

IMPLEMENTASI JARINGAN KOMPUTER DISKLESS MENGUNAKAN WINDOWS TERMINAL SERVER (WTSP) (Studi Kasus STMIK STIKOM Indonesia)

¹I Kadek Susila Satwika, ²I Putu Susila Handika, ³Made Hanindia Prami Swari

^{1,2}STMIK STIKOM Indonesia, ³UPN "Veteran" Jawa Timur

Email: ¹susila.satwika@stiki-indonesia.ac.id, ²susila.handika@stiki-indonesia.ac.id,

³madehanindia.fik@upnjatim.ac.id

Abstrak. Laboratorium komputer merupakan salah satu fasilitas penting dalam menunjang kegiatan praktikum. Kendala yang dihadapi selama pengelolaan laboratorium yaitu proses instalasi aplikasi dan pembaharuan sistem operasi pada beberapa komputer laboratorium yang harus dilakukan satu per satu dan pada saat laboratorium tidak digunakan. Dalam penelitian ini, dirancang jaringan *cloud computing* berbasis *Windows Terminal Server Project* (WTSP) yang memungkinkan komputer klien dapat menjalankan sistem operasi yang disediakan server WTSP melalui jaringan. Pengujian dilakukan menggunakan 10 komputer dengan kondisi berbeda yaitu melakukan *booting* dan menjalankan simulasi jaringan dengan spesifikasi topologi jaringan tingkat rendah, sedang, dan tinggi. Parameter yang diamati meliputi *load* CPU dan trafik jaringan. Pengamatan dilakukan menggunakan aplikasi *cacti*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ketika 10 komputer klien *booting*, penggunaan *resources* server meningkat hingga 4.20% untuk *load* CPU, serta trafik jaringan sebesar 2.02 Mbps untuk in dan 11.74 Mbps untuk out.

Kata kunci : *Windows Terminal Server Project, Cloud Computing, Server*

STMIK STIKOM Indonesia merupakan salah satu kampus IT yang berdiri sejak tahun 2008 dan terletak di pusat kota Denpasar, Bali. Proses belajar mengajar pada kampus ini menerapkan 2 metode pembelajaran yaitu dengan teori dan praktikum. Dalam prosesnya, kegiatan praktikum yang dilaksanakan di kampus dilakukan di Laboratorium. STMIK STIKOM Indonesia memiliki 8 Lab yang beroperasi setiap semesternya, dan pada masing-masing lab terdapat rata-rata 30 PC yang digunakan untuk pelaksanaan praktikum. Laboratorium dilengkapi dengan fasilitas PC yang sudah terinstall berbagai aplikasi yang digunakan untuk melaksanakan kegiatan praktikum. Dalam penggunaannya, laboratorium tidak hanya digunakan untuk satu bidang mata kuliah, melainkan digunakan untuk berbagai macam mata kuliah. Sehingga dalam satu laboratorium akan diinstall banyak aplikasi untuk mengakomodasi seluruh mata kuliah yang terdapat mata kuliah praktikumnya. Terdapat permasalahan yang terjadi ketika akan melakukan proses *install* aplikasi, dimana harus melakukan proses tersebut satu persatu pada setiap PC. Hal ini sangat tidak efisien secara waktu dikarenakan perlu waktu yang sangat lama untuk melakukan proses *install* tersebut. Selain itu ketika terdapat aplikasi yang sudah tidak *update*, maka teknisi beserta laboran akan mengulang menginstall satu persatu setiap aplikasi yang sudah tidak *update* tersebut dengan

aplikasi yang terbaru di masing-masing PC. Hal ini menjadi permasalahan hampir tiap semester, dan bahkan menimbulkan keterlambatan proses kegiatan praktikum di setiap awal semesternya. Permasalahan ini tentunya dialami di kampus yang lain yang menggunakan aplikasi komputer sebagai sarana praktikum di institusinya.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, salah satu solusi yang dapat dilakukan yaitu menerapkan teknologi *cloud computing*. Beberapa referensi penelitian yang berhubungan pada penelitian ini [1][2][3] menyatakan dengan menggunakan jaringan berbasis *cloud computing* mampu memberikan efisiensi yang lebih baik dalam hal skalabilitas jaringan dan biaya. Selain itu dengan menggunakan metode *cloud computing* menunjukkan adanya penghematan yang signifikan dari sisi biaya pengadaan dan pemeliharaan baik secara fisik maupun aplikasi [4][5]. Teknologi *cloud computing* memiliki tiga jenis model layanan, yaitu *Software as a Service* (SaaS), *Platform as a Service* (Paas), dan *Infrastructure as a Service* (IaaS) [6]. Teknologi jaringan *cloud computing* yang akan diterapkan berbasis *Windows Terminal Server Project* (WTSP). WTSP dapat diartikan sebagai suatu teknologi jaringan *diskless* yang memungkinkan komputer *client* dapat menjalankan sistem operasi melalui jaringan komputer lokal tanpa memerlukan *harddisk*. Untuk dapat menggunakan sistem *diskless*, kartu jaringan (*LAN Card*) komputer

client harus sudah memiliki teknologi PXE (*Preboot Execution Environment*). PXE adalah salah satu cara menjalankan komputer tanpa *Floppy/Harddisk/CD-ROM*, dalam arti bahwa BIOS akan secara otomatis menjalankan perintah yang dikirimkan melalui jaringan. Dengan teknologi PXE komputer dapat melakukan *start up (booting)* menggunakan *Boot ROM* [7]. Dengan demikian tidak diperlukan lagi untuk menggunakan *harddisk* disisi komputer *client*. Untuk menjalankan sistem *diskless*, diperlukan *software* yang mampu menjalankan dan mengatur penggunaan sumber daya komputer. CCBboot merupakan *software* yang dapat digunakan server untuk memungkinkan komputer *client* agar beroperasi tanpa lokal *disk* atau *harddisk*. Pada dunia pendidikan, penerapan WTSP dapat menurunkan biaya pengadaan perangkat keras karena memungkinkan menggunakan komputer dengan spesifikasi rendah sebagai *client*.

Berdasarkan uraian diatas, maka penulis ingin membangun Jaringan *Cloud Computing* Berbasis *Windows Terminal Server Project* (WTSP) Di STMIK STIKOM Indonesia serta melakukan pengukuran kinerja pada *server*. Pengukuran kinerja bertujuan untuk mendapatkan rekomendasi kebutuhan spesifikasi *server* yang tepat agar mampu melayani sejumlah komputer *client* pada laboratorium [8]. Sasaran dari penelitian ini nantinya adalah menghasilkan sebuah rekomendasi jaringan *cloud computing* pada laboratorium STMIK STIKOM Indonesia dengan menggunakan WTSP. Diharapkan dengan adanya jaringan *cloud computing* ini dapat memberikan kemudahan dalam melakukan instalasi aplikasi dan pembaharuan sistem operasi komputer pada laboratorium STMIK STIKOM Indonesia.

I. Metodologi

Berdasarkan masalah yang sudah penulis uraikan, maka dibutuhkan sebuah sistem yang dapat membantu LPIK dalam proses instalasi *software* dan update sistem operasi tanpa harus melakukannya satu per satu pada komputer yang bermasalah pada laboratorium. Disamping itu, proses instalasi *software* dan update sistem operasi juga bisa dilakukan meskipun laboratorium sedang digunakan. Sehingga mahasiswa/dosen (praktikan) tetap bisa mengikuti praktikum dengan lancar sebagaimana mestinya.

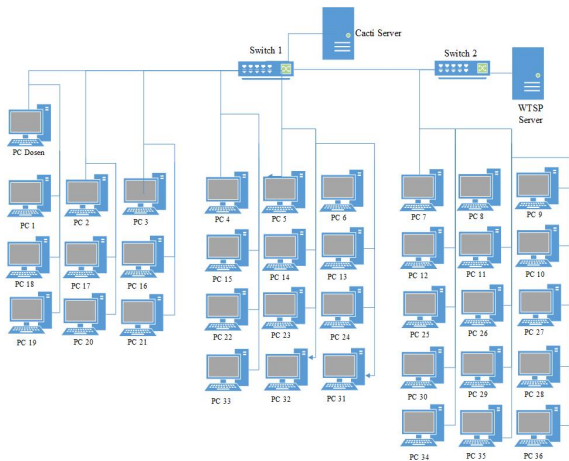
Solusi yang dapat penulis berikan yaitu dengan menerapkan *Windows Terminal Server Project* (WTSP) pada laboratorium. WTSP dapat diartikan sebagai sebuah teknologi jaringan *diskless* yang memungkinkan komputer *client* dapat menjalankan sistem operasi melalui jaringan komputer lokal tanpa *harddisk*. Dengan menerapkan WTSP, instalasi dan pemeliharaan perangkat lunak hanya perlu dilakukan di server saja.

Pada penelitian ini, perangkat keras yang dibutuhkan yaitu sebuah server yang digunakan sebagai WTSP server. Adapun spesifikasi dari server yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Spesifikasi Minimum Komputer Server

No	Parameter	Spesifikasi
1	Processor	Intel Core 2 Duo E7500 2.93 GHz
2	Memory	4 GB RAM DDR3
3	Harddisk	320 GB

Software yang akan digunakan oleh penulis dalam membangun jaringan ini yaitu *Windows Server 2012 R2*, *CCboot 2018*, *Network Time Protocol (NTP)*, *Cacti*, dan *Packet Tracer*. Sistem operasi yang penulis gunakan pada penelitian ini adalah *Windows Server 2012 R2*. Dalam merancang skema jaringan WTSP penulis menggunakan *Microsoft Visio* agar skema jaringan lebih mudah dipahami. *Software* CCBboot akan diinstal pada komputer *server* sebagai sistem utama pada jaringan ini. CCBboot juga diinstal pada sebuah komputer klien dengan sistem operasi *windows 7* yang sudah diinstal aplikasi *Packet Tracer*, *image* klien inilah nantinya yang akan di *upload* ke komputer *server* sebagai *super client* untuk *men-diskless* klien. Penulis menggunakan *Packet Tracer* untuk melakukan pengujian simulasi jaringan pada klien. Penulis menggunakan *software* NTP agar *server* dan klien memiliki format waktu yang sama, dengan tujuan untuk memudahkan penulis dalam menganalisa kinerja *client* saat melakukan pengujian. Perangkat lunak *Cacti* yang penulis gunakan bertujuan untuk memonitoring kinerja *server* dan *client*.



Gambar 1. Topologi Jaringan pada Lab Jaringan

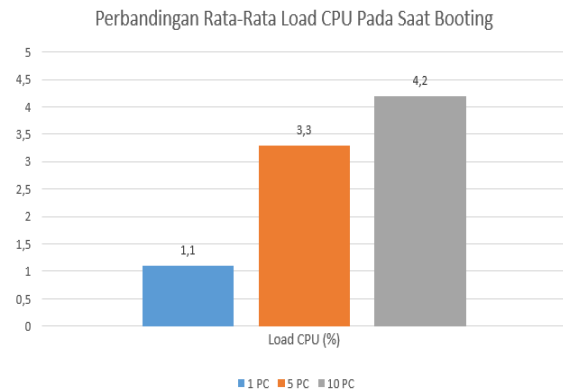
Saat melakukan pengujian, topologi jaringan ditambahkan sebuah server yang diinstal monitoring tool Cacti yang akan digunakan untuk memantau kinerja dari WTSP server dan komputer client. Untuk pengaturan waktunya diseragamkan dengan WTSP server dan WTSP client menggunakan NTP. Gambar 3.6 merupakan topologi jaringan yang digunakan dalam pengujian.

Penelitian ini dilakukan dengan mengukur kinerja Server dengan parameter penggunaan CPU serta pengukuran unjuk kerja jaringan dengan parameter *throughput*, sehingga akan mendapatkan nilai yang pasti untuk tahapan pengembangan selanjutnya.

II. Hasil dan Pembahasan

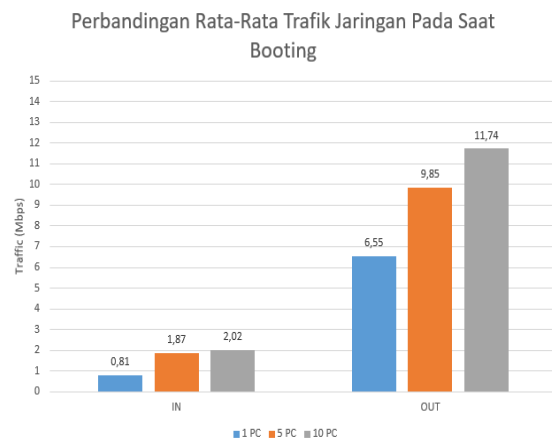
Hasil pengujian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan yang terjadi pada setiap hasil pengujian *booting*. Sehingga dapat diketahui perbedaan kinerja WTSP server dalam melayani sejumlah komputer klien. Hasil pengujian yang dibandingkan meliputi rata-rata *load CPU*, serta rata-rata trafik jaringan.

Gambar 2 menunjukkan bahwa terjadi peningkatan *load CPU* ketika jumlah klien yang melakukan *booting* bertambah. Peningkatan yang terjadi dari pengujian 1 PC ke 5 PC sebesar 2.2%. Sedangkan, peningkatan yang terjadi dari pengujian 5 PC ke 10 PC sebesar 0.9%. Artinya, semakin banyak komputer klien yang melakukan *booting*, maka semakin banyak pula *load CPU* pada WTSP server. Jika dilihat dari *load CPU* server pada saat 10 komputer klien melakukan *booting*, *load CPU* server masih tergolong rendah. Hal ini berarti server masih mampu melayani lebih banyak komputer klien yang melakukan *booting*.



Gambar 2. Hasil Pengujian *Load CPU* Saat *Booting*

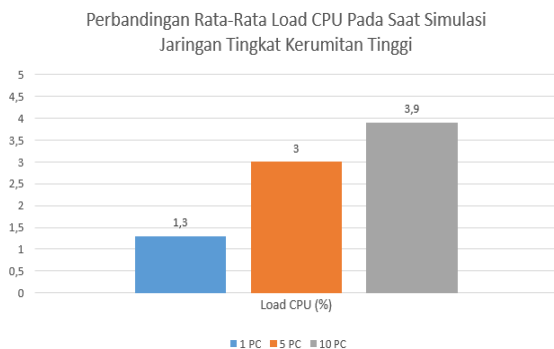
Gambar 3 menunjukkan bahwa terjadi peningkatan trafik jaringan dari pengujian 1 PC ke 5 PC sebanyak 1.06 Mbps untuk in dan 3.3 Mbps untuk out. Sedangkan, peningkatan yang terjadi dari pengujian 5 PC ke 10 PC sebanyak 0.15 Mbps untuk in dan 1.89 Mbps untuk out. Artinya, peningkatan trafik jaringan berbanding lurus dengan jumlah PC yang digunakan. Hal ini dibuktikan dari grafik pada gambar 4.140 dimana dengan semakin banyak jumlah PC yang digunakan, maka semakin tinggi trafiknya.



Gambar 3 Hasil Pengujian *Throughput* pada saat *booting*

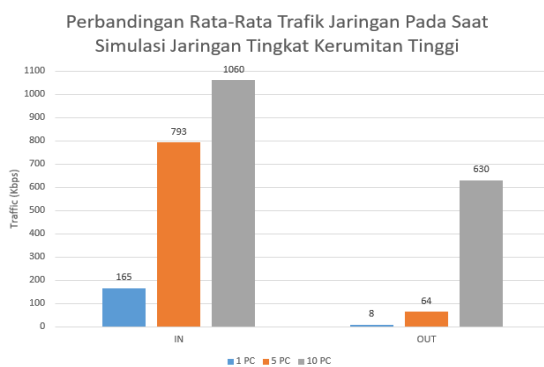
Gambar 4 menunjukkan bahwa terjadi peningkatan *load CPU* dari pengujian 1 PC ke 5 PC sebesar 1.7%. Sedangkan, peningkatan yang terjadi dari pengujian 5 PC ke 10 PC sebesar 0.9%. Dilihat dari besar perubahan yang terjadi, penggunaan *load CPU* pada server semakin meningkat seiring dengan meningkatnya jumlah komputer klien yang melakukan *booting*. Peningkatan jumlah komputer klien yang menjalankan simulasi jaringan kerumitan tinggi

tidak banyak mempengaruhi *load* CPU server. Sehingga server masih mampu melayani lebih banyak komputer klien yang menjalankan simulasi jaringan kerumitan tinggi.



Gambar 4 Hasil Pengujian *Load* CPU Saat Menjalankan Aplikasi

Gambar 5 menunjukkan bahwa terjadi peningkatan trafik jaringan dari pengujian 1 PC ke 5 PC sebanyak 628 Kbps untuk in dan 12.8 Kbps untuk out. Sedangkan, peningkatan yang terjadi dari pengujian 5 PC ke 10 PC sebanyak 267 Kbps untuk in dan 566 Kbps untuk out. Artinya, peningkatan trafik jaringan berbanding lurus dengan jumlah PC yang digunakan. Hal ini dibuktikan dari grafik pada gambar 4.146 dimana dengan semakin banyak jumlah PC yang digunakan, maka semakin tinggi trafiknya.



Gambar 5 Hasil Pengujian Trafik Saat Menjalankan Aplikasi

III. Kesimpulan

Implementasi WTSP telah berhasil dilakukan dengan beberapa proses meliputi instalasi Windows Server 2012 R2, instalasi CCBoot server pada komputer server, instalasi CCBoot klien pada komputer klien, melakukan *upload* image sistem operasi yang akan digunakan pada klien ke komputer server.

Penggunaan resources server meningkat seiring dengan meningkatnya jumlah komputer klien yang melakukan *booting* dan menjalankan simulasi. Ketika 10 komputer klien melakukan *booting*, kinerja WTSP server mengalami peningkatan pada *load* CPU hingga 4.20%, penggunaan memory mencapai 0.970 GB, serta trafik jaringan sebesar 2.02 Mbps untuk in dan 11.74 Mbps untuk out. Sedangkan saat melakukan simulasi, *load* CPU WTSP server mencapai 3.90%, serta trafik jaringan sebesar 1.06 Mbps untuk in dan 0.63 Mbps untuk out.

IV. Daftar Pustaka

- [1] Dinita, R. I., Wilson, G., Winckles, A., Cirstea, M. & Jones, A. (2021). A cloud-based virtual computing laboratory for teaching computer networks. doi: 10.1109/OPTIM.2012.6231992.
- [2] Nelmiawati, N., Kushardianto, N. C., Tohari, A. H., Hasibuan, Y. P. & Kurniawan, D. E. (2018). Rancang Bangun Lab Komputer Virtual Berbasis Cloud Computing Menggunakan Openstack Pada Jaringan Terpusat,” *J. Appl. Informatics Comput.*, vol. 2, no. 1, pp. 11–17. doi: 10.30871/jaic.v2i1.821.
- [3] Hartawan, I. N. B. & Satwika, I. K. S. (2016). Rancang Bangun Laboratorium Virtual Berbasis Cloud Computing Di Stmik Stikom Indonesia. *S@CIES*, vol. 7, no. 1. doi: 10.31598/sacies.v7i1.117.
- [4] Ali, H. A. & El-Ghareeb, H. A. (2014). Implementation of Cloud-based Virtual Labs for Educational Purposes. *Int. J. Comput. Sci. Netw. Secur.* vol. 14, no. 7, pp. 45–49.
- [5] Manvar, D., Mishra, M. & Sahoo, A. (2012). Low cost computing using virtualization for Remote Desktop. doi: 10.1109/COMSNETS.2012.6151364.
- [6] Mell, P. & Grance, T. (2011). The NIST definition of cloud computing. in *Cloud Computing and Government: Background, Benefits, Risks*.
- [7] Ardian, F. (2011). Perancangan Jaringan Komputer Diskless Berbasis Windows Linux Terminal Server Project (WLTSP) pada Sistem Operasi Windows XP Professional dan Ubuntu 9.04. Universitas Telkom.
- [8] Satwika, I. K. S. & Gede Wiyata Putra, I. D. P. (2020). Analisis Performansi Kinerja

Server Menggunakan Terminal Server Berbasis Windows Dan Linux (Studi Kasus STMIK STIKOM Indonesia). *Netw. Eng. Res. Oper.*, vol. 5, no. 1, p. 30. doi: 10.21107/nero.v5i1.144.