



Virtualisasi Server Menggunakan Proxmox Untuk Mengoptimalkan Resource Server Pada SMK Bhakti Persada

Ricky Chandra

STMIK Mercusuar

Anwar Tonggo Sitorus

STMIK Mercusuar

Alamat: Jl. Raya Jatiwaringin Kec. Pondok Gede Kota Bekasi Jawa Barat

Korespondensi penulis: anwar@mercusuar.ac.id

Abstrak. *The server is a media that has an important role to provide internet access services for its users. So that the network can be used optimally, a server is needed. This study aims to design server virtualization in the Vocational School Bhakti Persada with the aim of building a flexible server infrastructure that optimizes the use of server resources, so it can be adjusted to the workload so that hardware resources are optimal. This research conducted a solution using the concept of virtualization, namely the use of proxmox to design a virtual server that can minimize maintenance costs as well as in hardware procurement. The use of hardware resources provided by the server machine has not been used optimally so that the right steps are needed to overcome this problem. Research results obtained from server virtualization using proxmox to optimize server resources can manage servers efficiently in terms of time and cost.*

Keywords: *Optimization, Proxmox, Server, Virtualization.*

Abstrak. Server merupakan media yang memiliki peranan penting untuk menyediakan layanan akses internet bagi penggunaannya. Agar jaringan bisa dimanfaatkan secara optimal maka diperlukan adanya server. Penelitian ini bertujuan merancang virtualisasi server di lingkungan SMK Bhakti Persada dengan tujuan membangun infrastruktur server yang fleksibel server mengoptimalkan penggunaan *resource*, sehingga dapat disesuaikan dengan beban kerja agar *resource hardware* menjadi optimal. Penelitian ini dilakukan solusi dengan menggunakan konsep virtualisasi yaitu penggunaan *proxmox* untuk merancang server virtual yang dapat meminimalisir biaya maintenance serta dalam pengadaan hardware. Penggunaan sumber daya perangkat keras yang disediakan oleh mesin server belum di gunakan secara optimal sehingga di butuhkan langkah yang tepat untuk mengatasi permasalahan ini. Hasil penelitian yang didapatkan dari virtualisasi server menggunakan *proxmox* untuk mengoptimalkan resource server dapat manajemen server secara efisien dari segi waktu dan biaya.

Kata Kunci: *optimalisasi, proxmox, server, virtualisasi*

PENDAHULUAN

Server merupakan media yang memiliki peranan penting untuk menyediakan layanan akses internet bagi penggunaannya. Agar jaringan bisa dimanfaatkan secara optimal maka diperlukan adanya server. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk Mengoptimalkan *resource server* pada SMK Bhakti Persada.

Penelitian ini dilakukan menggunakan metode virtualisasi pada komputer server dari berbagai macam server, agar berbagai server yang ada bisa dihubungkan menjadi satu untuk optimalisasi resource server menggunakan *proxmox*. *Proxmox* merupakan sistem operasi *virtual machine* yang didedikasikan sebagai mesin host virtualisasi sistem yang memanfaatkan *virtual machine* dan container virtualisasi yang memudahkan untuk management sistem. *Proxmox* memiliki kemampuan maintenance secara terpusat serta performa karena container virtualisasi.

Adanya *proxmox*, maka semua server dapat terhubung dalam suatu jaringan menjadi satu secara konstan sehingga mampu mengoptimalkan *resource server*. Selain itu *proxmox* memiliki *web console* yang bisa digunakan untuk berbagai keperluan dalam virtualisasi dan maintenance server.

SMK Bhakti Persada memiliki rancangan server yang kurang baik. Permasalahan yang ditemukan dalam penelitian di SMK Bhakti Persada, beberapa mesin server di SMK Bhakti Persada memiliki *resources* yang kurang baik. Sumber daya perangkat keras yang tersedia pada mesin-mesin server belum dimanfaatkan secara optimal, kesulitan dalam hal operasional dan manajemen server. Sehingga penambahan mesin-mesin server baru merupakan langkah-langkah yang tidak efisien. Dalam rancangan awal server SMK Bhakti Persada, server yang digunakan untuk menjalankan *web server*, *file server*, FTP server, *proxy* dan sistem monitoring server dalam jaringan adalah konsep server terdistribusi yang memerlukan beberapa hardware server untuk menampung dan menjalankan setiap proses. Setiap *hardware* menjalankan fungsi yang berbeda.

Server yang akan divirtualisasi saat ini yang ada di SMK Bhakti Persada yaitu *web server*, *file server*, FTP server, *proxy* dan sistem monitoring server. Rancangan server dengan konsep virtualisasi ini dibutuhkan karena penggunaan *resources* yang belum efisien di SMK Bhakti Persada. Selain itu penggunaan *resource hardware* yang belum optimal sehingga dengan adanya virtualisasi dengan menggunakan *proxmox* akan diinstall dalam satu hardware server saja yang di dalamnya akan memuat *virtual server* dengan menggantikan beberapa hardware server yang menjalankan service masing-masing.

Manfaat dari penelitian ini memberikan solusi permasalahan di SMK Bhakti Persada dalam mengefisienkan waktu dan biaya dalam maintenance server serta penggunaan *resources* secara optimal. Membuat infrastruktur server yang fleksibel bisa dimanfaatkan oleh instansi serta mempermudah akses download aplikasi bagi siswa serta berbagi file antar sekolah cabang. Berdasarkan perancangan ini, dapat diketahui kinerja server tersebut. Sehingga server tersebut dirancang untuk pengolahan server dalam sebuah jaringan secara optimal untuk efisiensi waktu dan biaya serta optimalisasi.

KAJIAN TEORI

Pengertian Virtualisasi

Virtualisasi bisa diartikan sebagai pembuatan suatu bentuk atau versi virtual dari sesuatu yang bersifat fisik, misalnya sistem operasi, perangkat *storage*/penyimpanan data atau sumber daya jaringan (Jamil, 2016). Virtualisasi bisa diimplementasikan kedalam berbagai bentuk, antara lain:

1. *Network Virtualization*: VLAN, Virtual IP (*Unclustering*), *Multilink*
2. *Memory Virtualization*: *pooling memory* dari node- node di cluster
3. *Grid Computing*: Banyak komputer menjadi satu
4. *Application Virtualization*: Dosemu, Wine
5. *Storage Virtualization*: RAID, LVM
6. *Platform Virtualization*: virtual komputer

Virtualisasi mempunyai beberapa keuntungan Virtualisasi, diantaranya sebagai berikut:

1) Pengurangan Biaya Investasi *Hardware*

Investasi hardware dapat ditekan lebih rendah karena virtualisasi hanya mendayagunakan kapasitas yang sudah ada. Tak perlu ada penambahan perangkat komputer, server dan *peripheral* secara fisik. Kalaupun ada penambahan kapasitas hard disk dan memory, itu lebih ditujukan untuk mendukung stabilitas kerja komputer

induk, yang jika dihitung secara finansial, masih jauh lebih hemat dibandingkan investasi hardware baru.

2) Kemudahan *Backup* dan *Recovery*

Server-server yang dijalankan didalam sebuah mesin virtual dapat disimpan dalam 1 buah *image* yang berisi seluruh konfigurasi sistem. Jika satu saat *server* tersebut *crash*, kita tidak perlu melakukan instalasi dan konfigurasi ulang. Cukup mengambil salinan *image* yang sudah disimpan, merestore data hasil backup terakhir dan *server* berjalan seperti sedia kala. Hemat waktu, tenaga dan sumber daya.

3) Kemudahan *Deployment*

Server virtual dapat dikloning sebanyak mungkin dan dapat dijalankan pada mesin lain dengan mengubah sedikit konfigurasi. Mengurangi beban kerja pada staff IT dan mempercepat proses implementasi suatu sistem.

4) Mengurangi Panas

Berkurangnya jumlah perangkat otomatis mengurangi panasnya ruang *server/ data center*. Ini akan berimbas pada pengurangan biaya pendinginan/ AC dan pada akhirnya mengurangi biaya penggunaan listrik.

5) Mengurangi Biaya *Space*

Semakin sedikit jumlah *server* berarti semakin sedikit pula ruang untuk menyimpan perangkat. Jika *server* ditempatkan pada suatu *co-location server/ data center*, ini akan berimbas pada pengurangan biaya sewa.

6) Kemudahan *Maintenance* dan Pengelolaan

Jumlah *server* yang lebih sedikit otomatis akan mengurangi waktu dan biaya untuk mengelola. Jumlah *server* yang lebih sedikit juga berarti lebih sedikit jumlah *server* yang harus ditangani.

7) Standarisasi *Hardware*

Virtualisasi melakukan emulasi dan enkapsulasi *hardware* sehingga proses pengenalan dan pemindahan suatu spesifikasi hardware tertentu tidak menjadi masalah. Sistem tidak perlu melakukan deteksi ulang hardware sebagaimana instalasi pada sistem/ komputer fisik.

8) Kemudahan *Replacement*

Proses penggantian dan *upgrade* spesifikasi server lebih mudah dilakukan. Jika server induk sudah overload dan spesifikasinya tidak mencukupi lagi kita bisa dengan mudah melakukan *upgrade* spesifikasi atau memudahkan *virtual machine* ke server lain yang lebih *powerful*.

Selain keuntungan di atas, virtualisasi mempunyai kelemahan, diantaranya:

1) Satu Pusat Masalah

Virtualisasi bisa dianalogikan dengan menempatkan semua telur dalam satu keranjang. Ini artinya jika *server* induk bermasalah, semua sistem virtual machine didalamnya tidak bisa digunakan. Hal ini bisa diantisipasi dengan menyediakan fasilitas backup secara otomatis dan periodik atau dengan menerapkan prinsip *fail over/ clustering*.

2) Spesifikasi Hardware

Virtualisasi membutuhkan spesifikasi *server* yang lebih tinggi untuk menjalankan server induk dan mesin virtual didalamnya.

3) Satu pusat Serangan

Penempatan semua *server* komputer akan menjadikannya sebagai target serangan. Jika hacker mampu menerobos masuk kedalam sistem induk, ada kemungkinan ia mampu menyusup kedalam *server-server* virtual dengan cara menggunakan informasi yang ada pada *server* induk.

Pengertian Server

Server adalah sebuah sistem komputer yang didalamnya bisa diakses oleh *client-client* yang terhubung pada suatu jaringan. Server didukung dengan prosesor yang bersifat scalable dan RAM (*Random Access Memory*) yang besar, juga dilengkapi dengan sistem operasi khusus, yang disebut sebagai sistem operasi jaringan atau *network operating system* (Ahmaddul Hadi, 2016).

Pengertian Hyver-V

Sedang *hypervisor* dikenal juga sebagai *virtual machine manager* (VMM). VMM sendiri adalah salah satu dari teknik *hardware virtualization* yang memungkinkan beberapa sistem operasi (dikenal sebagai *guest*) yang berjalan diatas sebuah *host* komputer. Guest pada dasarnya akan berbentuk sebagai file. (Sasangka, 2016)

Pengertian Proxmox

Menurut Ahmaddul Hadi, *Proxmox* merupakan salah satu produk virtualisasi yang dikembangkan secara *opensource* yang merupakan turunan dari *distro linux debian* dan secara umum *proxmox* ini termasuk kedalam *type baremetal hypervisor I* berupa sistem operasi spesialis virtualisasi (Ahmaddul Hadi, 2016)

Pengertian Hypervisor

Menurut Risky Ekky Sasangka, *Hypervisor* merupakan suatu landasan bagi virtualisasi atau *software* khusus menyebabkan berbagai sistem operasi dapat berjalan secara simultan pada sebuah komputer (Sasangka, 2016).

Pengertian IP Address

Alamat IP (*Internet Protocol Address*) adalah deretan angka *biner* anar 32-bit sampai 128-bit yang di pakai sebagai alamat indentifikasi untuk tiap komputer *host* dalam jaringan internet (Ahmaddul Hadi, 2016).

Pengertian DHCP

Menurut Tutang, DHCP (*Dynamic Host Configuration Protocol*) merupakan suatu layanan yang secara otomatis memberikan IP (*Internet Protocol*) kepada komputer yang memintanya. Komputer *server* yang memberikan nomor IP kepada yang memintanya disebut DHCP *Server*, sedangkan komputer yang menerima nomor IP disebut DHCP *Client* (Tutang, 2014).

Pengertian DNS Server

Domain Name System (DNS) *server* adalah sebuah layanan aplikasi yang menerjemahkan nama domain menjadi IP *Address* atau sebaliknya. DNS biasanya digunakan pada aplikasi yang berhubungan ke jaringan baik internet maupun intranet

seperti *web browser* dan e-mail, dimana DNS membantu memetakan hostname sebuah komputer menjadi IP address (Roihan, 2018).

Pengertian SAMBA

Menurut Ahmad Roihan, *Samba Server* adalah sebuah aplikasi *server* yang melayani *file sharing* dan *printer sharing* dengan protokol SMB (Roihan, 2018).

Pengertian FTP Server

Menurut (Roihan, 2018), *File Transfer Protocol* (FTP) server merupakan protokol yang berfungsi sebagai pertukaran berkas di dalam jaringan yang bekerja pada protokol TCP/IP. Secara default FTP server beroperasi pada port 21. Terdapat dua sisi dalam komunikasi FTP server yang sering dinamakan dengan *FTP Server* dan *FTP Client*.

Pengertian Proxy Server

Menurut Ahmad Roihan, *Proxy Server* adalah aplikasi *server* yang melayani komputer *client* yang melakukan permintaan terhadap konten yang tersedia dari internet atau intranet (Roihan, 2018).

Pengertian SSH Server

Menurut Ahmad Roihan, *Remote server* adalah *server* yang didedikasikan untuk menangani pengguna atau klien yang terhubung dengan jaringan baik internet atau intranet yang di atur dalam sebuah protokol (Roihan, 2018).

Pengertian SSL (Secure Socket Layer)

Menurut (Roihan, 2018), HTTPS merupakan protokol yang sangat penting untuk menjalankan *web server* dengan keamanan yang baik. SSL (*Secure Socket Layer*) akan mengenkripsi data dengan sertifikat yang dikirimkan dari komputer *server*. Secara normal, HTTPS beroperasi pada *port* 443. Terdapat dua paket instalasi yang digunakan dalam HTTPS yaitu *openssl* dan *ssl-cert*. *Secure Web* ini dapat dioperasikan jika sebelumnya sudah diinstal aplikasi *web server* seperti *apache2*.

Pengertian Cloud Computing

Menuru (Santi, et al., 2013), *Cloud Computing* adalah sebuah model komputasi, dimana sumber daya seperti prosesor, *storage*, *network*, dan *software* menjadi abstrak dan diberikan sebagai layanan di jaringan atau internet menggunakan pola akses *remote*. Model *billing* dari layanan ini umumnya mirip dengan model layanan publik.

Pengertian OSI Layer

Siapa saja yang ingin menekuni jaringan komputer perlu mempelajari model referensi standar yang disebut *Open System Interconnection* (OSI) seven layer model atau model OSI tujuh *layer*. Lembaga yang mempublikasikan model OSI adalah *International Organization for Standarization* (ISO) pada tahun 1984. Model OSI dapat digunakan untuk menjelaskan cara kerja jaringan komputer (Sofiana, 2017).

Pengertian Flow Chart

Menurut (Drs. Lamhot Sitorus, 2015), Untuk menggambarkan sebuah algoritma yang terstruktur dan mudah dipahami oleh orang lain (khususnya *programmer* yang bertugas mengimplementasikan program), maka dibutuhkan alat bantu yang berbentuk diagram alir (*flowchart*). *Flowchart* menggambarkan urutan logika dari suatu prosedur

pemecahan masalah, sehingga *flowchart* merupakan langkah-langkah penyelesaian masalah yang dituliskan dalam simbol-simbol tertentu.

Pengertian Topologi

Topologi jaringan adalah istilah yang digunakan untuk menggambarkan bagaimana komputer terhubung dalam suatu jaringan (Ariawal & Purbo, 2016, pp. 17-21). Yang termasuk topologi adalah, (1). Topologi Fisik, (2). Topologi *bus*, (3). Topologi *ring*, (4). Topologi *star*, (5). Topologi *tree*.

Pengertian Router

Router adalah sebuah perangkat jaringan yang mengirimkan paket data melalui sebuah jaringan atau internet menuju tujuannya, melalui sebuah proses yang dikenal sebagai *routing* (Ahmaddul Hadi, 2016).

Pengertian Firewall

Kata *firewall* jika diterjemahkan secara bahasa adalah “dinding api” (Sofiana, 2017). *Firewall* dimaksudkan untuk melindungi perangkat router dan client-client yang berhubungan dengan dirinya. Simbol *firewall* sangat bervariasi beberapa di antaranya dapat dilihat pada gambar berikut.

Pengertian Internet

Menurut (Irwansyah & V.Moniaga, 2014, pp. 25-26), Internet adalah sebuah sistem global jaringan komputer yang saling menghubungkan antara satu dengan yang lain seluruh penjuru dunia. Adapun standar yang digunakan disebut *Internet Protocol Suite* (TCP/IP).

Pengertian Browser

Web Browser Menurut (Prayitno & Safitri, 2015), *Web Browser* adalah alat yang digunakan untuk melihat halaman *web*.

Pengertian IP Public

Menurut (Yani, 2016), *IP Public* adalah istilah *IP address* yang digunakan untuk mengidentifikasi host di internet global. Karena kelas *IP address* ini digunakan di dalam jaringan internet maka IP ini bisa diakses melalui jaringan internet secara langsung. Perangkat yang menggunakan *IP public*, seperti *web server*, *mailserver*, *DNS server*, *game server* ataupun perangkat lain dapat diakses dari jaringan manapun di dunia ini yang terkoneksi ke internet. Untuk dapat menggunakan *IP public*, suatu organisasi biasanya dapat mendaftarkan diri ke salah satu ISP (*Internet Service Provider*).

Pengertian Summary

Menurut (Ahmaddul Hadi, 2016), *summary proxmox* adalah menu yang bersisi informasi *cluster* yang di dalamnya termasuk penggunaan CPU, RAM, *Disk* dan nodes atau lebih dikatakan sebagai informasi *resource* yang dipakai oleh *cluster* atau *proxmox* itu sendiri.

Pengertian Black Box Testing

Menurut (Hasan Bisry Isa Alfaris, 2013) *Black Box Testing* dimana untuk pengetesan program langsung melihat pada aplikasinya tanpa perlu mengetahui struktur programnya. Pengujian ini dilakukan untuk melihat suatu program apakah telah memenuhi atau belum.

Menurut (Dhega Febiharsa, 2018), *Blackbox Testing* dibagi menjadi dua jenis, yaitu:

1. *Functional Testing*, dimana jenis ini berkaitan dengan persyaratan fungsional atau spesifikasi aplikasi. Beberapa jenis Pengujian Fungsional utama adalah:
 - a. *Smoke Testing* adalah menyalakannya dan melihat apa yang terjadi. (testing untuk hardware yang dilakukan oleh software testing atau sebuah tool).
 - b. *Sanity Testing* adalah *software testing* yang akan dilakukan setelah *software* yang dibuat sudah hampir jadi sekaligus dengan fungsi-fungsi lengkapnya yang sudah jadi, dengan catatan bug-bug yang ditemukan pada saat *smoke testing* sudah berhasil di perbaiki.
 - c. *Integration Testing* adalah merupakan pengujian hasil dari penggabungan komponen atau unit-unit yang berinteraksi di dalam sebuah *software*.
 - d. *System Testing* adalah dalam sistem pengujian perilaku seluruh sistem/ produk diuji seperti yang didefinisikan oleh lingkup proyek pembangunan atau produk.
 - e. *Regression Testing* adalah jenis pengujian aplikasi *software* yang sudah ada untuk memastikan bahwa perubahan atau penambahan belum melanggar fungsi *software* sebelumnya.
 - f. *User Acceptance Testing* adalah suatu proses pengujian yang dilakukan oleh pengguna dengan hasil output sebuah dokumen hasil uji yang dapat dijadikan bukti bahwa software sudah diterima dan sudah memenuhi kebutuhan yang diminta. UAT tidak jauh beda dengan kusioner pada tahap awal pembuatan aplikasi.
2. *Non-Functional Testing*, dimana terlepas dari fungsionalitas persyaratan, ada beberapa aspek non-fungsional yang perlu diuji untuk meningkatkan kualitas dan kinerja aplikasi, yang meliputi:
 - a. *Usability Testing* adalah merupakan salah satu cara untuk mengetahui apakah *user* dapat mudah menggunakan aplikasi, seberapa efisien dan efektif sebuah aplikasi dapat membantu *user* mencapai tujuannya dan apakah *user* puas dengan aplikasi yang digunakan.
 - b. *Recovery Test* adalah menguji kemampuan sistem untuk *recover*/pulih dari *hardware* atau *software failure*. Misalnya, gagal *booting*, *overheat*, *overload* data *processing*, transaksi putus karena koneksi *down*, dll. Apa yang akan terjadi?
 - c. *Load Testing* adalah suatu metode pengujian yang bersifat setengah merusak atau merusak secara keseluruhan komponen-komponen bangunan yang diuji. Pengujian yang dimaksud dapat dilakukan dengan beberapa metode salah satunya adalah metode uji beban (*load test*)
 - d. *Performance Testing* merupakan proses menentukan kecepatan atau efektivitas, jaringan program komputer, perangkat lunak atau perangkat. Proses ini dapat melibatkan test kuantitatif yang dilakukan di laboratorium, seperti mengukur waktu respon atau jumlah MIPS (*Millions of Intructions per Second*) pada fungsi sistem. Atribut kualitatif seperti kehandalan, skalabilitas dan interoperabilitas juga dapat dievaluasi.

- e. *Compatibility Testing* adalah pengujian yang digunakan untuk memeriksa apakah perangkat lunak yang dikembangkan mampu berjalan pada *hardware*, sistem operasi, aplikasi, ataupun lingkungan jaringan yang berbeda. Pengujian kompatibilitas berfungsi untuk menentukan set lingkungan yang diharapkan dapat menjalankan aplikasi yang dikembangkan.
- f. *Stress Testing* adalah salah satu jenis pengujian sistem (*system testing*). Pengujian ini bertujuan untuk melihat apakah perangkat lunak secara keseluruhan mampu menangani kebutuhan sumberdaya yang tidak normal (mencakup kuantitas, frekuensi, maupun volume)
- g. *Scalability Testing* adalah pengujian skalabilitas didefinisikan sebagai kemampuan jaringan, sistem atau proses untuk terus berfungsi dengan baik ketika perubahan dilakukan dalam ukuran atau volume sistem untuk memenuhi kebutuhan yang terus meningkat.

Pengujian ini biasanya dilakukan untuk:

1. Pengujian skalabilitas memungkinkan Anda menentukan skala aplikasi Anda dengan meningkatnya beban kerja.
2. Tentukan batas pengguna untuk aplikasi *Web*.
3. Menentukan degradasi sisi klien dan pengalaman pengguna akhir di bawah beban.
4. Menentukan ketahanan dan degradasi sisi *server*.

Apa yang harus diuji dalam Pengujian skalabilitas, berikut adalah beberapa Atribut Pengujian Skalabilitas:

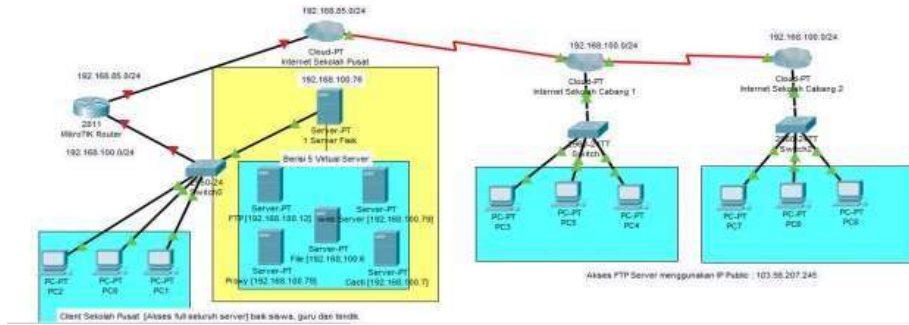
1. Waktu merespon.
2. Transisi layar.
3. *Throughput*.
4. Waktu (waktu Sesi, waktu *reboot*, waktu pencetakan, waktu transaksi, waktu pelaksanaan tugas).
5. Pengukuran kinerja dengan sejumlah pengguna.
6. Permintaan per detik, Transaksi per detik, *Hit* per detik.
7. Pengukuran kinerja dengan sejumlah pengguna.
8. Tes koneksi jaringan.
9. Penggunaan CPU / Memori.
10. *Server Web* (permintaan dan respons per detik).

METODE PENELITIAN

Dalam melaksanakan penelitian ini, penulis menggunakan metode penelitian kualitatif dengan pendekatan study literatur, sedangkan untuk konfigurasi pengujian hasil konfigurasi yaitu analisa menggunakan *black box (scalability testing)*.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil dari penelitian terhadap virtualisasi server menggunakan *proxmox* pada untuk mengoptimalkan *resource server* pada SMK Bhakti Persada menghasilkan sebuah topologi yang dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 1. Topologi Virtualisasi SMK Bhakti Persada

Pada gambar di atas dijelaskan topologi yang dihasilkan setelah virtualisasi adalah ke lima server diinstal dan dikonfigurasi dalam satu fisik server. Kantor cabang lainnya berkomunikasi melalui IP Public yang sudah dikonfigurasi, sehingga bisa mengakses server yang ada dipusat. Untuk ke dua sekolah cabang mengakses file-file yang ada di server pusat melalui koneksi FTP Server. Kelima server antara lain, FTP Server dengan IP 192.168.100.12/24, File Server dengan IP 192.168.100.6/24, WEB Server dengan IP 192.168.100.79/24, Proxy Server dengan IP 192.168.100.78/24 dan Server Cacti dengan IP 192.168.100.7/24. Sedangkan untuk IP server promox adalah 192.168.100.76/24.

Tabel 1. Perbandingan Penggunaan Resource

Perbandingan	Regular	Promox
Pemakaian <i>Hardware</i> untuk 5 <i>server</i>	Membutuhkan 5 Buah Fisik <i>Server</i>	Membutuhkan 1 Komputer <i>Server</i>
Pemakaian Daya Listrik	Membutuhkan daya listrik yang banyak	Membutuhkan Lebih sedikit daya, karena hanya menggunakan 1 Komputer <i>server</i>
Manajemen Sistem	Lebih kompleks, karena admin harus memonitor dan manajemen 5 buah <i>server</i> sekaligus	Simpel, karena admin hanya memajemen 1 buah mesin saja.
Portabilitas	Lebih rumit, jika terjadi kerusakan hardware/sistem, pemindahan data lebih membutuhkan waktu. Karena harus mengkonfigurasi <i>host</i> terlebih dahulu	Lebih mudah, karena vm, data dengan mudah dapat dipindahkan/di-clone pada mesin lain.
Keamanan	Lebih sulit dimonitor karena admin harus mengawasi 5 mesin sekaligus.	Lebih aman, karena jika terjadi serangan lebih mudah dimonitor dalam satu fisik <i>server</i> .

Optimasi <i>hardware</i>	Kurang optimal, karena kinerja <i>hardware</i> hanya digunakan sebagian, masih banyak <i>resource</i> yang terbuang.	Lebih optimal karena dengan <i>proxmox</i> , pengaturan sistem dapat dengan mudah disesuaikan dengan <i>hardware</i> yang ada pada mesin.
<i>Maintentance</i>	Lebih sulit untuk melakukan <i>maintance</i> karena admin harus <i>maintenance</i> 5 <i>server</i> dalam satu waktu.	Lebih optimal melakukan <i>maintance</i> , karena admin cukup fokus dalam 1 fisik <i>server</i> saja.
<i>Update</i> dan <i>Upgrade</i>	Admin harus <i>update</i> dan <i>upgrdae</i> ke lima <i>server</i> tersebut, krena tidak mungkin admin hanya melakukan <i>update</i> dan <i>upgrade</i> hanya satu atau dua <i>server</i> saja.	Admin cukup melakukan <i>update</i> dan <i>upgrade</i> fokus pada satu <i>server</i> saja
Generasi <i>hardware</i>	Instansi harus investasi <i>hardware</i> lebih tinggi untuk memenuhi performa ke 5 <i>server</i> .	<i>Host-host</i> dalam <i>cluster Proxmox</i> pun tidak harus memiliki <i>resource</i> dan <i>prosesor</i> yang sama. Artinya hal ini sangat memudahkan perusahaan jika ingin tetap memakai <i>hardware-hardware</i> lama Mereka tanpa harus melakukan <i>investasi hardware</i> baru.

- Dibalik kemampuannya yang handal, *proxmox* juga mememupuai kekurangan diantaranya:
1. Sampai saat ini *Proxmox* VE hanya tersedia dalam mesin 64 bit
 2. Saat instalasi *Proxmox* VE menghapus seluruh isi dari *harddisk*
 3. *Motherboard* harus mendukung teknologi virtualisasi

Tabel 2. Penggunaan Memori Dengan Server Fisik

Server	Server Fisik		
	Used	Free	Total
FTP Server	650 MB	374 MB	1024 MB
File Server	550 MB	474 MB	1024 MB
Proxy Server	675 MB	349 MB	1024 MB
Web Server	975 MB	1073 MB	2048 MB
Cacti	675 MB	349 MB	1024 MB

Tabel 3. Penggunaan Memori Menggunakan Virtual Proxmox

Server	Server Proxmox		
	Used	Free	Total
FTP Server	43 MB	983 MB	1024 MB
File Server	45 MB	979 MB	1024 MB

Proxy Server	125 MB	899 MB	1024 MB
Web Server	210 MB	1838 MB	2048 MB
Cacti	195 MB	829 MB	1024 MB

Tabel 4. Perbandingan CPU usage

Server	CPU Usage	
	Server Fisik	Virtual Proxmox
FTP Server	18%	4.16%
File Server	10%	1.20%
Proxy Server	9.21%	1.5%
Web Server	14%	6.07%
Cacti	17%	2.5%

Tabel 5. Tabel Perbandingan Harga

Anggaran Biaya	
Tanpa Proxmox	Proxmox
5x12.210.110 = Rp. 61.050.550	Rp. 12.210.110

Tabel 6. Maintenance Server Dengan Proxmox

No	Item Maintenance	Biaya
1	FTP Server	Rp. 1.000.000
2	Proxy Server	
3	File Server	
4	Web Server	
5	Cacti Monitoring	
	Total / 1 Fisik Server	Rp. 1.000.000/bulan

KESIMPULAN

Kesimpulan yang ditarik dari penelitian dan pengujian *virtual server* yang dirancang, seperti berikut:

1. Penggunaan *proxmox* sebagai virtualisasi *server* yang difungsikan untuk optimalisasi penggunaan *resource* serta efisiensi dalam kinerja *server* dapat bekerja secara baik sehingga dapat mengatasi permasalahan pada kinerja server yang tidak optimal dan tidak efisien.
2. Konsep virtualisasi yang digunakan dalam perancangan *server*, akan mempermudah dalam maintenance beberapa *server* yang divirtualisasi serta mempermudah dalam hal implementasi dan operasional *server*.
3. Dengan adanya perancangan *server* yang berbasis virtualisasi/*server* terpusat di SMK Bhakti Persada, maka penggunaan *resource* dapat bekerja secara fleksibel.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmaddul Hadi, S. M., 2016. Administrasi Jaringan Komputer. 1st ed. Jakarta: Kencana.
 Ariawal, D. & Purbo, O. W., 2016. Simulasi jaringan Komputer dengan Cisco Packet Tracer. 1st ed. Jakarta: PT. Elex Media Komputindo.

- Dhega Febiharsa, I. M. S. N. H., 2018. Uji Fungsionalitas (Blackbox Testing) Sistem Informasi Lembaga Sertifikasi Profesi (Silsp) Batik Dengan Appperfect Web Test Dan Uji Pengguna. *Joined Jurnal*, 1(2), pp. 117-126.
- Drs.Lamhot Sitorus, M., 2015. *Algoritma dan Pemrograman*. 1st ed. Yogyakarta: CV. ANDI OFFSET.
- Hasan Bisry Isa Alfaris, C. A. d. A. M., 2013. Implementasi Black Box Testing Pada Sistem Informasi Pendaftaran Santri Berbasis Web Dengan Menggunakan Php Dan Mysql. *Jurnal Sains dan Teknologi* , 6(1), pp. 23-38.
- Hasan, I., 2016. Analisa dan Pengembangan Jaringan Wireless Berbasis Mikrotik Router Os V.5.20 di Sekolah Dasar Negeri 24 Palu. *Jurnal Elektronik Sistem Informasi dan Komputer*, 2(1), p. 17.
- Irwansyah, E. & V.Moniaga, J., 2014. *Pengantar Teknologi Informasi*. 1st ed. Sleman: CV. BUDI UTAMA.
- Jamil, M., 2016. Cloud Computing. In: C. M. Sartono, ed. *Cloud Computing*. 1 ed. Sleman: Deepublish, pp. 39-45.
- Mair, Z. R., 2018. *Teori Dan Praktek Sistem Operasi*. 1st ed. Yogyakarta: Deepublish Publisher.
- Prayitno, A. & Safitri, Y., 2015. Pemanfaatan sistem informasi Digital Berbasis web untuk para penulis. *IJSE - Indonesian Journal on Software Engineering*, 1(1), p. 2.
- Roihan, A., 2018. *Instalasi & Konfigruasi Aplikasi Server*. 1st ed. Palembang : AHATEK.
- Santi, D., Mangkudjaja, R. & Purwanto, Y., 2013. Implementasi dan Analisis Performasi RAID Pada Data Storage Infrastructure As a Service (IAAS) Cloud Computing. *Jurnal SIFO Mikroskil*, 14(2), p. 100.
- Sasangka, E. R., 2016. Simulasi Sistem Failover Komputer Clustering Menggunakan Hyper-V Pada Windows Server 2012 R2. *Jurnal Manajemen Informatika*, 6(1), pp. 43-51.
- Sofiana, I., 2017. *Jaringan Komputer Berbasis Mikrotik*. 1st ed. Bandung: Infromatika.
- Sugeng, W. & Putri, T. D., 2015. *Jaringan Komputer Dengan TCP/IP*. 2 ed. Bandung: Modula.
- Tutang, M., 2014. *Microsoft Server 2012R2 : Pegangan Administrator Jaringan dan IT Profesional*. 1st ed. Jakarta: Datakom Lintas Buana.
- Yahya, W., Bhawiyuga, A. & Pramukantoro, E. S., 2019. *Administrasi Sistem Server Berbasis Linux*. 1st ed. Malang: UB Press.
- Yani, A., 2016. Panduan Membangun Jaringan Komputer. In: A. Yani, ed. *Panduan membangun Jaringan Komputer*. Jakarta Selatan: Kawan Pustaka, p. 23.
- P. R. N., 2019. *Rakitan.com*. [Online]