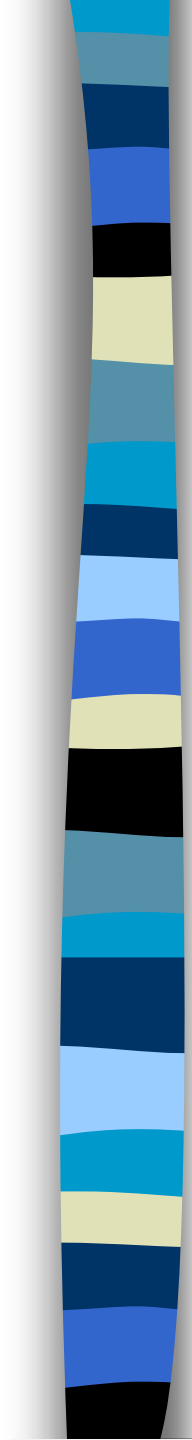
Kelemahan-kelemahan PAKET :

1. Tidak sesuai untuk aplikasi yang unik.
2. Perbaikan, modifikasi dan pengembangan paket sulit dikerjakan sendiri.
3. Basis data tidak terintegrasi dengan aplikasi lainnya.
4. Ketergantungan dari pemasok.
5. Tidak memberikan keuntungan kompetisi.

OUTSOURCING

Outsourcing menjadi pilihan karena mempunyai beberapa kelebihan-kelebihan sebagai berikut ini :

1. Biaya teknologi yang semakin meningkat dan akan lebih murah jika perusahaan tidak berinvestasi lagi tetapi menyerahkannya kepada pihak ketiga dalam bentuk *outsourcing* yang lebih murah dikarenakan *outsourcer* menerima jasa dari perusahaan lainnya sehingga biaya tetap *outsourcer* dapat dibagi ke beberapa perusahaan.
2. Mengurangi waktu proses, karena beberapa *outsourcer* dapat dipilih untuk berkerja bersama-sama menyediakan jasa ini kepada perusahaan.
3. Jasa yang diberikan oleh *outsourcer* lebih berkualitas dibandingkan dikerjakan sendiri secara internal, karena *outsourcer* memang spesialisasi dan ahli di bidang tersebut.

- 
4. Perusahaan tidak mempunyai pengetahuan tentang sistem teknologi ini dan pihak *outsourcer* mempunyainya.
 5. Perusahaan merasa tidak perlu dan tidak ingin melakukan transfer teknologi dan transfer pengetahuan yang dimiliki oleh *outsourcer*.
 6. Meningkatkan fleksibilitas untuk melakukan atau tidak melakukan investasi.
 7. Mengurangi risiko kegagalan investasi yang mahal.
 8. Penggunaan sumber daya sistem informasi belum optimal. Jika ini terjadi, perusahaan hanya menggunakan sumber daya sistem yang optimal pada saat-saat tertentu saja, sehingga sumber daya sistem informasi menjadi tidak dimanfaatkan pada waktu yang lainnya.
 9. Perusahaan dapat memfokuskan pada pekerjaan lain yang lebih penting.

Kelemahan-kelemahan *outsourcing* :

1. Jika aplikasi yang di-*outsourc*e adalah aplikasi yang strategik, maka dapat ditiru oleh pesaingnya yang juga dapat menjadi klien dari *outsourcer* yang sama.
2. Perusahaan akan kehilangan kendali terhadap aplikasi yang di-*outsourc*e-kan. Jika aplikasinya adalah aplikasi kritikal yang harus segera ditangani jika terjadi gangguan, perusahaan akan menanggung risiko keterlambatan penanganan jika aplikasi ini di-*outsourc*e-kan karena kendali ada di *outsourcer* yang harus di hubungi terlebih dahulu.
3. Jika kekuatan menawar ada di *outsourcer*, perusahaan akan kehilangan banyak kendali di dalam memutuskan sesuatu apalagi jika terjadi konflik diantaranya.
4. Perusahaan akan kehilangan keahlian dari belajar membangun dan mengoperasikan aplikasi tersebut.

❑ End User Computing (EUC)

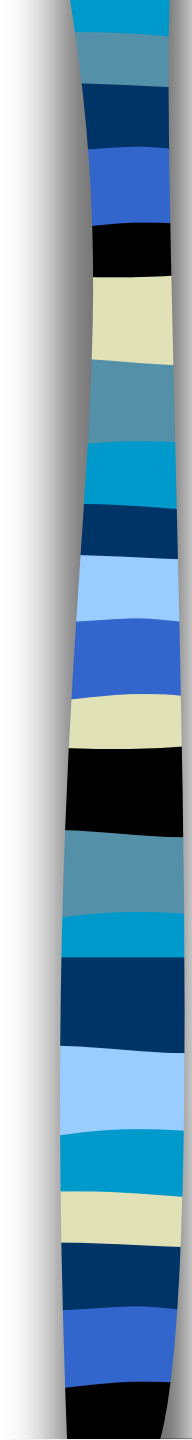
Kelebihan-kelebihan EUC :

1. Menghindari permasalahan kemacetan di departemen sistem informasi jika harus dikembangkan di departemen itu. Dengan EUC, maka aplikasi dapat diselesaikan dengan lebih cepat karena dikembangkan sendiri oleh pemakai sistem.
2. Kebutuhan pemakai sistem dapat lebih terpenuhi karena dikembangkan sendiri yang tentunya pemakai lebih memahami keinginannya sendiri jika dibandingkan dengan dikembangkan oleh pihak lain yang kurang dapat memahami sepenuhnya kebutuhan informasi dari pemakai sistem terutama untuk sistem yang *ad hoc* yang melibatkan **keputusan-keputusan tidak terstruktur** (*unstructured decisions*).

3. Meningkatkan keterlibatan pemakai di dalam pengembangan sistem sehingga pemakai sistem akan lebih puas karena kebutuhannya terpenuhi dan akibatnya kepuasan pemakai sistem akan membawa ke penggunaan sistem tersebut.
4. Dengan mengembangkan sendiri aplikasinya, kualitas pemahaman pemakai sistem terhadap sistem teknologi informasi akan meningkat.

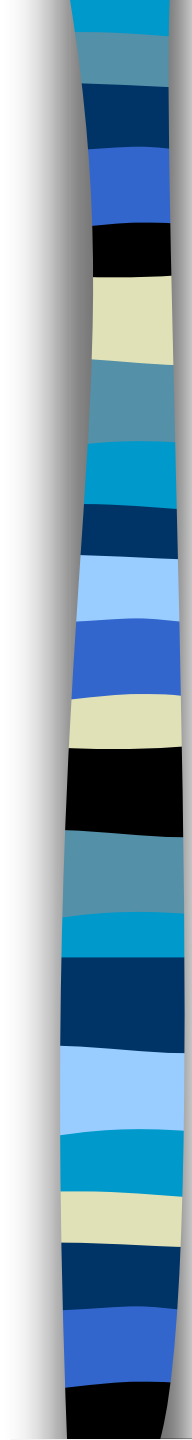
Kekurangan-kekurangan EUC :

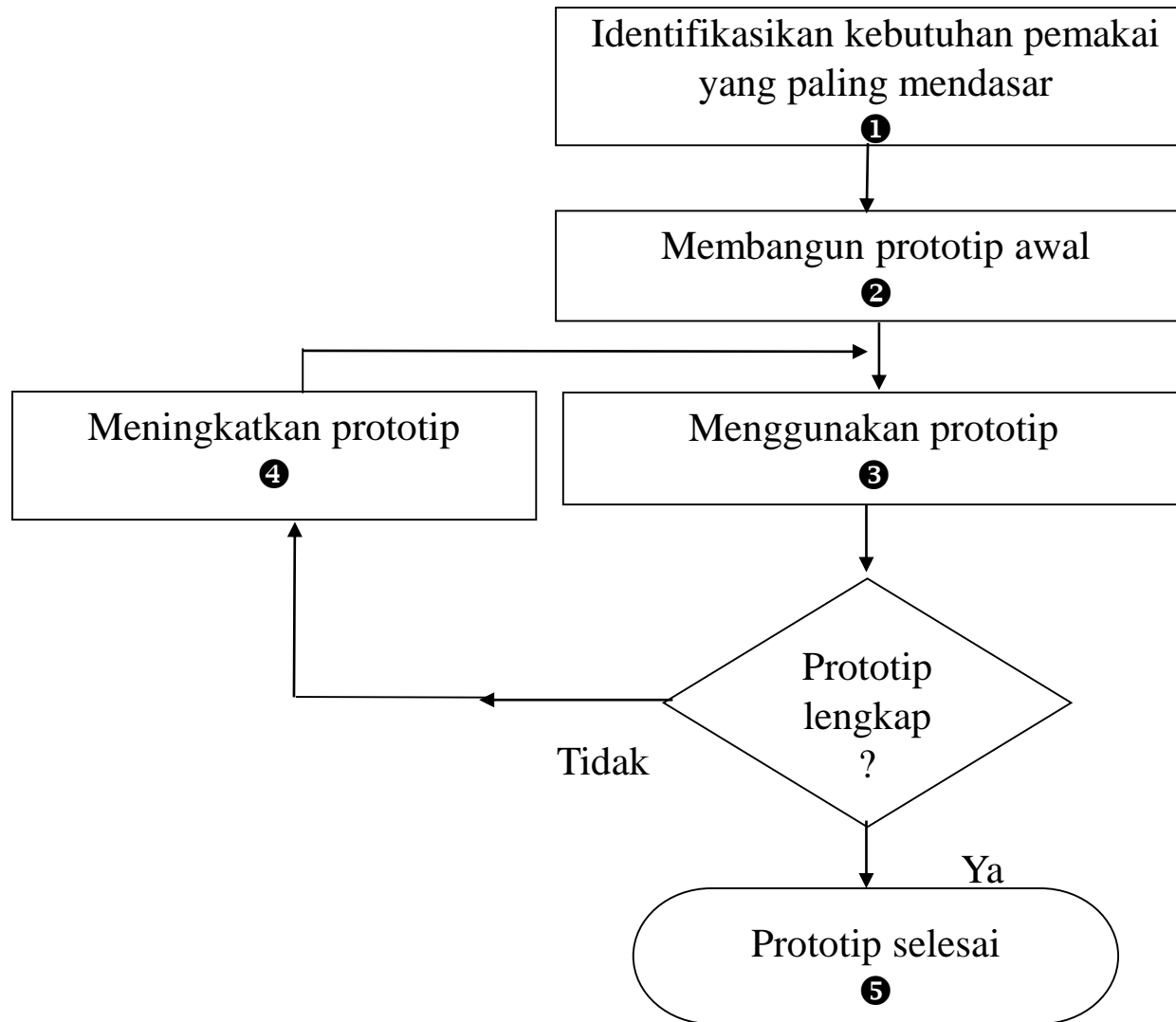
1. Tidak semua pemakai sistem mempunyai pemahaman tentang ini.
2. Penerapan EUC mempunyai risiko mengganggu bahkan merusak sistem informasi diluar yang dikembangkan oleh pemakai sistem jika dampak dari pengembangan EUC adalah luas diluar sistem yang dikembangkan sendiri.
3. Kelemahan ketiga adalah kelemahan teknis yang dimiliki oleh pemakai sistem.

- 
- ✓ Beberapa hal perlu dipertimbangkan untuk mengatasi kelemahan-kelemahan penerapan *end user computing* (EUC).
 1. Kelemahan pertama yaitu pemahaman tentang sistem teknologi informasi (STI), dapat diatasi dengan memberikan pelatihan-pelatihan dan menunggu sampai pemakai sistem memahami hal tersebut. Dengan demikian kelemahan pertama ini dapat diatasi dengan memperhatikan waktu (*timing*) penerapan EUC yang tepat yaitu setelah pemakai-pemakai sistem yang akan mengembangkan sendiri aplikasi mempunyai pengetahuan tentang STI.
 2. Kelemahan kedua dari EUC adalah risiko kerusakan sistem lainnya dan basis data, dapat diatasi dengan : 1) memberikan pelatihan-pelatihan dan meningkatkan pengendalian (*control*) yang berupa aturan-aturan dan pedoman-pedoman di dalam pengembangan EUC, 2) memikirkan strategi pengembangan EUC yang mengarah ke **pertumbuhan EUC yang terkendali** (*controlled growth*).

Prototyping

- ✓ Metode *prototyping* banyak digunakan untuk mengembangkan STI yang harus segera dioperasikan jika tidak permasalahan yang akan diselesaikan oleh STI sudah menjadi basi dan proses pengambilan keputusan menjadi terlambat
- ✓ **Prototip** (*prototype*) adalah bentuk dasar atau model awal dari suatu sistem atau bagian dari suatu sistem. Setelah dioperasikan, prototip ditingkatkan terus sesuai dengan kebutuhan pemakai sistem yang juga meningkat.

- 
- ✓ **Prototyping** adalah proses pengembangan suatu prototip secara cepat untuk digunakan terlebih dahulu dan ditingkatkan terus menerus sampai didapatkan sistem yang utuh. Proses membangun sistem ini yaitu dengan membuat prototip atau model awal, mencobanya, meningkatkannya dan mencobanya lagi dan meningkatkannya dan seterusnya sampai didapatkan sistem yang lengkap disebut dengan **proses iteratif** (*iterative process*) dari pengembangan sistem.



Membangun prototip

Kelebihan-kelebihan dari metode pengembangan sistem cara *prototyping* adalah sebagai berikut :

1. Jika sistem yang dikembangkan ingin digunakan secepatnya karena keputusan yang akan diambil manajer merupakan keputusan yang harus segera dilakukan dengan berdasarkan pada informasi yang diberikan oleh sistem.
2. Terjadi ketidakpastian terhadap rancangan dari sistem yang dapat berubah dengan berjalannya waktu disebabkan karena kebutuhan informasi pemakai sistem belum jelas. Dengan *prototyping*, sistem akan selalu ditingkatkan jika kebutuhan pemakai dari waktu ke waktu muncul dan dibutuhkan.
3. *Prototyping* mendorong partisipasi dan keterlibatan pemakai sistem dalam pengembangan sistem karena sistem akan terus ditingkatkan dari hasil saran-saran yang diberikan oleh pemakai sistem.

Kelemahan-kelemahan dari metode pengembangan sistem cara *prototyping* adalah sebagai berikut :

1. Kualitas sistem akan berkurang disebabkan sistem tidak dirancang secara terintegrasi sehingga dapat menyebabkan integrasi basis data kurang baik dan hubungan satu bagian dengan bagian lain di sistem kurang terintegrasi.
2. Dokumentasi dari sistem kurang baik dibandingkan dengan yang diberikan oleh SDLC yang sudah terancang dengan baik.