

---

# Pendahuluan

## Rekayasa Perangkat Lunak

---

---

## Perangkat Lunak

---

- Merupakan program-program komputer dan dokumentasi yang berkaitan,
- Produk perangkat lunak dibuat untuk pelanggan tertentu ataupun untuk pasar umum
- Produk perangkat lunak tersebut:
  - Generik – dibuat untuk dijual ke suatu kumpulan pengguna yang berbeda
  - Bespoke (custom) – dibuat untuk suatu pengguna tunggal sesuai dengan spesifikasinya.

## Rekayasa Perangkat Lunak

---

- adalah suatu disiplin rekayasa yang berkonsentrasi terhadap seluruh aspek produksi perangkat lunak.
- mengadopsi pendekatan yang sistematis dan terorganisir terhadap pekerjaannya dan menggunakan tool yang sesuai serta teknik yang ditentukan berdasarkan masalah yang akan dipecahkan, kendala pengembangan dan sumber daya yang tersedia

## Proses Perangkat Lunak

---

- Sekumpulan aktifitas yang memiliki tujuan untuk pengembangan ataupun evolusi perangkat lunak.
- Aktifitas generic dalam semua proses perangkat lunak adalah:
  - Spesifikasi – apa yang harus dilakukan oleh perangkat lunak dan batasan/kendala pengembangannya
  - Pengembangan – proses memproduksi sistem perangkat lunak
  - Validasi – pengujian perangkat lunak terhadap keinginan pengguna
  - Evolusi – perubahan perangkat lunak berdasarkan perubahan keinginan.

## Model Proses Perangkat Lunak

- Suatu representasi proses perangkat lunak yang disederhanakan, dipresentasikan dari perspektif khusus
- Contoh perspektif proses:
  - Perspektif Alur-kerja (workflow) - barisan kegiatan
  - Perspektif Alur Data (Data flow) – alur informasi
  - Perspektif Peran/Aksi – siapa melakukan apa.
- **Model proses Generik:**
  - Waterfall (Air terjun)
  - Pengembangan secara evolusi
  - Transformasi formal
  - Model Spiral
  - Integrasi dari komponen yang digunakan kembali

## Biaya Rekayasa Perangkat Lunak

- Sekitar 60% untuk biaya pengembangan, 40% biaya pengujian. Untuk perangkat lunak berbasis pengguna (custom), biaya evolusi biasanya melebihi biaya pengembangan.
- Biaya beragam tergantung pada tipe sistem yang akan dikembangkan dan kebutuhan sistem seperti unjuk kerja dan kehandalan sistem,
- Distribusi biaya bergantung pada model pengembangan yang digunakan.

## Metode Rekayasa Perangkat Lunak

---

- Pendekatan terstruktur pengembangan PL termasuk model sistem, notasi, perancangan dan petunjuk pemrosesan,
- Deskripsi Model → deskripsi pemodelan dengan grafik
- Aturan → batasan yang digunakan pada model sistem
- Rekomendasi → saran dalam membentuk perancangan yang baik
- Petunjuk proses → aktifitas yang harus diikuti

## Atribut Perangkat Lunak Yang Baik

---

- PL seharusnya memberikan pengguna kebutuhan fungsionalitas dan unjuk kerja yang dapat :
- Maintainability
  - PL harus dapat memenuhi perubahan kebutuhan
- Dependability
  - PL harus dapat dipercaya
- Efisiensi
  - PL harus efisien dalam penggunaan sumber daya
- Usability
  - PL harus dapat digunakan sesuai dengan yang direncanakan

# Proses Perangkat Lunak

---

- Suatu proses model adalah suatu representasi abstrak/ringkasan suatu model. Proses model menampilkan suatu penjelasan suatu proses dari beberapa perspektif tertentu
- Proses PL merupakan aktifitas yang saling terkait (koheren) untuk menspesifikasikan, merancang, mengimplementasi dan menguji sistem perangkat lunak.

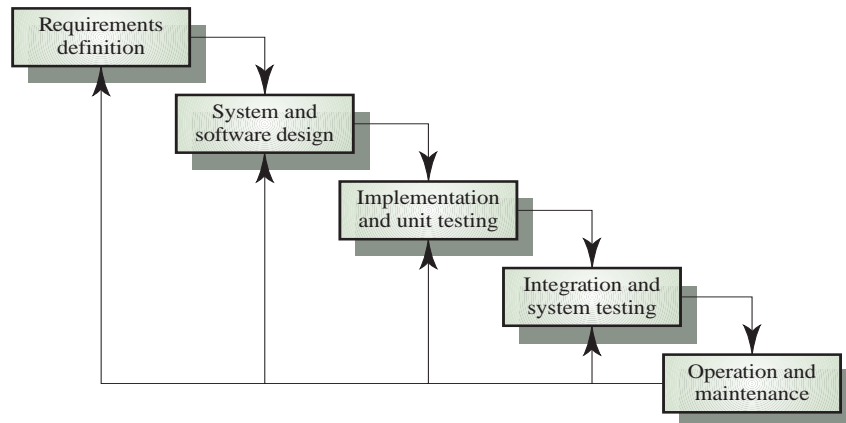
# Model Proses PL yang Generic

---

- Model Air terjun (Water fall)
  - Memisahkan dan membedakan antara spesifikasi dan pengembangan
- Pengembangan yang berevolusi
  - Spesifikasi dan pengembangan saling bergantian
- Pengembangan sistem Formal
  - Menggunakan suatu model sistem matematika yang ditransformasikan ke implementasi,
- Pengembangan berbasis Re-use (penggunaan ulang)
  - Sistem dibangun dari komponen yang sudah ada.

# Model Air Terjun (Water Fall)

---



## Fase Model Air Terjun

---

- Analisis Kebutuhan dan pendefinisian
- Perancangan sistem dan Perangkat Lunak
- Implementasi dan unit pengujian
- Integrasi dan pengujian sistem
- Pengoperasian dan perawatan
- Proses kembali ke state sebelumnya untuk mengantisipasi perubahan setelah proses menuju ke suatu state di bawahnya adalah sangat sulit.

## Masalah Pada Model Air Terjun

---

- Partisi projek ke stages yang berbeda tidak fleksibel
- Hal ini mengakibatkan sulitnya untuk merespon perubahan kebutuhan pengguna
- Oleh sebab itu model ini hanya cocok digunakan apabila kebutuhan pengguna sudah dimengerti dengan baik

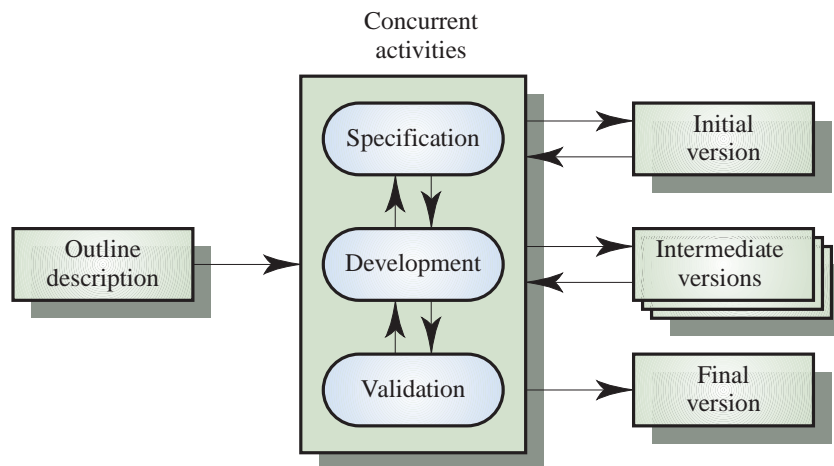
## Pengembangan yang berevolusi (Evolutionary Development)

---

- Pengembangan yang berdasarkan penyidikan
  - Tujuannya untuk mengaktifkan pengguna dan memperoleh model final berasal dari initial spesifikasi awal. Seharusnya diawali dengan kebutuhan yang sudah dimengerti,
- Throw-away prototyping
  - Tujuannya adalah untuk memahami kebutuhan sistem. Biasanya diawali dengan pemahaman kebutuhan yang minim.

# Evolutionary Development

---



©Brahmantyo 2005

Rekayasa Perangkat Lunak-Pendahuluan

Slide 15

## Evolutionary Development

---

- Permasalahan dalam model pengembangan yang berevolusi:
  - Kekurangan visibilitas proses
  - Model sistem biasanya tidak terstruktur
  - Membutuhkan kemampuan khusus (mis.: bahasa pemrograman untuk rapid prototyping).
- Pemakaian model pengembangan yang berevolusi
  - Untuk sistem interaktif yang kecil atau menengah
  - Untuk salah satu bagian dari sistem yang besar (mis. User Interface)
  - Untuk sistem yang digunakan tidak terlalu lama (short lifetime).

©Brahmantyo 2005

Rekayasa Perangkat Lunak-Pendahuluan

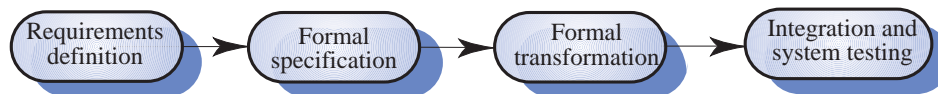
Slide 16



## Pendekatan Pengembangan Sistem Formal

---

- Berbasiskan pada transformasi spesifikasi secara matematik melalui representasi yang berbeda untuk suatu program yang dapat dieksekusi,
- Transformasi menyatakan spesifikasi program
- Menggunakan pendekatan 'Cleanroom' untuk pengembangan PL.



## Penggunaan Metode Formal

---

- Metode ini mempunyai keterbatasan dalam pemakaiannya
- Keunggulannya adalah mengurangi jumlah kesalahan pada sistem sehingga penggunaan utamanya adalah pada sistem yang kritis
- Hal itu menjadi efektif dari segi biaya

## Pengembangan Metode Formal

---

- Permasalahan dalam model pengembangan metode formal:
  - Memerlukan keahlian khusus dan pelatihan untuk mengaplikasikannya
  - Sulit menentukan beberapa aspek dari suatu sistem seperti user interface
- Pemakaian model pengembangan metode formal
  - Memerlukan tingkat kerahasiaan dan keamanan yang tinggi sebelum digunakan

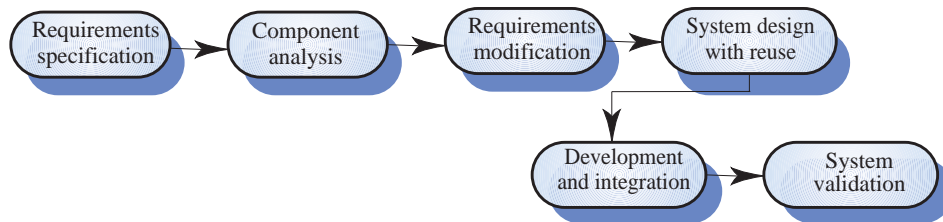
## Pengembangan Menggunakan Konsep Re-use (Penggunaan Ulang)

---

- Berdasarkan pada sistem yang telah tergabung dari sejumlah komponen yang ada atau sistem COTS (Commercial-off-the-shelf)
- Langkah-langkah Proses
  - Analisis komponen
  - Kebutuhan perubahan
  - System design dengan penggunaan ulang
  - Pengembangan dan Development dan penggabungan
- Pendekatan ini menjadi penting tetapi tetap saja mempunyai keterbatasan dalam penggunaannya

## Pengembangan Menggunakan Konsep Re-use (Penggunaan Ulang)

---



## Proses dengan metode Iterasi

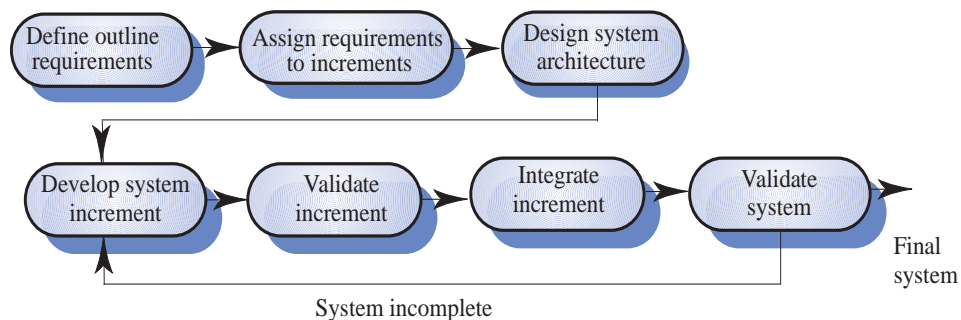
---

- Model Iterasi dapat digunakan pada setiap model proses generic
- Terdapat dua pendekatan:
  - Pengembangan Incremental
  - Model Spiral

## Model Pengembangan Incremental

- Pengembangan sistem berdasarkan model sistem yang dipecah sehingga model pengembangannya secara increment/bertahap
- Kebutuhan pengguna diprioritaskan dan prioritas tertinggi dimasukkan dalam awal increment
- Setelah pengembangan suatu increment dimulai, kebutuhan dibekukan dulu hingga increment berikutnya dimulai

## Model Pengembangan Incremental



## Keuntungan Model Pengembangan Incremental

---

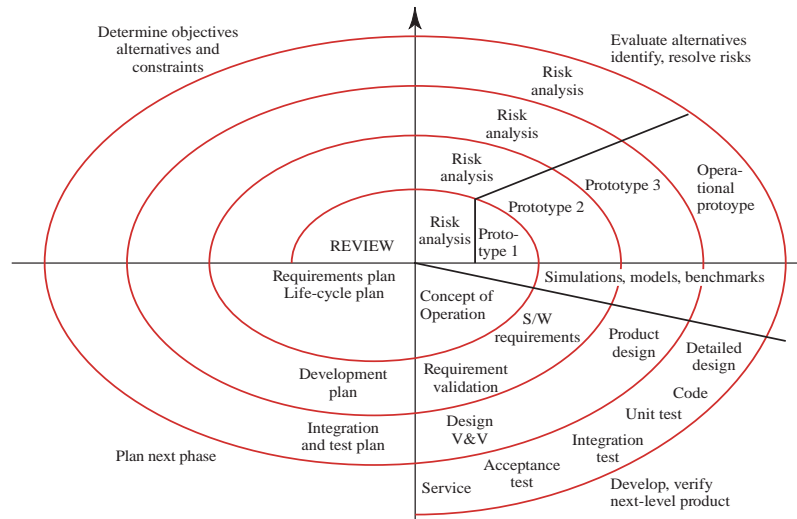
- Nilai penggunaan dapat ditentukan pada setiap increment sehingga fungsionalitas sistem disediakan lebih awal,
- Increment awal berupa prototype untuk membantu memahami kebutuhan pada increment berikutnya,
- Memiliki risiko lebih rendah terhadap keseluruhan pengembangan sistem,
- Prioritas tertinggi pada pelayanan sistem adalah yang paling diuji.

## Model Pengembangan Spiral

---

- Proses direpresentasikan sebagai model spiral (bukan berupa barisan aktifitas yang dapat ditrack mundur)
- Setiap loop dalam model spiral menyatakan fase proses
- Tidak terdapat fase tertentu seperti spesifikasi atau perancangan, tetapi loop dalam spiral ditentukan pada apa yang dibutuhkan

# Model Pengembangan Spiral



©Brahmantyo 2005

Rekayasa Perangkat Lunak-Pendahuluan

Slide 27

## Sektor-Sektor Pada Model Spiral

- Menentukan Tujuan
  - Mengidentifikasi spesifikasi tujuan setiap fase
- Menilai Resiko dan Pengurangannya
  - Resiko dinial dan aktifitas ditempatkan untuk mengurangi resiko kunci
- Pengembangan dan validasi
  - Suatu model pengembangan sistem dipilih dari model generic
- Perencanaan
  - Project di review dan fase spiral berikutnya direncanakan

©Brahmantyo 2005

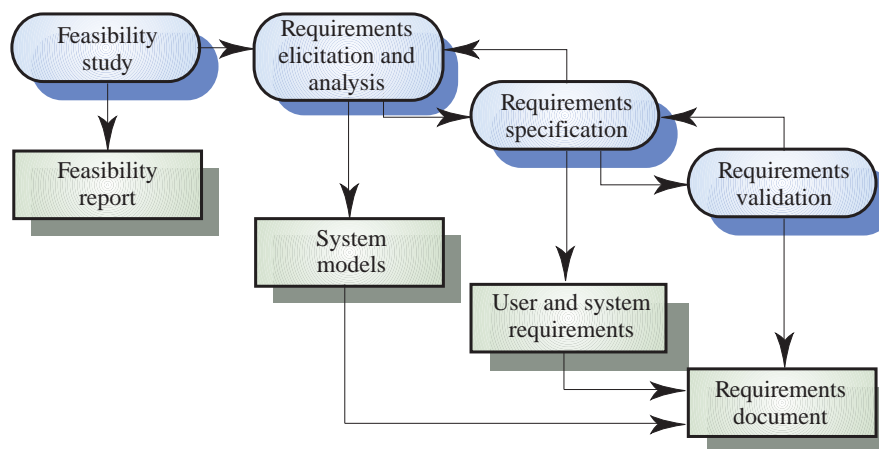
Rekayasa Perangkat Lunak-Pendahuluan

Slide 28

# Spesifikasi Perangkat Lunak

- Proses untuk menentukan pelayanan (service) apa yang dibutuhkan dan kendala-kendala pengoperasian sistem serta pengembangannya,
- Proses Rekayasa Kebutuhan
  - Studi Kelayakan
  - Analisis kebutuhan
  - Spesifikasi Kebutuhan
  - Validasi spesifikasi

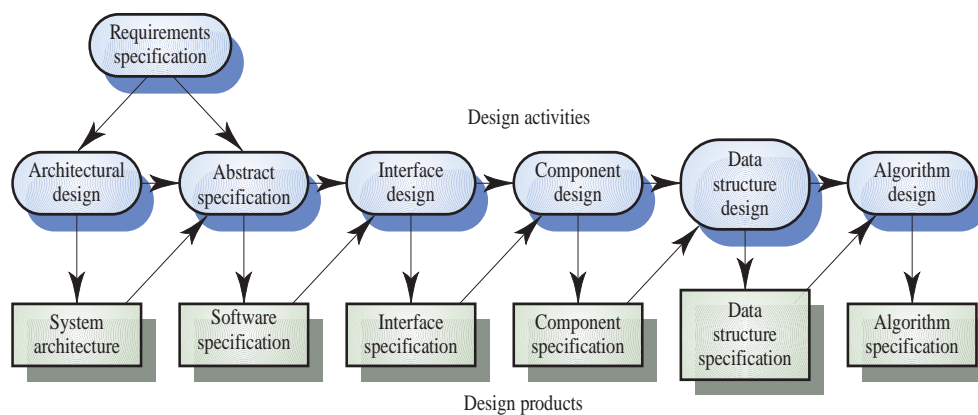
# Proses Rekayasa Kebutuhan



## Aktifitas Dalam Perancangan

- Perancangan Arsitektur
- Spesifikasi Abstrak
- Perancangan Interface
- Perancangan Komponen
- Perancangan Struktur Data
- Perancangan Algoritma

## Proses Perancangan Perangkat Lunak





## Metode Perancangan

---

- Pendekatan sistematis untuk merancang perangkat lunak
- Perancangan biasanya didokumentasikan dengan model grafik
- Beberapa model yang dapat digunakan:
  - Model data flow
  - Model relasi atribut entitas
  - Model terstruktur
  - Model object

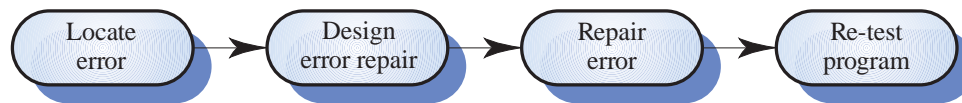
## Pemrograman dan Debug

---

- Menerjemahkan perancangan ke dalam pemrograman dan menghilangkan error dari program
- Pemrograman adalah aktifitas personal – tidak terdapat model program generic
- Pemrogram melakukan beberapa program testing untuk menemukan fault dalam program dan menghilangkan fault tersebut dalam proses debug.

## Proses Debugging /Penulusuran

---



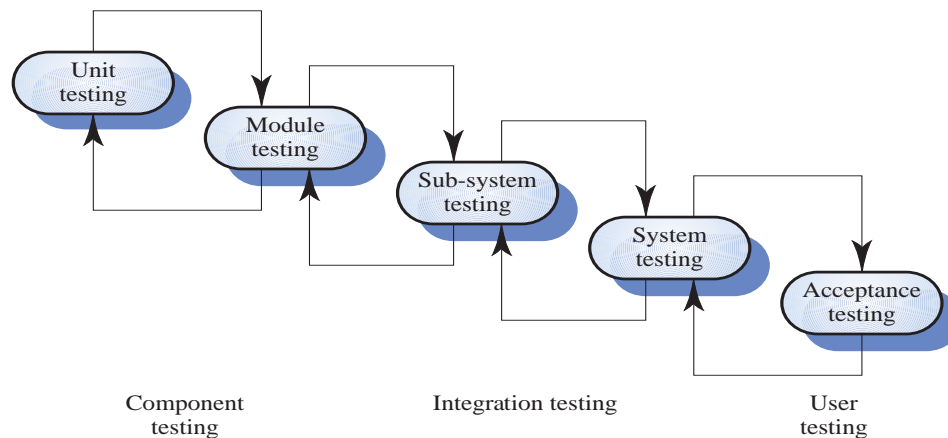
## Validasi Perangkat Lunak

---

- Verifikasi dan validasi bertujuan menunjukkan bahwa sistem sesuai dengan spesifikasinya dan yang diinginkan pengguna
- Melibatkan proses pengujian dan review sistem
- Pengujian sistem melibatkan eksekusi sistem dengan menggunakan kasus uji coba yang ditentukan dari spesifikasi data sebenarnya yang akan diproses oleh sistem.

# Proses Pengujian

---

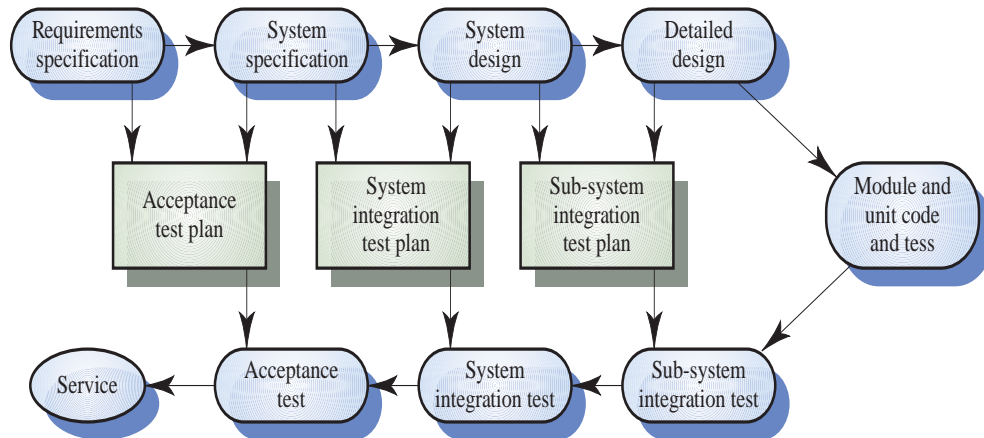


## Langkah-Langkah Pengujian Perangkat Lunak

---

- **Unit Testing**
  - Pengujian Komponen-komponen secara individu
- **Modul Testing**
  - Pengujian terhadap komponen yang saling berhubungan,
- **Sub-system Testing**
  - Pengujian terhadap module-module sistem yang saling berhubungan. Fokus pada pengujian interface.
- **System Testing**
  - Pengujian keseluruhan sistem,
- **Acceptance Testing**
  - Pengujian yang dilakukan oleh pengguna untuk melihat apakah sistem sudah dapat diterima.

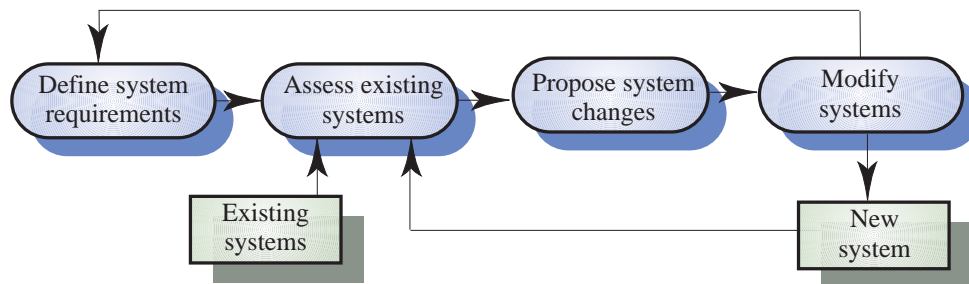
## Fase-Fase Pengujian



## Evolusi Perangkat Lunak

- Perangkat lunak pada dasarnya sangat fleksibel dan mudah berubah
- Karena adanya perubahan kebutuhan melalui perubahan proses bisnis dan teknologi, maka perangkat lunak yang mendukung kegiatan bisnis tersebut juga mengalami perubahan
- Walaupun demikian diharapkan perubahan proses bisnis tersebut berdampak pada perubahan yang sedikit terhadap perangkat lunak (re-engineering).

# Evolusi Sistem



## Klasifikasi Tool

Reengineering tools			*	
Testing tools			*	*
Debugging tools			*	*
Program analysis tools			*	*
Language-processing tools		*	*	
Method support tools	*	*		
Prototyping tools	*			*
Configuration management tools		*	*	
Change management tools	*	*	*	*
Documentation tools	*	*	*	*
Editing tools	*	*	*	*
Planning tools	*	*	*	*
	Specification	Design	Implementation	Verification and Validation