

IMPLEMENTASI HYPERVISOR MINI BERBASIS QEMU/KVM DAN LIBVIRT DENGAN OPTIMASI RESOURCE ALLOCATION

Dosen Pengampu: Ferdi Chahyadi, S. Kom, M.Cs



Disusun Oleh:

Sorhan Aria Pratama	2401020008
Ikhbal Maulana	2401020039
Ferdy Afitra	2401020036
Cinto Aprilman Halawa	2401020038
Farael Ahmad	2401020023

**UNIVERSITAS MARITIM RAJA ALI HAJI
FAKULTAS TEKNIK DAN TEKNOLOGI KEMARITIMAN
PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
2025/2026**

Abstrak

Proyek ini bertujuan untuk membangun sebuah hypervisor mini berbasis teknologi virtualisasi Linux menggunakan KVM/QEMU dan libvirt. Sistem ini dirancang untuk mampu membuat, menjalankan, serta mengelola Virtual Machine (VM) secara efisien melalui manajemen CPU, memori, penyimpanan, dan jaringan. Implementasi hypervisor ini akan diuji melalui benchmark performa CPU dan memori antar VM menggunakan tool seperti sysbench, stress-ng, atau Phoronix Test Suite. Hasil akhir proyek diharapkan menunjukkan pemahaman mendalam mengenai arsitektur virtualisasi, mekanisme KVM, serta kinerja proses isolasi sumber daya.

DAFTAR ISI

BAB I	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
BAB II.....	2
RUMUSAN & TUJUAN	2
2.1 Rumusan Masalah	2
2.2 Tujuan.....	2
BAB III	3
SPESIFIKASI PERANGKAT PENGUJIAN.....	3
3.1 Spesifikasi Host Machine	3
3.2 Spesifikasi Virtual Machine (rencana).....	3
3.3 Output Akhir.....	3
BAB IV	4
METODELOGI.....	4
4.1 Deskripsi Proyek.....	4
4.2 Studi Literatur	4
4.3 Instalasi Hypervisor	4
4.4 Pembuatan Virtual Machine.....	4
4.5 Pengujian Kinerja	4
4.6 Analisis Hasil.....	4
4.7 Dokumentasi dan Pelaporan.....	4
4.8 Jadwal Pelaksanaan	4
BAB V	5
PERANCANGAN ARSITEKTUR.....	5
5.1 Gambaran Sistem	5
5.2 Diagram Arsitektur (Deskripsi).....	5
BAB VI	6
IMPLEMENTASI.....	6
BAB VII.....	7
KESIMPULAN.....	7
7.1 Kesimpulan Awal	7
DAFTAR PUSTAKA.....	8

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Virtualisasi merupakan salah satu konsep fundamental dalam perkembangan Sistem Operasi modern. Teknologi ini memungkinkan satu mesin fisik menjalankan beberapa lingkungan komputasi secara paralel dengan cara memisahkan hardware fisik dan sistem operasi melalui sebuah lapisan abstraksi. Dengan adanya virtualisasi, penggunaan sumber daya perangkat keras dapat dioptimalkan sehingga satu server dapat menampung banyak layanan tanpa harus menyediakan perangkat fisik secara terpisah. Dalam dunia enterprise, virtualisasi telah menjadi fondasi utama dalam implementasi cloud computing, server consolidation, high availability, disaster recovery, pengembangan sistem, hingga proses pengujian aplikasi secara terisolasi.

Hypervisor menjadi komponen inti dalam teknologi virtualisasi. Hypervisor bertugas mengelola dan mengatur virtual machine (VM) sehingga masing-masing VM dapat berjalan mandiri meskipun menggunakan hardware yang sama. Keberadaan hypervisor tidak hanya memberikan efisiensi tinggi, tetapi juga meningkatkan fleksibilitas, skalabilitas, dan keamanan sistem. Berbagai platform virtualisasi seperti VMware, Hyper-V, Xen, hingga Proxmox memanfaatkan hypervisor sebagai dasar operasionalnya.

Pada proyek ini, kami akan membangun sebuah Hypervisor Mini berbasis Linux menggunakan kombinasi KVM (Kernel-based Virtual Machine) dan QEMU sebagai backend virtualisasi. KVM akan menyediakan dukungan virtualisasi berbasis kernel yang efisien, sementara QEMU bertanggung jawab pada emulasi hardware dan eksekusi VM. Untuk mempermudah pengelolaan, proyek ini juga menggunakan libvirt sebagai layer manajemen virtualisasi sehingga konfigurasi VM, jaringan virtual, dan penyimpanan dapat dilakukan dengan cara yang lebih terstruktur dan konsisten.

Melalui implementasi ini, kami akan merancang sebuah lingkungan virtual yang mampu menjalankan 1–2 VM secara stabil, melakukan alokasi CPU dan memori sesuai kebutuhan, mengatur jaringan virtual, serta melakukan benchmark performa antar VM. Dengan adanya proses pengujian, proyek ini tidak hanya menekankan pada implementasi teknis, tetapi juga pada aspek analisis performa sehingga mampu memberikan gambaran tentang bagaimana virtualisasi bekerja pada level sistem operasi. Hasil dari proyek ini diharapkan menjadi dasar pemahaman yang kuat mengenai konsep virtualisasi modern serta penerapannya dalam infrastruktur komputasi masa kini.

BAB II

RUMUSAN & TUJUAN

2.1 Rumusan Masalah

1. Bagaimana cara menginstal serta mengonfigurasi KVM/QEMU dan libvirt agar dapat bekerja sebagai hypervisor mini?
2. Bagaimana cara membuat 1–2 VM yang berjalan stabil dengan konfigurasi CPU, RAM, dan storage yang optimal?
3. Bagaimana melakukan pengujian performa antar VM untuk melihat efektivitas virtualisasi?
4. Bagaimana mendokumentasikan arsitektur dan hasil implementasi secara lengkap?

2.2 Tujuan

1. Memahami proses instalasi dan konfigurasi hypervisor berbasis KVM/QEMU.
2. Membangun 1–2 VM lengkap dengan jaringan virtual.
3. Melakukan pengukuran performa CPU & RAM antar VM.
4. Menghasilkan dokumentasi final berupa laporan lengkap dan analisis kinerja.

BAB III

SPESIFIKASI PERANGKAT PENGUJIAN

3.1 Spesifikasi Host Machine

- Prosesor: Intel Core i5 / i7 atau AMD Ryzen (mendukung VT-x/AMD-V)
- Jumlah Core: 4–8 core
- RAM: 8 GB – 16 GB
- Penyimpanan: SSD 256 GB atau lebih
- Sistem Operasi Host: Ubuntu 22.04 LTS / Ubuntu 24.04 LTS
- Fitur Virtualisasi: VT-x / AMD-V aktif pada BIOS
- Network Interface: Ethernet/Wi-Fi untuk bridging networking

3.2 Spesifikasi Virtual Machine (rencana)

- VM 1:
 - 1 vCPU
 - 1 GB RAM
 - 10 GB storage
 - OS: Ubuntu Server / Debian
- VM 2:
 - 2 vCPU
 - 2 GB RAM
 - 10 GB storage
 - OS: Ubuntu Server / Debian

Spesifikasi ini dipilih agar dapat menampilkan perbedaan performa antar konfigurasi VM dan memastikan bahwa host tetap stabil selama pengujian.

3.3 Output Akhir

- a. 1–2 VM berjalan stabil
- b. Pengaturan CPU/memory
- c. Benchmark VM
- d. Laporan

BAB IV

METODELOGI

4.1 Deskripsi Proyek

Metodologi pengerjaan proyek ini mengikuti alur terstruktur mulai dari instalasi, implementasi, hingga analisis. Adapun metodologi yang digunakan meliputi:

4.2 Studi Literatur

Menganalisis dokumentasi resmi KVM, QEMU, libvirt, dan referensi akademik terkait virtualisasi untuk memahami arsitektur, cara kerja hypervisor, dan teknik konfigurasi VM.

4.3 Instalasi Hypervisor

Melakukan instalasi KVM/QEMU, libvirt, dan virt-manager pada host Linux. Verifikasi dilakukan untuk memastikan sistem mendukung hardware virtualization dan modul kernel berjalan dengan benar.

4.4 Pembuatan Virtual Machine

Membangun 1–2 VM menggunakan virt-install atau virt-manager, melakukan konfigurasi jaringan (NAT atau bridge), lalu mengatur parameter CPU, RAM, dan storage sesuai rancangan.

4.5 Pengujian Kinerja

Melakukan benchmark performa CPU dan memori menggunakan:

- sysbench
- stress-ng
- Phoronix Test Suite (opsional)

Pengujian dilakukan pada masing-masing VM dan juga saat kedua VM dijalankan secara bersamaan untuk melihat efek sharing resource.

4.6 Analisis Hasil

Hasil benchmark dianalisis untuk mengetahui perbandingan performa antar VM, pengaruh alokasi resource, dan efisiensi hypervisor. Analisis mencakup grafik, tabel, dan penjelasan performa.

4.7 Dokumentasi dan Pelaporan

Semua tahapan di atas dicatat secara rinci untuk menghasilkan laporan akhir sesuai format yang diminta, disertai konfigurasi, screenshot, dan diagram arsitektur.

4.8 Jadwal Pelaksanaan

Minggu	Aktivitas
11	Membuat Proposal
12	Instalasi QEMU, libvirt, virt-manager
13	Pembuatan VM, konfigurasi jaringan VM
14	Benchmark CPU/memori antar VM
15	Laporan & presentasi hasil analisis

BAB V

PERANCANGAN ARSITEKTUR

5.1 Gambaran Sistem

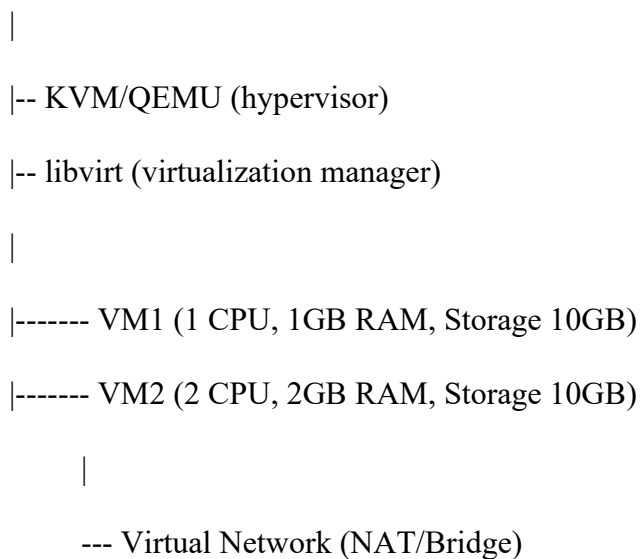
Arsitektur Hypervisor Mini terdiri dari 3 komponen utama:

1. Host Machine (Linux, rekomendasi Ubuntu Server 22.04):
 - Menjalankan KVM, QEMU, libvirt, virt-manager, bridge-utils.
 - Mengelola resource CPU dan RAM yang dialokasikan ke VM.
2. Virtual Machines (2 VM):
 - Sistem operasi: Ubuntu Server minimal / Debian / Rocky Linux.
 - Konfigurasi resource dapat divariasikan untuk eksperimen (misal VM1: 1 CPU/1GB RAM, VM2: 2 CPU/2GB RAM).
3. Virtual Network:
 - Menggunakan NAT atau Bridge mode.
 - Untuk pengujian komunikasi antar VM

5.2 Diagram Arsitektur (Deskripsi)

Gambaran diagram arsitektur proyek hypervisor mini dari hasil diskusi kelompok (GGS):

[Host OS Linux]



Keterangan: (Tambahan gambar diisi pada laporan terakhir)

BAB VI

IMPLEMENTASI

(Diisi ketika sudah mulai mengerjakan)

- Persiapan Host
- Instalasi Hypervisor (KVM/QEMU + Libvirt)
- Konfigurasi Storage Pool
- Konfigurasi Jaringan Virtual
- Pembuatan Virtual Machine
- Pengelolaan VM dengan Virsh
- Pengujian dan Benchmark Performa
- Dokumentasi Implementasi

BAB VII

KESIMPULAN

7.1 Kesimpulan Awal

Proposal ini menunjukkan rencana jelas dalam membangun Hypervisor Mini berbasis KVM/QEMU. Melalui instalasi terstruktur, pembuatan VM, konfigurasi resource, serta benchmark performa, proyek ini dapat memberikan gambaran lengkap mengenai cara kerja virtualisasi tingkat OS.

DAFTAR PUSTAKA

1. Libvirt Documentation — <https://libvirt.org>
2. KVM Kernel Docs — <https://www.kernel.org/doc/Documentation/virtual/kvm>
3. QEMU Official — <https://www.qemu.org/documentation>
4. Ubuntu Server Docs — <https://ubuntu.com/server/docs>