

Universitas Esa Unggul

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ujian berbasis komputer merupakan turunan yang mengacu dari Ujian Nasional Berbasis Komputer atau UNBK yang sejak tahun 2014 dilaksanakan pemerintah sebagai Ujian dengan sistem *Computer Based Test* (CBT) dan menggantikan sistem Ujian Nasional (UN) yang berbasis pada kertas atau *Paper Based Test* (PBT). Dengan kata lain, ujian berbasis komputer ini menggunakan komputer sebagai media dalam pengerjaan ujian.

Penyelenggaraan UNBK saat ini menggunakan sistem *semi-online* yaitu soal dikirim dari *server* pusat secara *real time* melalui jaringan (sinkronisasi) ke *server* lokal (sekolah), kemudian ujian siswa dilayani oleh *server* lokal (sekolah) secara *offline*. Selanjutnya hasil ujian dikirim kembali dari *server* lokal (sekolah) ke *server* pusat secara *online (upload)*. (Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Nasional RI, 2017).

Berdasarkan data dari Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Nasional (Kemendikbud) Republik Indonesia per tanggal 05 Februari 2018 menyatakan bahwa pada tahun pelajaran 2016/2017 ada 55.802 sekolah yang tidak dapat melaksanakan UNBK. Angka ini lebih besar dibandingkan dengan angka sekolah yang dapat melaksanakan UNBK yaitu 23.342 sekolah diseluruh Indonesia. Sedangkan ada 3.682 sekolah yang bergabung melaksanakan UNBK dengan cara merujuk dengan sekolah yang sudah dapat melaksanakan UNBK. Data tersebut memberikan gambaran bahwa sekolah di Indonesia masih banyak yang belum dapat melaksanakan UNBK.

Ujian Nasional Berbasis Komputer atau UNBK ini ternyata memberikan motivasi kepada beberapa sekolah untuk membuat sistem yang serupa dengan UNBK sebagai sistem ujian di sekolah. Hal ini dilakukan

dikarenakan sistem tersebut mempermudah guru dalam melakukan pengkoreksian nilai dan sistem yang disukai oleh siswa. (Susanti, 2016). Sistem yang digunakan oleh beberapa sekolah ialah dengan membuat suatu aplikasi berisikan soal-soal ujian yang ditanam pada *server* dan kemudian dapat diakses oleh siswa melalui komputer lain (*client*).

Sistem yang dibuat ialah *client-server*. Arsitektur jaringan *Client-Server* merupakan model konektivitas pada jaringan yang membedakan fungsi komputer sebagai *Client* dan *Server*. Arsitektur ini menempatkan sebuah komputer sebagai *Server*. *Server* ini bertugas memberikan pelayanan kepada terminal-terminal lainnya yang terhubung dalam sistem jaringan atau yang kita sebut *Client*.

Penggunaan *server* pada jaringan lokal seperti yang digunakan dalam ujian berbasis komputer ini, bisa dipastikan akan menerima beban trafik yang sangat besar. Hal ini dikarenakan dalam ujian murid yang sebagai akan mengakses *server* dalam waktu yang bersamaan. Sehingga terjadinya lonjakan trafik yang tidak mampu diatasi oleh *web server* dan menyebabkan *server* tersebut mengalami kelebihan beban (*overload*). Hal ini akan mengganggu sistem dari ujian itu sendiri.

Diperlukan suatu cara agar dapat mengatasi *overload* tersebut. Solusi yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kemampuan *server* dalam melayani permintaan (*request*) yaitu dengan meng-*upgrade hardware server*. Solusi tersebut masih terdapat kekurangan, karena sebuah *server* memiliki batasan *hardware* yang bisa terpasang pada satu *server*. Solusi lain yang dapat dilakukan untuk memenuhi permintaan dari *client* dengan menambah unit *server* baru dan menerapkan metode *clustering*, dimana beberapa *server* melayani permintaan *client* secara merata sehingga jumlah *current connection* bisa meningkat dan ketersediaan (*availability*) server lebih tinggi. (B. M. Moniruzzaman, et al., 2015). Salah satu jenis dari *clustering* ialah *Load Balancing*. *Load Balancing* adalah teknik untuk

membagi beban (*Load*) ke beberapa *server*. *Load Balancing* cocok digunakan pada jaringan dengan traffic yang tinggi. Dengan Teknologi tersebut beban *server* dapat dibagi dan kinerja ujian berbasis komputer bisa dapat maksimal.

Dalam pembangunan *server* di jaringan lokal, tentu dibutuhkan *server* yang fleksibel dan mudah untuk dibawa-bawa. Hal ini perlu dipertimbangkan karena proses ujian berbasis komputer ini biasa dilakukan dikelas. Mengingat akan hal tersebut, maka dibutuhkan *server* dengan spesifikasi yang fleksibel dapat menyesuaikan dengan tempat. Pengembangan Raspberry PI sebagai *web server* dan *load balancer* sangat menarik untuk dijadikan sebagai penelitian dikarenakan Raspberry PI sebagai komputer kecil yang memiliki sistem operasi berbasis linux, tidak membutuhkan daya listrik dan daya penyimpanan data yang besar untuk dioperasikan menjadi *cluster server*. (Putra & Sugeng, 2016). Dengan Raspberry Pi ini *server* pada ujian berbasis komputer akan dibangun.

Infrastruktur inilah yang menjadi topik utama dalam penelitian ini. Pada instansi Pendidikan, infrstruktur yang ada masih tidak mendukung dikarenakan untuk mengimplementasikan ujian berbasis komputer membutuhkan *cost* yang sangat tinggi. Oleh Karena itu dalam penelitian Tugas Akhir ini akan membahas tentang “Implementasi Teknologi *Load Balancing* Pada *Server* Dengan Menggunakan Raspberry PI Untuk Mengatasi Beban *Server* Pada Ujian Berbasis Komputer” yang dapat menjadi solusi rancang bangun *server* yang *high availability* dan menurunkan *cost* pada sistem ujian berbasis komputer.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian yang dijelaskan di atas, maka identifikasi masalah dalam penyusunan Tugas Akhir ini adalah :

1. Bagaimana mengimplementasikan ujian berbasis komputer ?

2. Bagaimana membuat rancang bangun *server* yang dapat memenuhi kebutuhan beban pada ujian berbasis komputer ?
3. Bagaimana mengatasi *cost* yang tinggi dalam pengadaan infrastruktur pelaksanaan ujian berbasis komputer ?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan permasalahan tersebut maka tujuan dari Tugas Akhir ini, antara lain:

1. Mengimplementasikan ujian berbasis komputer di SMP Negeri 89 Jakarta.
2. Membuat rancang bangun *server* yang *high availability* dengan sistem *clustering* sehingga dapat memenuhi permintaan pengguna pada trafik yang tinggi.
3. Pemanfaatan Raspberry Pi yang digunakan sebagai *server* dalam pelaksanaan ujian berbasis komputer.

1.4 Batasan Masalah

Adapun Batasan masalah pada Tugas Akhir ini adalah:

1. Membuat rancang bangun *server* pada jaringan lokal dengan menggunakan Raspberry PI untuk ujian berbasis komputer.
2. Penelitian ini akan berfokus pada infrastruktur *server* dan jaringan komputer yang digunakan untuk di implementasikan pada ujian berbasis komputer.
3. Dipergunakan empat Raspberry PI dalam penelitian ini. Satu akan dipergunakan sebagai *Load Balancer*, Dua akan dipergunakan sebagai *Web Server*, dan Satu akan dipergunakan sebagai *Database* dan *File System*.

1.5 Manfaat Penelitian

Beberapa Manfaat yang akan diperoleh dari penelitian ini antara lain:

1. Dapat memberikan usulan untuk pembangunan *server* pada ujian berbasis komputer.
2. Mengetahui performa jumlah *maximum users* pada *load balancing server* Raspberry PI.
3. Menentukan rancang bangun *server* yang cocok untuk pada ujian berbasis komputer.

1.6 Metodologi Penelitian

Metode yang dipakai dalam pengembangan sistem tugas akhir ini adalah *Cisco Lifecycle Service* yang merupakan metode untuk dirancang mendukung perkembangan jaringan komputer. Dengan kebutuhan layanan jaringan yang semakin kompleks, maka diperlukan suatu metodologi yang mendukung perancangan arsitektur dan disain jaringan. (Sean, 2011).

Model siklus hidup metode pengembangan jaringan dengan konsep PPDIOO ini, memberikan langkah-langkah kunci dalam keberhasilan perencanaan jaringan, baik itu pada tahapan desain, implementasi dan operasional nantinya. Pendekatan dengan model *top-down design*, mengarahkan infrastruktur jaringan untuk beradaptasi pada aplikasi-aplikasi apa saja yang dibutuhkan oleh suatu jaringan.

Cisco telah menghasilkan sebuah formula siklus hidup perencanaan jaringan, menjadi enam fase: *Prepare* (persiapan), *Plan* (Perencanaan), *Design* (Desain), *Implement* (Implementasi), *Operate* (Operasi) dan *Optimize* (Optimasi). Fase-fase ini dikenal dengan istilah PPDIOO. (Anthony & Jordan, 2011).

Adapun pemahaman detail mengenai tiap-tiap fase pada metode pengembangan jaringan PPDIOO adalah sebagai berikut:

1. *Prepare*

Tahap ini diawali dengan mencari kebutuhan dalam membangun organisasi bisnis, mengembangkan strategi jaringan, dan mengusulkan

konsep *high-level* arsitektur, mengidentifikasi teknologi yang terbaik untuk mendukung arsitektur.

Fase *Prepare* (persiapan), menetapkan kebutuhan organisasi dan bisnis, mengembangkan strategi jaringan, dan mengusulkan konsep arsitektur dengan level tingkat tinggi, untuk mendukung suatu strategi, yang didukung dengan kemampuan keuangan pada organisasi atau perusahaan tersebut.

2. *Plan*

Fase *Plan* (perencanaan) mengidentifikasi persyaratan jaringan berdasarkan tujuan, fasilitas, dan kebutuhan pengguna. Fase ini mendeskripsikan karakteristik suatu jaringan, yang bertujuan untuk menilai jaringan tersebut, melakukan analisis pada perancangan terbaik sebuah arsitektur, dengan melihat perilaku dari lingkungan operasional. Sebuah perencanaan proyek dikembangkan untuk mengelola tugas-tugas (*tasks*), pihak-pihak yang bertanggung jawab, batu pijakan (*milestones*), dan semua sumber daya untuk melakukan desain dan implementasi. Perencanaan proyek harus sejalan dengan ruang lingkup (batasan), biaya dan parameter sumber daya yang disesuaikan dengan kebutuhan bisnis . Rencana proyek ini diikuti (dan diperbarui) selama fase-fase dalam siklus.

3. *Design*

Desain jaringan dikembangkan berdasarkan persyaratan teknis, dan bisnis yang diperoleh dari kondisi sebelumnya. Spesifikasi desain jaringan adalah desain yang bersifat komprehensif dan terperinci, yang memenuhi persyaratan teknis dan bisnis saat ini. Jaringan tersebut haruslah menyediakan ketersediaan, kehandalan, keamanan, skalabilitas dan kinerja. Hasil desain termasuk diagram jaringan, dan daftar peralatan-peralatan. Rencana proyek harus terus diperbarui,

dengan informasi yang lebih terperinci untuk diimplementasikan. Setelah tahap desain disetujui, fase implementasi dimulai.

4. *Implementation*

Pada fase ini, peralatan-peralatan baru dilakukan instalasi dan di konfigurasi, sesuai spesifikasi desain. Perangkat-perangkat baru ini akan mengganti atau menambah infrastruktur yang ada. Perencanaan proyek juga harus diikuti selama fase ini, jika ada perubahan seharusnya disampaikan dalam pertemuan (*meeting*), dengan persetujuan yang diperlukan untuk dilanjutkan. Setiap langkah dalam implementasi, harus menyertakan deskripsi, rincian pedoman pelaksanaan, perkiraan waktu untuk penerapan, evaluasi (*rollback*) langkah-langkah jika terdapat kegagalan, dan informasi-informasi lainnya sebagai referensi tambahan. Seiring perubahan yang telah di implementasikan, tahapan ini juga menjadi langkah pengujian, sebelum pindah ke fase operasional (*operate phase*).

5. *Operate*

Fase operasional adalah mempertahankan ketahanan kegiatan sehari-hari jaringan. Operasional meliputi pengelolaan dan memonitor komponen-komponan jaringan, pemeliharaan *routing*, mengelola kegiatan *upgrade*, mengelola kinerja, mengidentifikasi dan mengoreksi kesalahan jaringan. Tahapan ini adalah ujian akhir bagi tahapan desain. Selama operasi, manajemen jaringan harus memantau stabilitas dan kinerja jaringan, Deteksi kesalahan, koreksi konfigurasi, dan kegiatan-kegiatan pemantauan kinerja, yang menyediakan data awal untuk fase selanjutnya, yaitu fase optimalisasi (*optimize phase*).

6. *Optimize*

Fase optimalisasi, melibatkan kesadaran proaktif seorang manajemen jaringan dengan mengidentifikasi dan menyelesaikan

masalah, sebelum persoalan tersebut mempengaruhi jaringan. Fase optimalisasi, memungkinkan untuk memodifikasi desain jaringan, jika terlalu banyak masalah jaringan yang timbul, kemudian juga untuk memperbaiki masalah kinerja, atau untuk menyelesaikan masalah-masalah pada aplikasi (*software*). Persyaratan-persyaratan untuk desain jaringan yang dimodifikasi mengarahkan perkembangan jaringan tersebut, kembali ke awal siklus hidup dalam model fase PPDIOO.

1.7 Sistematika Penulisan

Untuk mempermudah penyusunan dan pembahasan Tugas Akhir ini, akan diuraikan secara garis besarnya dalam beberapa bab penulisan dengan rincian sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini berisi uraian latar belakang masalah, identifikasi masalah, tujuan dan manfaat penelitian, batasan masalah, metode penelitian, jadwal perencanaan serta sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Pada bab ini menjelaskan teori-teori yang menjadi landasan dalam memaparkan pokok permasalahan.

BAB III METODE PENELITIAN

Pada bab ini dijelaskan mengenai hasil rancangan sistem yang akan dibangun dengan menggunakan metode *Cisco Lifecycle Service*. Metode ini terdiri dari beberapa tahap, yaitu : *Prepare, Plan, Design, Implementation, Operate, dan Optimize* atau yang biasa dikenal dengan (PPDIOO).

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini akan berisi penjelasan secara detail tahap-tahap selanjutnya. Adapun tahapan tersebut adalah tahapan *Design*, *Implementation*, *Operate* dan *Optimize*. Pada tahapan tersebut akan dijelaskan detail bagaimana pengimplementasian teknologi *load balancing* pada Raspberry Pi beserta hasil penelitian dari masing-masing skenario perlakuan.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini dijelaskan kesimpulan dan saran-saran yang berhubungan dengan masalah-masalah yang dibahas dalam Tugas Akhir ini.