

## BAB V PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Hasil pengujian dan analisis kinerja *Proxmox VE* pada *cluster* dua *node* dengan berbagai skenario beban menunjukkan bahwa manajemen beban *virtual machine (VM)* sangat memengaruhi kinerja sistem *virtualisasi*. Pada seluruh spesifikasi VM yang diuji (4 vCPU 4 GB, 4 vCPU 8 GB, dan 8 vCPU 16 GB), kinerja jaringan tetap stabil pada skenario beban ringan hingga berat, yang ditunjukkan oleh *throughput* yang konsisten berada pada kisaran.

Pengujian migrasi otomatis menunjukkan bahwa mekanisme ini mampu menjaga keseimbangan sumber daya antar-*node* dalam skenario ringan dan normal. Namun, dalam skenario beban berat dan anomali, efektivitas migrasi menurun karena konsumsi CPU dan I/O VM yang tinggi, yang menyebabkan pergeseran *throughput* dan peningkatan delay sesaat pada awal proses migrasi. Namun, tidak ada kehilangan paket selama seluruh pengujian, yang berarti kualitas komunikasi antar-*node* tetap terjaga meskipun *virtual machine (VM)* berada dalam kondisi komputasi ekstrim. Ini menunjukkan bahwa arsitektur jaringan *Proxmox VE* sangat tahan terhadap beban kerja tinggi dan situasi operasional tak terduga.

Secara keseluruhan, penelitian ini menunjukkan bahwa *cluster Proxmox VE* dua *node* dapat mempertahankan kinerja jaringan yang stabil dalam berbagai skenario beban kerja, dengan mekanisme migrasi langsung memainkan peran penting dalam distribusi beban *virtual machine (VM)*. Namun demikian, konfigurasi jaringan berkecepatan tinggi, penyesuaian ambang migrasi otomatis, dan pemantauan sumber daya secara *real-time* diperlukan untuk kinerja sistem yang optimal. Dengan pengaturan yang tepat, *Proxmox VE* dapat

### 5.2 Saran

Hasil yang diperoleh selama proses pengerjaan dan pengujian sistem menunjukkan bahwa penelitian ini masih memerlukan beberapa perbaikan. Konfigurasi migrasi otomatis pada *Proxmox VE* belum sepenuhnya ideal, terutama

dalam menentukan ambang batas penggunaan CPU, memori, dan I/O. Dalam kondisi beban berat dan anomali, proses migrasi menunjukkan penurunan kinerja, sehingga distribusi beban antar-node belum berjalan sepenuhnya.

Infrastruktur pengujian yang digunakan juga memiliki keterbatasan. Penelitian ini belum menyelidiki konfigurasi jaringan lain seperti *link bonding*, kapasitas *bandwidth* yang lebih besar, atau penggunaan *jumbo frame*, meskipun jaringan 10 Gbps telah memberikan kinerja yang stabil. Selain itu, pengujian tidak mencakup penggunaan penyimpanan berbagi berbasis *Ceph* atau *ZFS* di atas *iSCSI*. Akibatnya, analisis menyeluruh tentang efeknya terhadap *live migration*, *high availability*, dan *failover* tidak dapat dilakukan.

Selama proses pengujian, ditemukan beberapa masalah pada mekanisme *high availability (HA)*, yaitu ketika *virtual machine* tidak selalu dapat berjalan kembali secara otomatis setelah migrasi ke kondisi ekstrem. Karena masalah ini, diperlukan penelitian lebih lanjut tentang konfigurasi HA, integritas sistem *virtual machine*, dan mekanisme pemulihan layanan. Oleh karena itu, penelitian tambahan dapat dilakukan dengan menambahkan pengujian kinerja aplikasi di dalam *virtual machine*.