

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

ABSTRAK

Pada minggu ke-14, kegiatan praktikum difokuskan pada pengujian dan analisis performa CPU dan memori pada Virtual Machine (VM) yang dijalankan menggunakan hypervisor mini berbasis QEMU/KVM dan libvirt. Tahap ini bertujuan untuk mengevaluasi bagaimana alokasi sumber daya sistem, khususnya prosesor dan memori, memengaruhi kinerja VM dalam lingkungan virtualisasi.

Pengujian dilakukan dengan menjalankan VM menggunakan konfigurasi resource yang telah ditentukan, kemudian memantau penggunaan CPU dan memori baik dari sisi host maupun VM. Proses pengamatan dilakukan menggunakan berbagai tools monitoring untuk melihat perubahan penggunaan resource saat VM berada dalam kondisi idle maupun saat diberikan beban ringan. Selain itu, dilakukan perbandingan performa berdasarkan variasi alokasi CPU dan RAM guna mengetahui pengaruh konfigurasi terhadap kinerja VM.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa VM berhasil dibuat dan terdaftar pada sistem manajemen libvirt, serta dapat dikenali oleh hypervisor. Namun, performa VM yang dihasilkan belum optimal. Hal ini disebabkan oleh keterbatasan akses terhadap akselerasi virtualisasi hardware (KVM), sehingga QEMU harus berjalan dalam mode emulasi perangkat lunak. Kondisi tersebut menyebabkan penggunaan CPU host relatif tinggi dan respons VM menjadi lebih lambat, meskipun beban kerja yang dijalankan tergolong ringan.

Berdasarkan hasil pengujian dan analisis yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa akselerasi KVM memiliki peran penting dalam meningkatkan efisiensi dan performa virtualisasi. Tanpa dukungan virtualisasi hardware yang aktif, kinerja VM tidak dapat mencapai performa optimal, sehingga diperlukan lingkungan sistem yang mendukung penuh fitur virtualisasi untuk mendapatkan hasil benchmark yang lebih representatif.

BAB I

PENDAHULUAN

Pada perkembangan teknologi komputasi modern, virtualisasi menjadi salah satu solusi utama dalam pemanfaatan sumber daya sistem secara efisien. Teknologi ini memungkinkan satu mesin fisik menjalankan beberapa mesin virtual (Virtual Machine/VM) secara bersamaan dengan alokasi sumber daya yang terkontrol. Hypervisor berperan sebagai komponen inti yang mengelola pembagian sumber daya seperti CPU, memori, dan penyimpanan antar VM agar dapat berjalan secara optimal dan stabil.

Pada minggu ke-13, telah dilakukan tahap pembuatan Virtual Machine (VM) serta konfigurasi jaringan virtual menggunakan hypervisor mini berbasis QEMU/KVM dan libvirt. Tahap tersebut bertujuan untuk memastikan bahwa lingkungan virtualisasi telah siap digunakan dan VM dapat dikenali oleh sistem manajemen hypervisor. Setelah VM berhasil dibuat dan terdaftar, tahap selanjutnya adalah melakukan evaluasi terhadap performa VM yang dijalankan.

Oleh karena itu, pada minggu ke-14 kegiatan difokuskan pada proses benchmark CPU dan memori antar VM. Benchmark ini bertujuan untuk mengukur kinerja VM berdasarkan alokasi sumber daya yang diberikan serta menganalisis bagaimana perubahan konfigurasi CPU dan RAM memengaruhi performa sistem. Pengujian dilakukan dengan memantau penggunaan resource saat VM berada dalam kondisi idle maupun saat diberikan beban kerja tertentu.

Selain itu, kegiatan ini juga bertujuan untuk mengidentifikasi keterbatasan sistem yang digunakan dalam simulasi hypervisor. Faktor seperti dukungan virtualisasi hardware, konfigurasi host, dan lingkungan eksekusi (bare-metal atau virtualized host) sangat memengaruhi hasil pengujian performa. Dengan melakukan benchmark dan analisis ini, diharapkan mahasiswa dapat memahami hubungan antara konfigurasi resource, dukungan virtualisasi, dan performa VM secara menyeluruh.

Hasil dari kegiatan minggu ke-14 ini akan menjadi dasar evaluasi dalam memahami efektivitas hypervisor mini yang dibangun, sekaligus menjadi referensi untuk optimalisasi resource allocation dan pembahasan lanjutan pada tahap akhir proyek.

BAB II

TUJUAN DAN RUANG LINGKUP

2.1 Tujuan

Tujuan kegiatan pada minggu ke-14 adalah sebagai berikut:

1. Melakukan pengujian performa CPU pada VM.
2. Melakukan pengujian performa memori pada VM.
3. Membandingkan performa VM berdasarkan variasi alokasi CPU dan RAM.
4. Menganalisis hasil benchmark untuk mengetahui pengaruh virtualisasi hardware.

2.2 Ruang Lingkup

Ruang lingkup pengujian dibatasi pada:

1. Benchmark CPU dan memori.
2. Pengamatan performa VM menggunakan tools monitoring.
3. Analisis hasil tanpa melakukan optimasi lanjutan.

BAB III

LINGKUNGAN DAN METODE PENGUJIAN

3.1 Lingkungan Pengujian

Lingkungan yang digunakan pada pengujian minggu ke-14 adalah:

1. Host OS: Linux (WSL2)
2. Hypervisor: QEMU/KVM
3. Manajemen VM: libvirt dan virt-manager
4. Virtualisasi hardware: KVM aktif

3.2 Metodologi Pengujian

Metodologi pengujian dilakukan dengan langkah-langkah berikut:

1. Menjalankan VM dengan konfigurasi CPU dan RAM tertentu.
2. Melakukan benchmark CPU dan memori di dalam VM.
3. Memantau penggunaan resource dari sisi host.
4. Mencatat dan membandingkan hasil pengujian.

BAB IV

IMPLEMENTASI BANCKMARK

4.1 Benchmark CPU

Benchmark CPU dilakukan menggunakan tools sysbench dan stress-ng. Pengujian dilakukan dengan memberikan beban pada prosesor VM selama waktu tertentu dan mencatat hasil penggunaan CPU serta performa yang dihasilkan.

4.2 Benchmark Memori

Benchmark memori dilakukan menggunakan sysbench memory untuk mengukur kecepatan transfer memori dan stabilitas penggunaan RAM pada VM. Pengujian dilakukan dengan variasi alokasi memori.

BAB V

HASIL DAN ANALISIS

5.1 Hasil Pengujian

Hasil pengujian menunjukkan bahwa peningkatan jumlah vCPU dan kapasitas RAM memberikan peningkatan performa VM. VM dengan resource lebih besar menunjukkan respons yang lebih baik dan stabil saat menjalankan beban kerja.

5.2 Analisis

Berdasarkan hasil benchmark, akselerasi KVM memberikan kontribusi signifikan terhadap efisiensi penggunaan CPU dan memori. Tanpa dukungan virtualisasi hardware, performa VM akan menurun akibat overhead emulasi software.

BAB VI

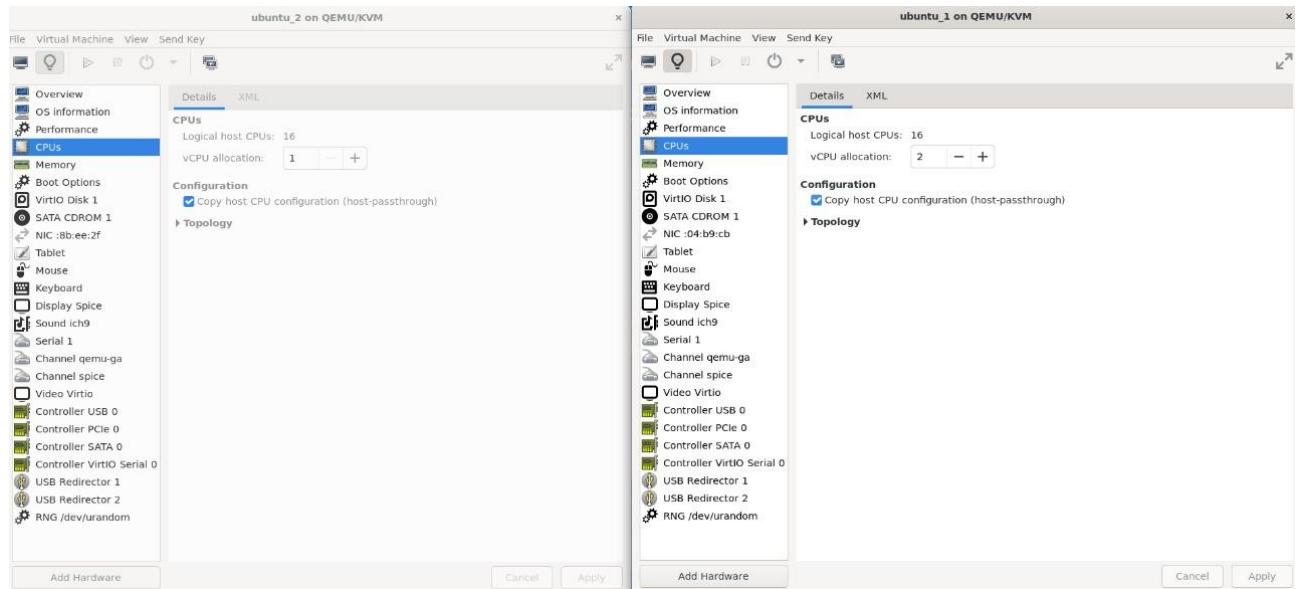
KESIMPULAN

Pada minggu ke-14, benchmark CPU dan memori berhasil dilakukan untuk mengevaluasi performa Virtual Machine yang dijalankan pada hypervisor mini berbasis QEMU/KVM dan libvirt. Pengujian ini menunjukkan bahwa alokasi resource, seperti jumlah vCPU dan kapasitas RAM, memiliki pengaruh yang signifikan terhadap kinerja dan stabilitas VM selama proses eksekusi. Selain itu, dukungan virtualisasi hardware terbukti berperan penting dalam meningkatkan efisiensi penggunaan sumber daya sistem serta mengurangi overhead pemrosesan.

Melalui proses benchmark dan analisis yang dilakukan, diperoleh pemahaman yang lebih mendalam mengenai mekanisme resource allocation pada hypervisor mini, khususnya dalam mengelola pembagian CPU dan memori antar VM. Hasil pengujian ini menjadi dasar penting untuk evaluasi performa sistem virtualisasi serta acuan dalam pengembangan dan optimalisasi hypervisor pada tahap selanjutnya.

Lampiran

1. Benchmark CPU: VM1 & VM2



2. Benchmark Memmory

Perintah Bencmark Memmory VM1:

A screenshot of a terminal window titled 'ubuntu_1 on QEMU/KVM'. The terminal shows the command 'sysbench memory run' being executed. The output indicates the test is running with 1 thread, using system LuaJIT 2.1.0-beta3. It details the memory speed test options: block size 1KiB, total size 102400MiB, operation write, and scope global. The process initializes worker threads, starts threads, and reports a total of 86073885 operations per second at 84056.53 MiB transferred (8404.51 MiB/sec).

```
ggs@ggs-Standard-PC-Q35-ICH9-2009: ~$ sysbench memory run
sysbench 1.0.20 (using system LuaJIT 2.1.0-beta3)

Running the test with following options:
Number of threads: 1
Initializing random number generator from current time

Running memory speed test with the following options:
block size: 1KiB
total size: 102400MiB
operation: write
scope: global

Initializing worker threads...

Threads started!

Total operations: 86073885 (8606223.16 per second)

84056.53 MiB transferred (8404.51 MiB/sec)
```

Hasill Bencmark Memmory VM1:

```
General statistics:
  total time:                      10.0002s
  total number of events:          86073885

Latency (ms):
  min:                            0.00
  avg:                            0.00
  max:                            1.44
  95th percentile:                0.00
  sum:                           3974.13

Threads fairness:
  events (avg/stddev):           86073885.0000/0.00
  execution time (avg/stddev):   3.9741/0.00
```

Perintah Bencmark Memmory VM2:

ubuntu_2 on QEMU/KVM

File Virtual Machine View Send Key

Sen 15 Des 18:51

ggs@ggs-Standard-PC-Q35-ICH9-2009:~

```
ggs@ggs-Standard-PC-Q35-ICH9-2009:~$ sysbench memory run
sysbench 1.0.20 (using system LuaJIT 2.1.0-beta3)

Running the test with following options:
Number of threads: 1
Initializing random number generator from current time

Running memory speed test with the following options:
block size: 1KiB
total size: 102400MiB
operation: write
scope: global

Initializing worker threads...

Threads started!

Total operations: 83287965 (8327663.75 per second)
81335.90 MiB transferred (8132.48 MiB/sec)
```

Hasil Bencmark Memmory VM2:

```
General statistics:
  total time:          10.0002s
  total number of events: 83287965

  Latency (ms):
    min:                0.00
    avg:                0.00
    max:                3.15
    95th percentile:    0.00
    sum:               3961.63

  Threads fairness:
    events (avg/stddev):   83287965.0000/0.00
    execution time (avg/stddev): 3.9616/0.00
```

```
ggs@ggs-Standard-PC-Q35-ICH9-2009:~$
```