

# Module 1 : Pengantar sistem Komputer dan Validasi Jaringan

Apa yang disebut dengan Validasi ?

Definisi :

Proses dari penentuan apakah sebuah bentuk mendapatkan spesifikasinya-nya.

Apa yang dimaksud sebuah System ?

Kumpulan dari :

-Perangkat Keras , Jaringan, Sistem operasi dan aplikasi perangkat lunak yang diharapkan bisa diandalkan, aman, tahan atau mempunyai unjuk kerja yang bisa diramalkan/diprediksi.

Apa yang disebut dengan validasi --- Dependability ( dapat diandalkan )

-Dependability adalah kemampuan sistem yang bisa menghasilkan sebuah pelayanan tetap.

- Sistem service diklasifikasikan sebagai proper (sesuai) jika sistem yang dihasilkan tetap; jika tidak disebut improper ( tidak sesuai).

- system failure adalah sebuah transisi dari pelayanan proper ke improper.

- system restoration adalah sebuah transisi dari pelayanan improper ke proper.



Contoh dari spesifikasi pelayanan yang sesuai

- k keluaran dari N komponen akan berfungsi
- setiap bekerjanya prosesor dapat berkomunikasi dengan bekerjanya prosesor lainnya.
- setiap message akan dikirimkan dengan t milidetik dari waktunya yang dikirimkan.
- semua message dikirimkan pada tingkatan yang sama untuk semua prosesor.
- sistem tidak mencapai keadaan yang tidak aman.
- 90 % untuk semua prosedur yang jauh memanggil kembali dengan x detik dengan hasil yang benar.

Gagasan ' proper service ' menyediakan sebuah spesifikasi yang mana untuk mengevaluasi sebuah sistem yang bisa diandalkan.

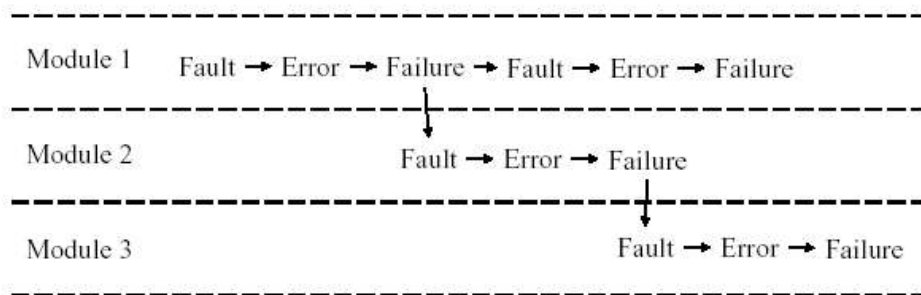
Konsep Dependability

- measures – kekayaan yang diharapkan dari sebuah sistem yang handal.
  - Availability ( ketersediaan )
  - Reliability ( keandalan )
  - Safety ( keselamatan )
  - Confidentiality ( kerahasiaan )
  - Integrity ( integritas )
  - Maintainability ( pemeliharaan )
  - Coverage ( cakupan )
- means – metode untuk mencapai keandalan
  - Fault avoidance ( menghindari kesalahan )
  - fault tolerance ( toleransi kesalahan )

- means – metode untuk mencapai keandalan
  - Fault removal ( kesalahan penghapusan )
  - dependability assessment ( penilaian keandalan )
- impairments (kerusakan) – penyebab dari operasi yang tidak ada ketergantungan
  - Fault , error, failure

Faults, errors, dan failures dapat menyebabkan pelayanan improper

- failure - transisi dari pelayanan proper ke improper
- error – bagian dari keadaan sistem yang besar kemungkinan membawa kerusakan lebih lanjut.
- Fault – hipotesa disebabkan errors



Pengukuran dapat diandalkan : ketersediaan ( availability )

Availability – ukuran pergantian antara pe,giriman pelayanan proper dan improper.

- $A(t)$  adalah 1 jika pelayanan proper pada waktu  $t$ , 0 jika improper.
- $E[A(t)]$  (nilai yang diharapkan dari  $A(t)$  adalah kemungkinan yang mana pelayanan adalah proper pada waktu  $t$ .
- $A(0,t)$  adalah pecahan waktu sistem mengirim pelayanan selama  $[0,t]$ .
- $E[A(0,t)]$  adalah pelayanan pecahan waktu yang hirapkan adalah proper selama $[0,t]$ .
- $P[A(0,t) > t^*]$  (  $0 \leq t^* \leq 1$  ) adalah kemungkinan bahwa pelayanan lebih proper dari  $100t^* \%$  selama waktu  $[0,t]$ .

- $A(0,t)$   $t \rightarrow$  tak hingga adalah pecahan waktu yang mana pelayanan adalah proper dalam kondisi mantap.
- $E[A(0,t)t \rightarrow \text{tak hingga}]$ ,  $P[A(0,t)t \rightarrow \text{tak hingga}]$  seperti diatas.

### Keandalan Pengukuran Lainnya

- Reliability – sebuah pengukuran pelayanan pengiriman kontinyu.
  - $R(t)$  kemungkinan yang mana sebuah sistem mengirim service throughput yang tepat  $[0,t]$ .
- Safety – sebuah pengukuran waktu untuk kerusakan bencana besar.
  - $s(t)$  adalah probabilitas yang mana tidak ada bencana kerusakan yang terjadi selama  $[0,t]$ .
  - analogi dengan reliability, tetapi konsentrasi dengan bencana kerusakan.
- Time to Failure – pengukuran waktu kerusakan dari akhir restorasi.
 

( nilai harapan dari pengukuran dihubungkan sebagai sebuah MTTF – mean time to failure )
- Maintainability – pengukuran waktu restorasi dari kerusakan akhir percobaan.
 

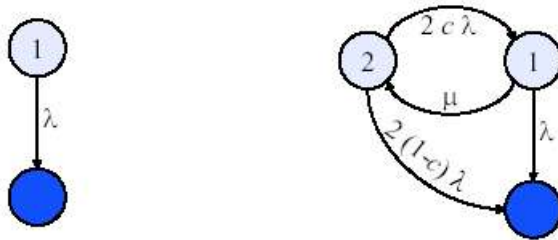
( nilai harapan dari pengukuran dihubungkan sebagai MTTR – mean time to repair )
- Coverage – probabilitas yang memberi sebuah kesalahan, sistem dapat toleransi kesalahan dan kontinyu untuk mengirim pelayanan tepat.

## Ilustrasi pengaruh cakupan pada dependability

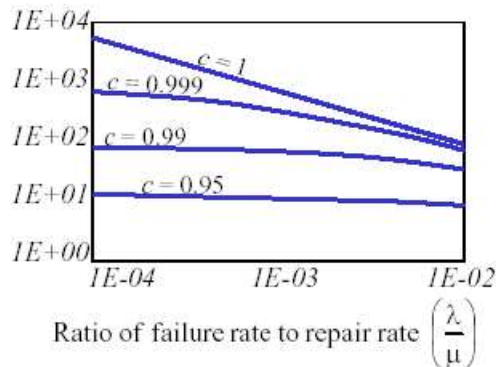
- Arsitektur : simplex dan duplex



- Model markov untuk kedua arsitektur :



- expresi analisis MTTF dapat dihitung untuk setiap arsitektur dengan menggunakan model markov.
- Plot menunjukkan ratio MTTF(duplex) / MTTF(simplex) untuk cakupan nilai yang berbeda;  
ratio menunjukkan pertambahan dependability oleh arsitektur duplex.



- kita mengamati bahwa cakupan mekanisme deteksi mempunyai sebuah pengaruh yang berarti pada pertumbuhan : sebuah perubahan cakupan hanya  $10^{-3}$  mengurangi pertumbuhan didalam dependability oleh sistem duplex.

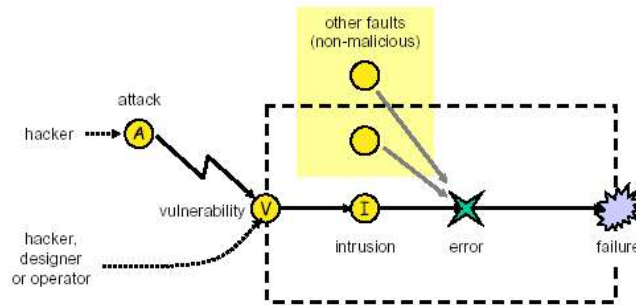
## Apa yang dimaksud dengan validasi --- Performance

- performance adalah bagaimana sebuah sistem melakukan, menyediakan yang mana pelayanan adalah tepat (proper)
- contoh (generic) performance pengukuran :
  - Throughput – banyaknya pekerjaan yang diproses per unit waktu
  - response time – waktu untuk memproses sebuah pekerjaan khusus.
  - capacity – maksimum banyaknya pekerjaan yang bisa diproses per unit waktu.
- dalam praktek kebanyakan performance pengukuran adalah banyak aplikasi khusus dan pengukuran waktu untuk melakukan fungsi khusus atau yang lebih umum, fungsi waktu probabilitas terdistribusi untuk melakukan sebuah fungsi.

## Konsep gabungan performance / dependability --- Performability

- performability mengukur bagaimana sebuah sistem melakukan dengan baik, memperhatikan tingkah laku untuk kejadian kesalahan.
- itu didasarkan atas dugaan dependability dalam dua jalan :
  - Termasuk performance terhubung perusakan untuk pelayanan tepat (proper)
  - mempertimbangkan beberapa tingkatan pelayanan dalam spesifikasi, kemungkinan sebuah angka yang tak diketahui.

## Model Fault (kesalahan) untuk security



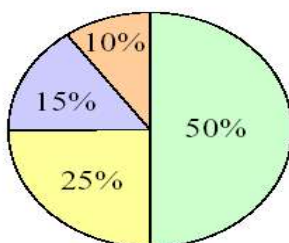
- ❖ Attack – aktivitas kejahatan external mengarah untuk dengan sengaja mengganggu satu atau lebih keamanan yang dimiliki; sebuah usaha gangguan.
- ❖ Vulnerability (mudah kena serangan) – sebuah kesalahan gangguan atau bukan gangguan, didalam keperluan, spesifikasi, desain atau konfigurasi sistem, atau jalan yang digunakan, yang dapat di dimanfaatkan untuk membuat sebuah gangguan.
- ❖ Intrusion (gangguan) – sebuah kesalahan gangguan interaksi dihasilkan dari sebuah serangan yang telah sukses didalam pemanfaatan sebuah vulnerability ( mudah diserang).

## Sumber dan frekuensi kerusakan

### Non-Fault-Tolerant Systems

- Japan, 1383 organizations (Watanabe 1986, Siewiorek & Swarz 1992)
- USA, 450 companies (FIND/SVP 1993)

Mean time to failure: 6 to 12 weeks  
Average outage duration after failure:  
1 to 4 hours



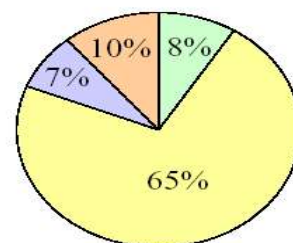
### Failure Sources:

- Hardware
- Software
- Communications Environment
- Operations-Procedures

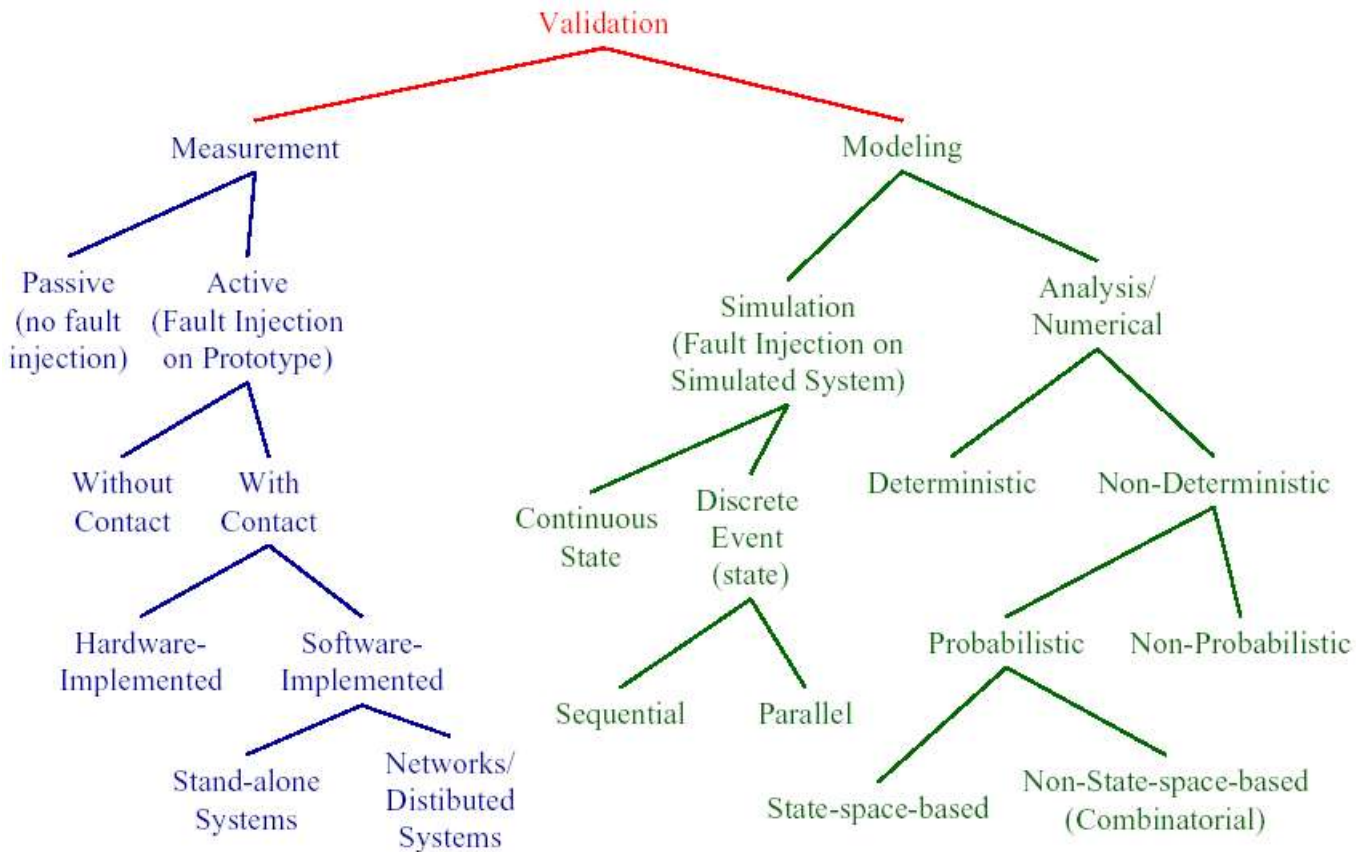
### Fault-Tolerant Systems

- Tandem Computers (Gray 1990)
- Bell Northern Research (Cramp et al. 1992)

Mean time to failure:  
21 years (Tandem)



## Bagaimana Validasi bekerja



### Kapan validasi Berlangsung ?

- Specification – model kombinatorial, model analitik : numerik
- Design – model analitik / numerik , model simulasi
- implementation – model simulasi secara detail, pengukuran, termasuk kesalahan injeksi (suntikan).
- Operation – model kombinasi , model analitik / numerik, model simulasi detail, pengukuran, termasuk kesalahan injeksi (suntikan ).



## Memilih teknik validasi

- Ada beberapa pilihan :
  - Model kombinatorial
  - Model analitik / numerik
  - simulasi
  - pengukuran
- pemilihan sebuah metode validasi tergantung pada
  - Langkah dari desain
  - waktu
  - peralatan yang tersedia
  - akurasi
  - kemampuan untuk membandingkan dengan alternatif lain
  - biaya
  - skala

<i>Criterion</i>	<i>Combinatorial</i>	<i>State-Space-Based</i>	<i>Simulation (Fault Injection on Simulated System)</i>	<i>Measurement (Benchmarking or Fault Injection on Prototype)</i>
<i>Stage</i>	any	any	any	post prototype
<i>Time</i>	small	medium	medium	varies
<i>Tools</i>	simple formulae, spreadsheets, tools	languages and tools	languages and tools	instrumentation
<i>Accuracy</i>	low	moderate	moderate	high
<i>Comparisons</i>	easy	moderate	moderate	difficult
<i>Cost</i>	low	low/medium	medium	high
<i>Scalability</i>	high	low/medium	medium	low

## Pengalaman ketika validasi sebuah sistem

- secara umum, selalu mencurigai hasil validasi .....
- Petunjuk :
  - Memvalidasi simulasi dengan model analitik dan data yang terukur
  - memvalidasi model analitik dengan simulasi dan pengukuran data
  - memvalidasi data terukur dengan model analitik dan simulasi.
- dan, selalu :
  - Evaluasi ' batas kasus' yang bisa mengetahui jawabannya
  - meyakinkan trends sebagai harapan, atau mengetahui mengapa mereka tidak yakin.

## Model validasi

Model validasi adalah proses untuk meyakinkan yang mana model yang dibangun adalah benar.

Kekurangtepatan berarti ada dua hal :

1. Model dengan teliti mewakili sistem
2. Model tertentu adalah model yang dikehendaki

Model bisa divalidasi menggunakan beberapa metode :

- Desain modular : tes modul secara terpisah;
- Model N-version : model tingkat tinggi dan detail memberikan hasil yang sama
- Kasus sederhana : satu paket didalam jaringan,
- Tracing : menguji semua jalan
- Mengetahui trends

- Model sering divalidasi dengan 3 metode :

-Pengukuran : mengukur pada model dapat mengukur tepat pada sistem yang sebenarnya.

- hasil secara teoritikal :

- mengukur sesuatu untuk mengetahui jawaban,
- e.g., throughput tidak dapat melebihi kapasitas

-Kemampuan para ahli :

- Keahlian pembuat model datang dengan eksperimen
- Konsultasi dengan orang yang mengerti sistem

- Validasi sebuah model sama dengan validasi sebuah perangkat lunak.

- desain review : memperkenalkan model desain ke sebuah komite kecil yang akan memberi kritik terhadap model itu.

- Code review : selain itu seseorang menguji dengan kritis terhadap model sampai detail.

- Assertion : pernyataan yang kritis ke model untuk memperingatkan ketika sesuatu ada kesalahan.

- Black Box / White Box testing.