

# **VIRTUALISASI**

VIRTUALISASI

# Contoh Virtualisasi

- Virtual Memory
- Virtualisasi Penyimpanan/*Storage Virtualization*
- Mesin Virtual/*Virtual Machines* (misal: Java)
- System Virtualization (misal: VMware, XEN)

# Definisi Virtualisasi

- Virtualisasi merupakan sebuah fenomena tentang mengembangkan atau mengganti sebuah kondisi/antarmuka sistem sehingga serupa/meniru perilaku sistem lainnya.
- Contoh: virtual private network, virtual memory, virtual storage, virtual machine , dll

# Pengelompokan/Kategori

- Pengelompokan/Kategori Virtualisasi:
  - Virtualisasi Sistem/ System Virtualization
  - Virtualisasi Proses / Process virtualization

# Virtualisasi Sistem

- Melakukan virtualisasi sumberdaya perangkat keras/peralatan, misal : CPU, I/O, memory, peralatan jaringan, GUI, dll
  - Perangkat lunaknya disebut VMM (virtual machine monitor) atau **hypervisor**

# Virtualisasi Proses

- Sebuah platform virtual yang melakukan eksekusi sebuah proses.

Misal: JVM membaca kode byte / program dan menginterpretasikannya ke format *native system*.

(write once, run everywhere)

MESIN VIRTUAL

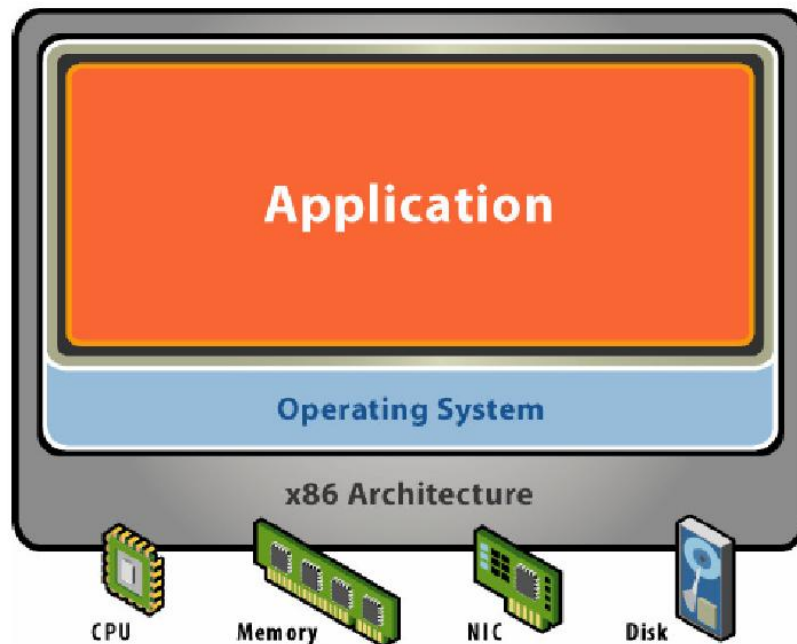


# Definisi Mesin Virtual

- Mesin Virtual/*Virtual machine* (VM) merupakan sebuah duplikat yang efisien dan terisolasi dari sebuah system mesin nyata/fisik.

# Starting Point: A Physical Machine

---



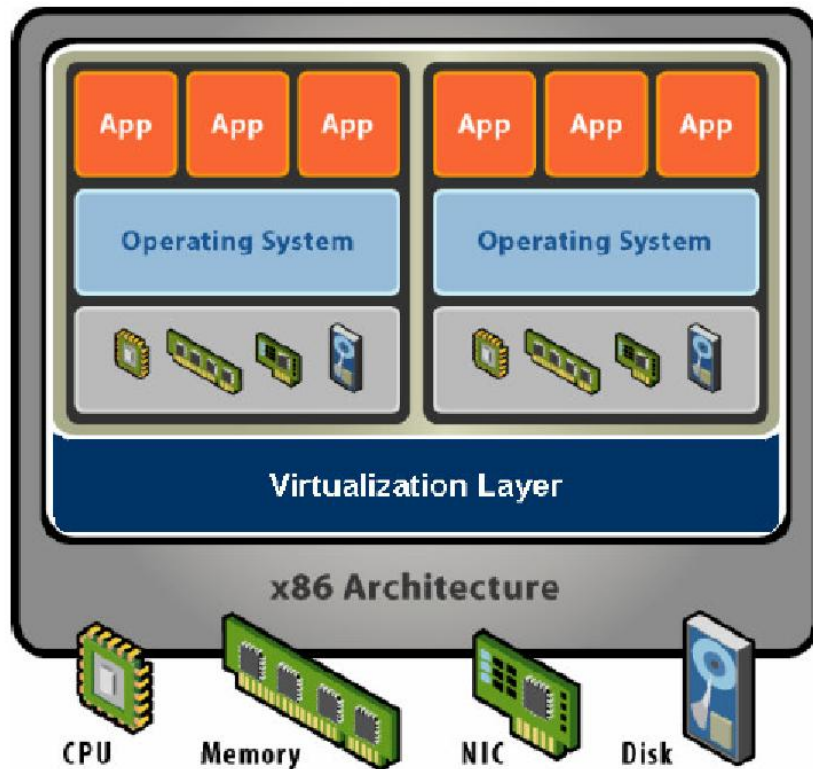
## Physical Hardware

- Processors, memory, chipset, I/O bus and devices, etc.
- Physical resources often underutilized

## Software

- Tightly coupled to hardware
- Single active OS image
- OS controls hardware

# What is a Virtual Machine?



## Hardware-Level Abstraction

- Virtual hardware: processors, memory, chipset, I/O devices, etc.
- Encapsulates all OS and application state

## Virtualization Software

- Extra level of indirection decouples hardware and OS
- Multiplexes physical hardware across multiple “guest” VMs
- Strong isolation between VMs
- Manages physical resources, improves utilization

# VM Isolation

---



## Secure Multiplexing

- Run multiple VMs on single physical host
- Processor hardware isolates VMs, *e.g.* MMU

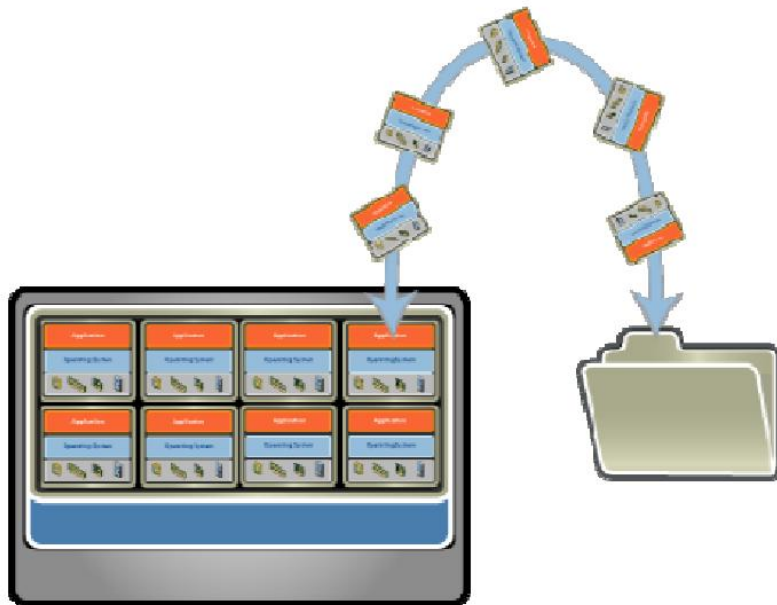
## Strong Guarantees

- Software bugs, crashes, viruses within one VM cannot affect other VMs

## Performance Isolation

- Partition system resources
- Example: VMware controls for reservation, limit, shares

# VM Encapsulation



## Entire VM is a File

- OS, applications, data
- Memory and device state

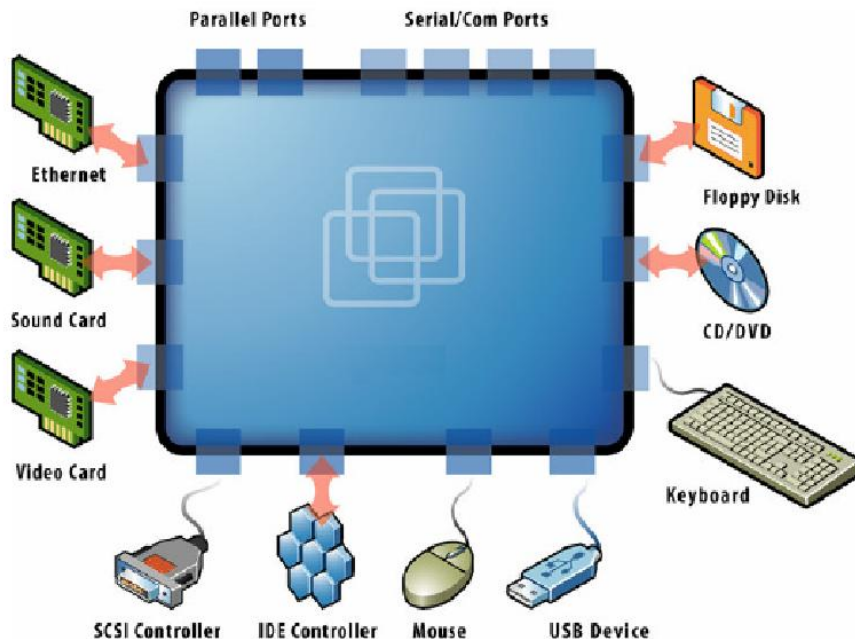
## Snapshots and Clones

- Capture VM state on the fly and restore to point-in-time
- Rapid system provisioning, backup, remote mirroring

## Easy Content Distribution

- Pre-configured apps, demos
- Virtual appliances

# VM Compatibility



## Hardware-Independent

- Physical hardware hidden by virtualization layer
- Standard virtual hardware exposed to VM

## Create Once, Run Anywhere

- No configuration issues
- Migrate VMs between hosts

## Legacy VMs

- Run ancient OS on new platform
- *E.g.* DOS VM drives virtual IDE and vLance devices, mapped to modern SAN and GigE hardware



# Istilah Pada Virtualisasi/Virtual Machine

- **Hypervisor/Virtualizer:** Perangkat lunak yang melakukan virtualisasi system dan monitoring sumberdaya komputasi.  
Abstraction layer dari perangkat keras.
- **Host:** Sebuah Komputer/server fisik yang dipasangkan software virtualisasi/hypervisor.
- **Guest:** Sistem virtual yang berjalan diatas sistem virtualisasi.

# Istilah Lain

- **Emulasi:** Sebuah teknik konversi perintah atau instruksi melalui perangkat lunak.

Emulasi menciptakan overhead (semakin komplek perintah yang diemulasikan, semakin besar overhead).

Emulator: software yang melakukan emulasi. Misalnya: DOSbox, Bochs, Qemu, Dynamips/Dynagen, ePSXe.



SEJARAH

# Sejarah Umum

- 1960an: VMM digunakan untuk melakukan multiplexing mainframe
  - kenapa?
- 1980-an hingga 1990-an: Studi tentang VM menjadi tidak berkembang.
  - Multitasking OS
  - Harga perangkat keras semakin murah
- 2000-an, Studi tentang VM kembali berlanjut
  - Security, resource utilization, reliability

# Sejarah

- 1964 - IBM's Cambridge Scientific Center developed CP-40, intended to implement full virtualization.
- 1970 - IBM System/370 announced, without virtual memory.
- 1972 - Announcement of virtual memory added to System/370 series.
- 1997 - First version of Virtual PC for Macintosh platform was released.
- 1999 - VMware introduced VMware Virtual Platform.
- 2003 - Microsoft acquired virtualization technologies.
- 2005 - VMware releases VMWare Player, a free player for virtual machines, to the masses.
- 2008 - In April, VMWare releases VMWare Workstation 6.5 beta, the first program for Windows and Linux to enable DirectX 9 accelerated graphics on Windows XP.

# JENIS VIRTUALISASI PERANGKAT KERAS/MESIN

# Jenis Virtualisasi Mesin

- Partial Virtualization
- Full Virtualization
- Paravirtualization

# Partial virtualization

Merupakan teknik virtualisasi atau simulasi perangkat keras, dimana tidak semua bagian dari perangkat tersebut di-virtual-kan, sehingga diperlukan modifikasi sebagian pada sistem operasi atau perangkat lunak guest.

Misal: Compatible Time-Sharing System(CTTS) pada IBM M44/44X.

# Full virtualization (1)

Merupakan teknik virtualisasi atau simulasi lengkap semua perangkat keras yang digunakan guest.

Misal: Vmware, virtualbox, Parallels Desktop, dll.

- Sistem pada guest dapat berjalan tanpa modifikasi.

# Full virtualization (2)

- Semua Guest mendapatkan sebuah virtual hardware, dan semua virtual hardware dikelola oleh hypervisor.



# Paravirtualization (1)

Merupakan sebuah teknik virtualisasi dengan melakukan eksekusi permintaan dari guest(OS) sehingga meniru perilaku kerja sebuah sistem perangkat keras yang berbeda.

Misal: Xen

# Paravirtualization (2)

- Tidak dilakukan simulasi lengkap, melainkan permintaan guest dilayani melalui API (para API).
- Guest perlu dipersiapkan/dimodifikasi untuk berjalan dalam lingkungan ini.

# Paravirtualization (3)

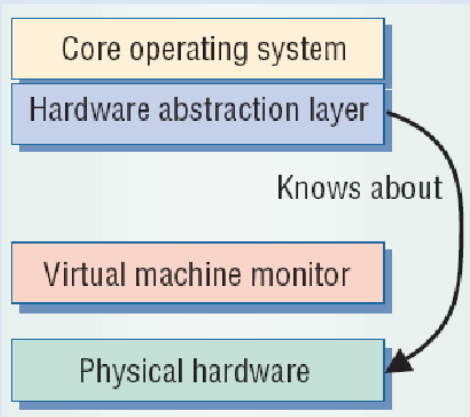
Istilah pada paravirtualisasi:

Dom0: Guest OS utama yang ditumpangkan pada host untuk mengelola dan melayani guest lainnya.

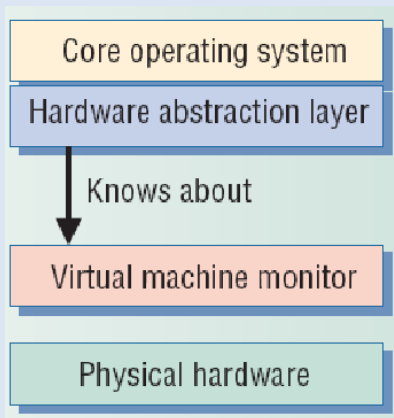
Dom0 dapat mengakses langsung hardware pada host.

DomU: Guest OS yang dikelola oleh Dom0, mengakses hardware melalui para API pada Dom0.

# Ilustrasi



- Full virtualization (direct execution)
  - Exact hardware exposed to OS
  - Efficient execution
  - OS runs unchanged
  - Requires a “virtualizable” architecture
  - Example: VMWare



- Paravirtualization
  - OS modified to execute under VMM
  - Requires porting OS code
  - Execution overhead
  - Necessary for some (popular) architectures (e.g., x86)
  - Examples: Xen

# PERANGKAT LUNAK VIRTUALISASI (Hypervisor)

# Jenis/Segmen Perangkat Lunak

- Jenis Desktop atau Workstation:
  - Misal : Vmware Workstation, Parallels Desktop, Xen Desktop,dll
- Jenis Server atau Enterprise
  - Misal: Vmware ESX/vSphere, Xen Server, dll

# Virtualisasi Segmen Desktop

Sistem virtualisasi dipasang ke sistem operasi host dan disertai dengan tools pengelolaannya, sehingga melakukan kontrol sumberdaya komputasi yang berbagi dengan OS host

- Pengelolaan sistem dan mesin virtual dilakukan melalui tool yang dipasang pada sistem operasi host.

# Virtualisasi Server/Enterprise

Merupakan Hypervisor yang berjalan pada perangkat server fisik dan memiliki kontrol penuh atas pengelolaan dan pemetaan sumberdaya komputasi yang tersedia.

- Pengelolaan sistem atau mesin virtual dilakukan melalui tool dasar pada hypervisor atau tool lengkap di komputer/server lain melalui jaringan komputer.



# VMware

Xen

KELEBIHAN/KEKURANGAN

# Kenapa dilakukan Virtualisasi?

- Konsolidasi Server sehingga menghasilkan penghematan biaya hardware dan software
- Pengurangan Kompleksitas (*Reduction of Complexity*)
- Isolasi
- Keceragaman Platform
- Legacy Support
- Portabilitas
- Pengelolaan beban kerja server yang lebih efektif
- Menyediakan infrastruktur pengujian yang lebih baik
- Penyediaan/pembangunan dan instalasi yang lebih cepat

# HARDWARE ASSISTED VIRTUALIZATION

# Definisi

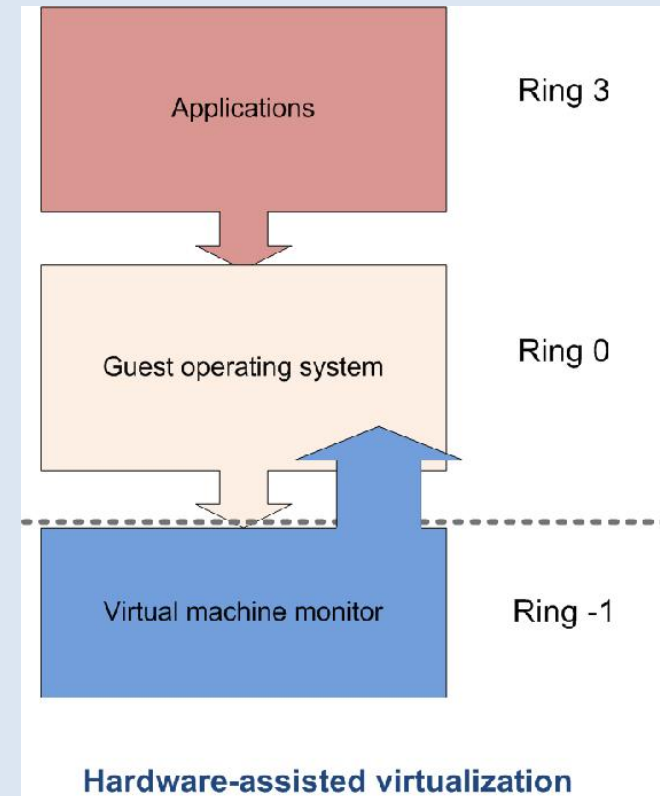
Merupakan metoda virtualisasi yang memungkinkan akses penuh peralatan dengan bantuan dari sebuah sistem atau modul hardware khusus pada host.

misalnya:

- Intel VT-x atau AMD-V
- Intel VT-d

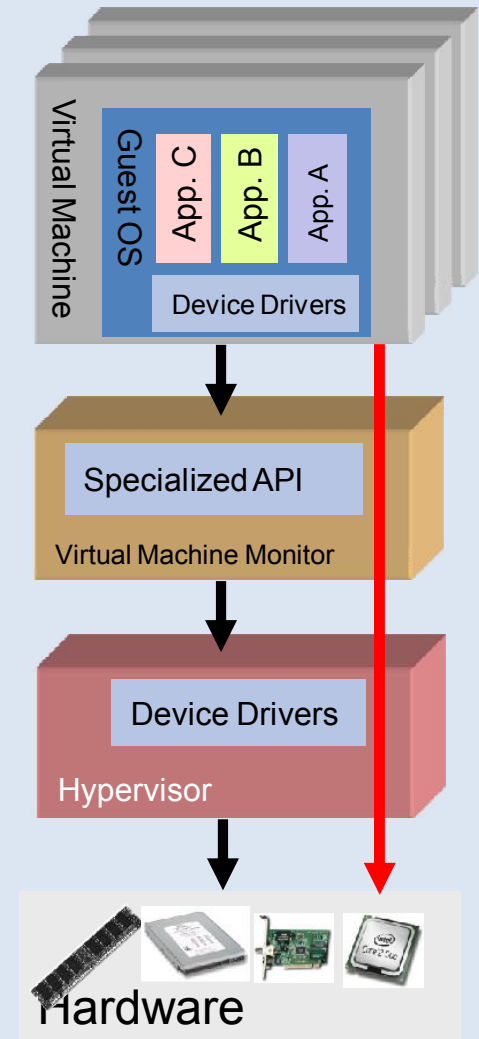
# Hardware-assisted Virtualization

- Server hardware is virtualization aware
- Hypervisor and VMM load at privilege Ring -1 (firmware)
- Removes CPU emulation bottleneck
- Memory virtualization coming in quad core AMD and Intel CPUs



# Hardware-assisted virtualization

- The guest OS runs at ring 0
- The VMM uses processor extensions (such as Intel®-VT or AMD-V) to intercept and emulate privileged operations in the guest
- Hardware-assisted virtualization removes many of the problems that make writing a VMM a challenge
- The VMM runs in a more privileged ring than 0, a virtual -1 ring is created





***TERIMA KASIH***