

## AN ANALYSIS AND DESIGN OF APPLIANCE SERVER PROTOTYPE IN MIDDLE INDUSTRY

Gede Saindra Santyadiputra<sup>1</sup>, I Made Putrama<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Jurusan Pendidikan Teknik Informatika FTK Undiksha  
Email: gsaindras@undiksha.ac.id

### ABSTRAK

Penelitian ini merupakan studi awal tentang pengembangan prototipe appliance server bagi industri menengah. Tujuan utama penelitian ini adalah menganalisis dan menghasilkan rancangan alternatif server sebagai solusi penyediaan perangkat server pada industri menengah. Prototipe appliance server digunakan di industri menengah untuk mengimplementasikan sistem informasi. Penelitian menggunakan desain pengembangan model ADDIE. Fase ADDIE yang dilakukan hanya pada analisis dan design dan beberapa evaluasi pada tiap tahapnya (AD). Hasil analisis yang didapat berupa analisis kebutuhan pengguna, analisis kebutuhan perangkat keras, dan analisis kebutuhan perangkat lunak. Hasil rancangan yang didapat adalah rancangan topologi jaringan, rancangan arsitektur perangkat keras, rancangan instrumen validasi, rancangan instrumen pengujian kelayakan prototipe, rancangan instrumen pengujian kelayakan prototipe, rancangan instrumen evaluasi kelayakan prototipe dan rancangan instrumen evaluasi kinerja prototipe. Harapannya, hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai acuan pengembangan dan implementasi perangkat appliance server bagi industri menengah.

**Kata kunci:** *appliance server*, industri menengah, raspberry pi

### ABSTRACT

*This is an initial research about development of appliance server prototype for middle industry. The main objective of this study is to analyze and design an alternative server as a solution to providing server device on a small industry. The prototype used by small industry to implement their information system applications. This study uses ADDIE development method. ADDIE phase that has been used is analysis, design, and some evaluation of them (ADE). The result of analyze is user needs analysis, hardware requirements analysis and software requirement analysis. The result of design is network topology design, hardware architecture design, validation test instrument, feasibility testing instrument, performance testing instrument, evaluation of prototype feasibility instrument and evaluation of server performance instrument. In the future, the result of this study can be used as reference for development and implementation of appliance server in middle industry.*

**Keywords:** *appliance server*, middle industry, raspberry pi

### PENDAHULUAN

Penerapan teknologi informasi mulai merambah ke desa-desa. Hal ini tampak seperti adanya gagasan untuk menerapkan aplikasi sistem informasi (Juniastha, Wirawan, & Arthana, 2014) dan (Sucipta, Wirawan, & Arthana, 2015). Sistem informasi tersebut adalah sistem informasi pencatatan transaksi nasabah pada Lembaga Perkreditan Desa (LPD). Berdasarkan hasil wawancara yang telah dilakukan pada pengembang, sistem informasi tersebut akan diimplementasikan

pada LPD Desa Adat Penatahan yang terletak di Desa Adat Penatahan, Kecamatan Susut, Kabupaten Bangli, Provinsi Bali. Gagasan tersebut berimplikasi pada perencanaan pengadaan perangkat keras yang akan digunakan, salah satunya meliputi pengadaan perangkat jaringan berupa komputer sebagai server.

Berdasarkan studi literatur yang dilakukan, terdapat dua jenis server menurut perangkat kerasnya yaitu server tradisional dan appliance server. Server tradisional merupakan perangkat keras yang terdiri dari

beberapa komponen yang berasal dari vendor yang berbeda seperti,

- perangkat keras komputer menggunakan X86 *style servers* yang berasal dari vendor IBM, HP atau Dell,
- sistem operasinya menggunakan Windows atau Linux,
- aplikasi web server menggunakan IIS atau Apache,
- aplikasi manajemen basis data menggunakan Oracle, Microsoft SQL Server atau MySQL.

Komponen-komponen tersebut kemudian dirakit agar menjadi sebuah kesatuan server yang siap digunakan yang artinya dibutuhkan keahlian teknis dan pengetahuan tambahan dalam instalasi dan konfigurasi server (Hitachi ID Systems Incorporated, 2008).

Berdasarkan pernyataan sebelumnya, penggunaan server tradisional dapat menimbulkan kendala dalam penerapan server pada industri menengah. Hasil wawancara yang dilakukan pada pengembang, terungkap bahwa industri tersebut mempekerjakan 20 sampai dengan 25 tenaga lapangan yang bertugas mencatat transaksi nasabah pada sistem informasi LPD dan mencatat meteran air ke rumah-rumah secara bergiliran pada sistem informasi pencatatan meteran air. Selain itu, terdapat 3 sampai dengan 5 tenaga administrasi di Kantor masing-masing. Total tenaga kerja pada industri tersebut adalah 23 sampai dengan 30 orang sehingga LPD Desa Adat Penatahan dan industri air minum Desa Adat Penatahan dapat diklasifikasikan sebagai industri menengah (Tobing, 2011). Dari 25 sampai dengan 30 tenaga kerja pada masing-masing industri tersebut, diketahui belum adanya sumber daya manusia, seperti teknisi, yang akan mengatasi permasalahan pada perangkat komputer server meliputi instalasi dan konfigurasi. Hal ini merupakan salah satu kendala yang timbul. Terlebih lagi, pihak pengembang juga belum menyediakan sumber daya tersebut. Selanjutnya diperkenalkan jenis server lainnya yaitu appliance server yang dapat mengatasi kendala tersebut.

Komputer server merupakan bagian dari jaringan yang bertugas menerima permintaan terhadap layanan yang

disediakan dan mengirimkan kembali tanggapan terhadap permintaan tersebut (Stallings, 2007). Komputer server merupakan sebuah komputer yang diperuntukkan sebagai penyedia layanan, sedangkan yang meminta layanan disebut dengan komputer klien (client). Layanan yang dimaksud di sini adalah layanan Internet ataupun Intranet seperti layanan web, file, proxy, vpn dan lain sebagainya. Menurut letaknya di Internet, (Kurose & Ross, 2010) menyatakan bahwa komputer server terletak di pinggir/tepi jaringan (network edge). Karena letaknya yang di pinggir, komputer server termasuk ke dalam The Internet's end system.

Semakin banyaknya kebutuhan akan komputer server membuat jenis komputer server menjadi beragam. Mulai dari komputer biasa (komputer yang biasa digunakan sehari-hari, misal: untuk mengetik, hiburan, bukan diperuntukkan sebagai server) yang biasa disebut personal computer-server (pc-server) sampai dedicated-server (komputer yang memang diperuntukkan sebagai server). Jenis dedicated-server ini juga semakin berkembang seiring banyaknya bermunculan vendor-vendor perangkat komputer. Seperti yang dilakukan (Hitachi ID Systems Incorporated, 2008), vendor ini mengategorikan dedicated-server menjadi dua yakni dedicated-server tradisional dan appliance server. Server tradisional adalah komputer server yang terdiri dari beberapa komponen yang berasal dari vendor berbeda. Karena berasal dari vendor yang berbeda, diperlukan keahlian khusus dalam hal instalasi dan konfigurasi. Jenis server ini disinyalir kurang praktis apabila diterapkan pada level organisasi kecil dan menengah karena organisasi pada level tersebut mengedepankan kepraktisan dalam menjalankan proses bisnisnya terkait dengan belum cukupnya sumber daya manusia yang khusus menangani masalah teknis.

Berbeda dengan appliance server, server ini merupakan sebuah komputer yang dikondisikan sebagai server di mana komponen-komponennya berasal dari satu vendor. Vendor ini yang akan mengintegrasikan ke semua komponen

mencakup instalasi dan konfigurasi. Oleh karena instalasi dan konfigurasi telah dilakukan vendor, pengguna yang menerapkan jenis server ini tidak perlu dipusingkan dengan masalah tersebut. Jenis server ini merupakan jenis server yang ready-to-use. Berikut 4 keuntungan menggunakan appliance server (Hitachi ID Systems Incorporated, 2008).

1. Easy installation,

Sistem operasi dan aplikasi-aplikasi pendukung server telah diinstal dan dikonfigurasi sedemikian rupa oleh vendor, di mana hal ini akan mengurangi beban waktu dan usaha. Keuntungan ini akan mutlak diperoleh apabila sistem yang diterapkan tidak memerlukan pasca konfigurasi setelah sistem ditanamkan pada server.

2. Fewer skills required,

Keahlian khusus sangat sedikit diperlukan dalam penerapan server jenis ini karena instalasi dan konfigurasi sudah ditangani oleh tim TI (Teknologi Informasi) dari vendor.

3. Sole-source technical support,

Permasalahan tentang kompatibilitas perangkat keras atau patch sistem operasi bukan menjadi beban pengguna. Hal ini dikarenakan ketersediaan solusi tersebut disediakan oleh vendor, mulai dari solusi dari permasalahan hardware sampai perangkat lunak yang ada di dalamnya.

4. High performance specialized hardware,

Segala permasalahan terkait kinerja perangkat keras server ditangani oleh vendor. Vendor menyesuaikan teknologi yang tepat dengan kebutuhan pengguna. Analisis kebutuhan, kelayakan dan kinerja telah dilakukan vendor sehingga server yang dihasilkan tepat sasaran.

Berdasarkan ukurannya, komputer dapat digolongkan ke dalam komputer mikro, komputer mini, komputer kecil, komputer sedang dan komputer besar. Komputer mikro atau mikro komputer membutuhkan ruangan yang kecil dan memiliki bentuk yang portable sehingga mudah untuk disimpan dan dibawa ke mana-mana (Hartono, 2000). Salah satu mikro komputer yang berkembang saat ini adalah raspberry pi di mana komputer ini memiliki ukuran sangat kecil yaitu seukuran Kartu

Tanda Penduduk (KTP) tetapi mampu menjalankan tugas yang sama dengan personal computer (PC) pada umumnya. Berikut merupakan spesifikasi raspberry pi.

- Processor Broadcom BCM2835 700 MHz,
- memory 512 MB (untuk raspberry pi tipe B),
- SD CARD Slot,
- daya 2,5 Watt,
- dimensi 85,60 mm x 56 mm x 21 mm,
- berat hanya 45 gram,
- harga \$35.

Menurut Upton dan Open Source Hardware Association dalam (Dawood, Qiana, & Muchallil, 2014), raspberry pi merupakan hasil karya sebuah yayasan nirlaba asal Inggris yaitu Raspberry Pi Foundation yang awalnya membuat perangkat ini untuk menarik minat anak-anak menjadi seorang pengembang atau developer baik di bidang hardware maupun software. Raspberry Pi dirilis dengan lisensi open-source hardware yang berarti rancangan perangkat kerasnya dirilis ke publik agar dapat bebas dipelajari, dimodifikasi, didistribusikan, dirakit, dan dijual sesuai rancangan aslinya. Karena dirilis dengan lisensi open-source, raspberry pi dengan seketika menjadi populer dan telah digunakan untuk berbagai keperluan, diantaranya sebagai perangkat keras yang digunakan untuk menjalankan media center, networked computer, dan aplikasi web server.

## METODE

Penelitian ini menggunakan metode pengembangan dengan tahapan sebagai berikut.

### A. Analisis

Pada tahap analisis, dilakukan analisa terkait dengan kebutuhan pengguna terhadap prototipe yang akan dikembangkan. Analisis tersebut meliputi analisis kebutuhan pengguna yang diperoleh dengan cara mewawancarai tim pengembang sistem informasi yang terlibat guna mengetahui karakteristik dari end-user beserta lingkungannya. Analisis lainnya yang akan dilakukan adalah analisis kebutuhan perangkat keras yang terdiri dari penggunaan raspberry pi beserta

komponen-komponen pendukungnya. Setelah itu, dilakukan analisis kebutuhan perangkat lunak yang terdiri dari pemilihan sistem operasi, aplikasi web server, dan aplikasi manajemen basis data. Analisis tersebut dilakukan melalui studi literatur terkait kinerja dan kelayakan prototipe. Berikut merupakan tahapan-tahapan fase analisis.

- 1) Menganalisis kebutuhan pengguna
- 2) Menganalisis kebutuhan perangkat keras
- 3) Menganalisis kebutuhan perangkat lunak

## B. Perancangan

Setelah melakukan analisis, tahap selanjutnya adalah perancangan arsitektur sistem. Perancangan meliputi pembuatan topologi jaringan, rancangan arsitektur perangkat keras, rancangan instrumen validasi prototipe, rancangan instrumen pengujian kelayakan prototipe terkait dengan konkurensi (*concurrency*) dan keberhasilan transaksi (*successful transaction*), rancangan instrumen pengujian kinerja prototipe, rancangan instrumen evaluasi kelayakan prototipe, dan rancangan instrumen evaluasi kinerja prototipe. Berikut merupakan tahapan-tahapan fase perancangan.

- 1) Merancang topologi jaringan
- 2) Merancang arsitektur perangkat keras
- 3) Merancang instrumen validasi
- 4) Merancang instrumen pengujian kelayakan prototipe
- 5) Merancang instrumen pengujian kelayakan prototipe
- 6) Merancang instrumen evaluasi kelayakan prototipe
- 7) Merancang instrumen evaluasi kinerja prototipe

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dan luaran dari masing-masing tahapan penelitian adalah sebagai berikut.

### A. Hasil tahap analisis

Tahapan yang dilakukan pada saat memasuki fase analisis adalah melakukan analisis kebutuhan pengguna, melakukan analisis kebutuhan perangkat keras, dan melakukan analisis kebutuhan perangkat lunak.

Analisis kebutuhan pengguna merupakan penggalan informasi terhadap calon pengguna terkait luaran yang diharapkan. Calon pengguna adalah karyawan LPD yang pada penelitian ini diwakilkan oleh pengembang sistem informasi yaitu Bapak I Made Agus Wirawan. Luarannya yang diharapkan adalah server berjenis appliance server. Hasil dari analisis kebutuhan pengguna terkait dengan kebutuhan fungsional dan non fungsional server adalah sebagai berikut.

- a. Fungsionalitas server mencakup layanan web (*web server*), layanan basis data (*database server*), layanan DHCP (*Dynamic Host Configuration Protocol server*), dan layanan DNS (*Domain Name System server*)
- b. Server dapat berperan sebagai router sekaligus *access point*
- c. Server dapat difungsikan sebagai tempat diimplementasikannya aplikasi sistem informasi yang telah dikembangkan oleh pengembang sistem informasi seperti aplikasi pencatatan transaksi nasabah LPD atau aplikasi pencatatan meteran air berbasis *mobile* pada industri air minum swadaya
- d. Petugas administrasi dapat memantau aktivitas server dari jarak jauh (*remote*) secara *real-time*
- e. Server yang dihasilkan berjenis appliance server
- f. Perangkat keras server berasal dari komputer yang harga komponennya relatif murah, hemat energi, mudah diimplementasikan, tidak banyak menghabiskan tempat dan mudah dirawat seperti raspberry pi

Pendekatan yang digunakan dalam menganalisis kebutuhan perangkat keras adalah studi literatur. Perangkat keras harus dapat mengakomodasi kebutuhan dari pengguna seperti yang telah dijabarkan sebelumnya. Adapun perangkat keras yang digunakan dari beberapa studi literatur yang dilakukan adalah sebagai berikut.

- a. Perangkat keras komputer yang digunakan adalah raspberry pi dengan spesifikasi sebagai berikut.
  - Model: Raspberry Pi 1 Model B+
  - Prosesor: Broadcom BCM2835 700 MHz

- Memori: 512 MB RAM
  - Port: 4 USB ports, 40 GPIO pins, full HDMI port, ethernet port, combined 3.5mm audio jack and composite video, camera interface (CSI), display interface (DSI), micro SD card slot, dan videoCore IV 3D graphics core
  - Dimensi: 85,60 mm x 56 mm x 21 mm
  - Berat: 45 gram
  - Daya: 2,5 watt dan telah direduksi menjadi 0,5 watt sampai 1 watt
  - Harga: \$35 atau setara dengan Rp. 459.550 (kurs 5 Agustus 2016 di harga Rp. 13.130,-/\$)
- b. Perangkat keras raspberry pi adapter dengan spesifikasi sebagai berikut.
- Model: RHF-050250-8C
  - Input: 110 Volt - 240 Volt, 50/60 Hertz, 0,36 Ampere
  - Output: 5 Volt ~ 2.5 Ampere
  - Panjang kabel: 1,5 meter
  - Harga : Rp. 85.000,- (sumber: tokominikomputer.com)
- c. Perangkat keras wireless adapter dengan spesifikasi sebagai berikut.
- Model: Edimax EW-7811Un
  - Tipe: 802.11b/g/n
  - Data-rate: up to 150 Mbps
  - Dukungan: WEP, WPA , WPA2 encryption, QoS-WMM, WMM-Power Save mode dan WPS-compatible
  - Dimensi: 7,1 mm x 14,9 mm x 18,5 mm
  - Berat: 100 gram
  - Harga : Rp. 125.000,- (sumber: bukalapak.com)
- d. Media penyimpanan primer menggunakan micro SD card dengan spesifikasi sebagai berikut.
- Merk: SanDisk
  - Kapasitas: 2 GB
  - Berat: 20 gram
  - Harga : Rp. 20.000,- (sumber: bukalapak.com)
- e. Media penyimpanan sekunder menggunakan flash disk dengan spesifikasi sebagai berikut.
- Merk: Kingston
  - Kapasitas: 8 GB

- Berat: 30 gram
- Harga : Rp. 25.000,- (sumber: bukalapak.com)

Metode yang digunakan dalam menganalisis kebutuhan perangkat lunak adalah studi literatur. Perangkat lunak harus dapat mengakomodasi kebutuhan dari pengguna seperti yang telah dijabarkan sebelumnya. Adapun perangkat lunak yang digunakan dari beberapa studi literatur yang dilakukan adalah sebagai berikut.

- a. Perangkat lunak sistem operasi (SO) menggunakan Minibian Jessie.

SO ini merupakan turunan dari sistem operasi debian untuk raspberry pi (raspbian) berbasis linux. Keunggulan dari SO ini adalah powerfull dan ringan. Powerfull dalam artian dapat bekerja layaknya sistem operasi pada umumnya dengan memerlukan waktu untuk booting hanya beberapa detik. Ringan dalam artian tanpa menggunakan Graphical User Interface (GUI) yang hanya membebani kerja komputer itu sendiri. SO ini hanya menghabiskan sedikit sumber daya seperti memori dan hard disk. Minibian juga diklaim sempurna untuk diimplementasikan dalam embedded project. Semua sumber daya terkait SO ini dapat diakses di situs resminya pada alamat <https://minibianpi.wordpress.com>. Berikut spesifikasi lengkap dari sistem operasi Minibian yang dikutip langsung dari situs resminya.

- Berbasis Raspbian "Jessie"
- Menggunakan kernel 4.1.18+ #846
- Membutuhkan hanya 15 detik booting
- Menggunakan hanya 31 MB RAM
- Menggunakan hanya 477 MB kapasitas hard disk
- Sesuai digunakan pada SD Card dengan kapasitas 1 GB
- Dioptimisasi menggunakan ext4 file system dengan swap disabled
- Dapat diimplementasikan di raspberry pi model RPi B, RPi B+, RPi 2B dan raspberry pi terbaru RPi 3B
- Ditargetkan untuk embedded atau server applications (NAS, web server, dan aplikasi elektronik)
- 100% didukung oleh official release dari debian sistem operasi
- Sudah mendukung DHCP

- Sudah mendukung SSHD untuk remote (kontrol jarak jauh)
- Sudah termasuk root user enabled dengan default password
- b. Perangkat lunak yang akan menjadi tools untuk menuliskan disk image mentah ke dalam perangkat removable adalah Win32 Disk Imager.

Aplikasi ini dapat menuliskan file image sistem operasi Minibian ke dalam perangkat keras penyimpanan primer yaitu SD Card. Aplikasi Win32 Disk Imager berjalan di sistem operasi Windows. Dengan bantuan aplikasi ini, raspberry pi dapat membaca sistem operasi yang tertanam dalam SD Card. Begitu juga sebaliknya, aplikasi ini dapat membaca sistem operasi yang ada dalam SD Card dan menuliskannya dalam bentuk image.

- c. Perangkat lunak yang akan digunakan untuk mengendalikan raspberry pi dari jarak jauh (remote) adalah Putty.

Putty merupakan aplikasi tidak berbayar (free) berbasis GUI yang berjalan di sistem operasi Windows. Putty memberikan layanan display monitor ke perangkat raspberry pi yang sama sekali tidak menggunakan monitor/display dalam penggunaannya layaknya komputer server pada umumnya.

- d. Perangkat lunak yang akan mendukung layanan web (web server) adalah NginX.

NginX diklaim sebagai aplikasi pelayan web dengan kinerja terbaik di atas aplikasi sejenisnya seperti Apache dan Lighttpd (Dawood, Qiana, & Muchallil, 2014). Berikut merupakan fitur-fitur yang diklaim memiliki kinerja terbaik oleh NginX dalam situsnya di alamat <https://www.nginx.com/products/technical-specs/>.

- Mendukung HTTP/1.1, HTTP/2, HTTPS, WebSocket
- Mendukung IMAP, POP3, SMTP dengan HTTPS dan eksternal HTTP-berbasis autentikasi
- Mendukung IPv4 and IPv6
- Dapat menangani 1 juta koneksi secara bersamaan (konkuren)
- Mendukung 10,000+ virtual servers multi-tenancy
- Mendukung connection multiplexing pools pada low-latency communications

- e. Perangkat lunak yang digunakan untuk menunjang layanan basis data adalah MySQL yang diintegrasikan dengan aplikasi PHP5.

Untuk kebutuhan administrasinya, digunakan aplikasi dan phpMyAdmin. Aplikasi-aplikasi tersebut merupakan aplikasi standar dalam pengelolaan basis data.

- f. Perangkat lunak yang digunakan untuk menunjang layanan DNS adalah Bind9. Bind9 merupakan aplikasi pelayan DNS yang umum digunakan dalam komputer server

- g. Perangkat lunak yang digunakan untuk menunjang fitur perutean dan access point pada komputer server adalah aplikasi hostapd.

Aplikasi tersebut telah berhasil diimplementasikan dan dicatat dalam situs <https://learn.adafruit.com/setting-up-a-raspberry-pi-as-a-wifi-access-point/>

- h. Perangkat lunak yang digunakan untuk menunjang fitur administrasi jarak jauh oleh petugas administrasi adalah Webmin.

Webmin merupakan aplikasi berbasis web yang digunakan alat untuk mengelola sistem. Sistem dalam hal ini adalah sistem appliance server. Fitur yang ditawarkan oleh aplikasi ini adalah konfigurasi dan administrasi pengguna sistem, pelayan web, pelayan DNS, dan file sharing. Dengan adanya aplikasi ini, seorang sistem administrator dapat dengan mudah mengelola, mengonfigurasi, dan memantau aktivitas dari appliance servernya.

- i. Perangkat lunak yang direkomendasikan oleh pengembang sistem informasi untuk digunakan sebagai konten dalam appliance server adalah aplikasi pencatatan transaksi nasabah LPD berbasis web dan mobile.

Aplikasi ini telah selesai dikembangkan dan sudah melalui tahap pengujian oleh tim pengembang sistem informasi.

Berdasarkan metode pengukuran yang dilakukan (Dawood, Qiana, & Muchallil, 2014), pengujian kelayakan dan kinerja terhadap appliance server dilakukan menggunakan parameter maximum request dan reply time. Hasil pengujian akan

menunjukkan bahwa perangkat dapat menangani maksimum sejumlah permintaan secara simultan (maximum request) untuk web berhalaman statis, dan sejumlah permintaan untuk web dengan halaman dinamis tanpa memberikan kesalahan/error dalam kurun waktu mendekati 1 detik (reply time). Di sisi lain, standar suatu web server menangani permintaan secara simultan adalah 100 permintaan dengan kurun waktu 1 detik. Hal ini yang akan dijadikan acuan apakah perangkat layak atau tidak. Selanjutnya, untuk peralatan pengukuran dibuatlah rancangan instrumen meliputi instrumen pengujian kelayakan dan kinerja perangkat appliance server.

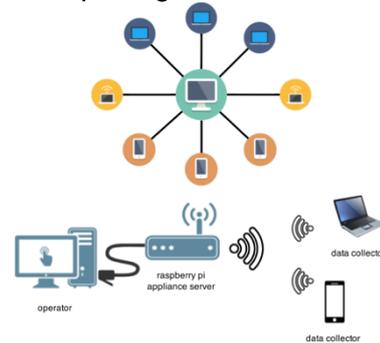
### B. Hasil tahap perancangan

Fase perancangan meliputi beberapa tahapan yaitu merancang topologi jaringan, merancang arsitektur perangkat keras, merancang instrumen uji validasi prototipe, merancang instrumen pengujian kelayakan prototipe, merancang instrumen pengujian kinerja prototipe, merancang instrumen evaluasi kelayakan prototipe dan merancang instrumen evaluasi kinerja server.

Topologi jaringan menggunakan model topologi star atau bintang. Topologi star memiliki dua jenis node. Pertama, node pusat. Node pusat adalah perangkat yang akan terhubung ke seluruh perangkat di sekitarnya. Dalam hal ini, node pusat adalah perangkat appliance server raspberry pi. Kedua, node lainnya. Node lainnya merupakan perangkat yang terhubung ke mode pusat. Dalam hal ini adalah komputer/laptop admin dan smartphone.

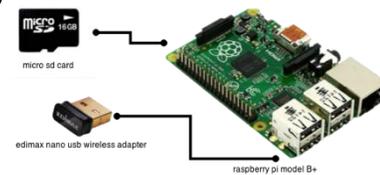
Keunggulan dari model star adalah model ini bersifat reliable. Reliable di sini mengandung makna jika terdapat node yang bermasalah, maka node yang lain tidak akan terganggu koneksinya. Namun, model ini diklaim memiliki kekurangan seperti biaya yang mahal dalam pengimplementasiannya karena membutuhkan kabel yang tidak sedikit. Masalah tersebut diatasi dengan menggunakan media koneksi nirkabel seperti wireless. Masalah lainnya adalah, ketika node pusat bermasalah, maka node lainnya terganggu. Masalah ini dapat diatasi dengan memilih perangkat yang handal yang digunakan sebagai node pusat, seperti

raspberry pi. Hasil rancangan topologi star dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Hasil rancangan topologi jaringan model star

Rancangan arsitektur perangkat keras merupakan rancangan sistem prototipe appliance server. Sistem ini meliputi komponen-komponen perangkat keras seperti raspberry pi, wireless adapter, dan perangkat penyimpanan primer dan sekunder. Rancangan tersebut merupakan rancangan minimal agar prototipe dapat berjalan normal. Rancangan dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Rancangan arsitektur perangkat keras

Selanjutnya adalah rancangan instrumen-instrumen validasi dan pengujian. Yang pertama adalah instrumen validasi prototipe. Instrumen ini bertujuan mengetahui valid atau tidaknya prototipe. Instrumen validasi meliputi indikator-indikator yang akan dicoba oleh reviewer dan akan diberi tanda centang pada pernyataan "Ya" atau "Tidak". Pernyataan bernilai "Ya" merupakan hasil positif sedangkan yang bernilai "Tidak" merupakan hasil negatif. Hasil dari instrumen validasi akan digunakan sebagai patokan apakah prototipe dapat diimplementasikan atau tidak. Jika lebih dari 80% hasil dari instrumen bernilai positif, maka prototipe dapat dikatakan valid.

Instrumen kedua adalah instrumen pengujian kelayakan prototipe. Instrumen ini bertujuan menguji prototipe dari sisi

kelayakan. Instrumen ini digunakan di fase implementasi sesudah dilakukan uji validasi oleh reviewer. Indikator-indikator dalam instrumen pengujian kelayakan prototipe meliputi banyaknya percobaan yang dilakukan, banyaknya permintaan yang dilakukan secara simultan ke server, reply time dan error. Percobaan diulang sebanyak 30 kali masing-masing 100 permintaan simultan. Reply time yang diharapkan adalah kurang dari 1 detik tanpa adanya error. Pengamatan dan pengukuran kelayakan prototipe dilakukan dengan bantuan aplikasi seperti aplikasi *siege*.

Instrumen ketiga adalah instrumen pengujian kinerja prototipe. Instrumen ini bertujuan menguji prototipe dari sisi kinerja. Instrumen ini digunakan di fase implementasi sesudah dilakukan uji validasi oleh reviewer. Indikator-indikator dalam instrumen pengujian kinerja prototipe meliputi banyaknya percobaan, jumlah maksimum permintaan, reply time yang bergantung pada kemunculan error. Jika error muncul ( $\text{error} > 0$ ), maka percobaan dihentikan. Ketika itu, jumlah maksimum permintaan dan reply time dapat dicatat sekaligus mendeskripsikan kinerja prototipe. Pengamatan dan pengukuran kinerja prototipe dilakukan berbantuan aplikasi seperti aplikasi *JMeter*.

Instrumen keempat merupakan instrumen evaluasi kelayakan yang bertujuan menilai prototipe di sisi kelayakan. Instrumen ini digunakan setelah melakukan pengujian kelayakan. Instrumen evaluasi kelayakan prototipe meliputi indikator sesuai parameter peubah yang digunakan yaitu *standard-request* dan *reply-time*. Pernyataan bernilai "Ya" merupakan hasil positif sedangkan yang bernilai "Tidak"

merupakan hasil negatif. Hasil dari instrumen akan menunjukkan prototipe layak atau tidak untuk dijadikan luaran penelitian. Jika kurang dari 100% hasil dari instrumen bernilai negatif, maka prototipe dapat dikatakan tidak layak. Sebaliknya, jika hasil dari instrumen menunjukkan nilai positif sebanyak 100%, maka prototipe dapat dikatakan layak. Hal ini terkait dengan banyaknya pengguna konkuren yang digunakan yaitu 100 pengguna konkuren. Keberadaan 100 pengguna tersebut mewakili jumlah pegawai maksimum yang ada dalam kategori industri menengah.

Instrumen terakhir adalah instrumen evaluasi kinerja. Instrumen ini bertujuan menilai server di sisi kinerja. Instrumen ini digunakan setelah melakukan pengujian kinerja. Instrumen evaluasi kinerja prototipe meliputi indikator banyaknya pengguna yang mengakses server secara simultan. Banyak pengguna ditingkatkan di setiap pengulangan percobaan. Hal yang dievaluasi adalah terdapat atau tidaknya error pada setiap percobaan.

Perhitungan dilakukan berdasarkan banyak butir pada instrumen. Banyak butir adalah 6. Persentase dihitung berdasarkan banyak butir yang bernilai "Ya" atau positif. Hasil perhitungan akan menghasilkan tiga kriteria berdasarkan persentasenya yaitu kinerja kurang, kinerja baik, dan kinerja sangat baik. Rentangan nilai mulai dari 0% sampai dengan 42,86% memiliki kriteria "kinerja kurang", lebih besar dari 42,86% sampai dengan 85,71% memiliki kriteria "kinerja baik", dan lebih dari 85,71% sampai dengan 100% memiliki kriteria "sangat baik". Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1 Kriteria Evaluasi Kinerja Server

Butir ke-	Persentase	Rentangan	Kriteria
1	14,29%	$0\% \leq \text{persentase} \leq 42,86\%$	KURANG
2	28,57%		
3	42,86%	$42,86\% < \text{persentase} \leq 85,71\%$	BAIK
4	57,14%		
5	71,43%		
6	85,71%	$85,71\% < \text{persentase} \leq 100\%$	SANGAT BAIK
7	100%		

## SIMPULAN

Komponen-komponen perangkat appliance server telah dianalisis sesuai dengan kebutuhan pengguna pada industri menengah meliputi penyediaan layanan web, layanan basis data, layanan *Dynamic Host Configuration Protocol*, dan layanan *Domain Name System*. Perangkat keras yang digunakan adalah raspberry pi dengan sistem operasi minbian berbasis Linux. Perangkat lunak pelayan web yang digunakan adalah NginX.

Menghasilkan rancangan-rancangan perangkat appliance server meliputi rancangan topologi jaringan, rancangan arsitektur perangkat keras, rancangan instrumen validasi prototipe, rancangan instrumen pengujian kelayakan prototipe, rancangan instrumen pengujian kinerja prototipe, rancangan instrumen evaluasi kelayakan prototipe dan rancangan instrumen evaluasi kinerja server.

## DAFTAR RUJUKAN

- Dawood, R., Qiana, S. F., & Muchallil, S. (2014). Kelayakan Raspberry Pi Sebagai Web Server: Perbandingan Kinerja Nginx, Apache, dan Lighttpd Pada Platform Raspberry Pi. *Jurnal Rekayasa Elektrika*, 25-29.
- Hartono, J. (2000). *Pengenalan Komputer*. Yogyakarta: Penerbit ANDI.
- Hitachi ID Systems Incorporated. (2008, Oktober 20). *Appliances vs. Traditional Servers: Pros and Cons*. Dipetik April 18, 2015, dari Hitachi ID Systems, INC.: <http://hitachi-id.com/docs/appliance-server-pros-cons.pdf>
- Juniastha, I., Wirawan, I., & Arthana, I. (2014, November). Pengembangan Aplikasi Sistem Pencatatan Rekening Air Minum Berbasis Android dengan Quick Response Code di PDAM Kabupaten Buleleng Cabang Kubutambahan. *Kumpulan Artikel Mahasiswa Pendidikan Teknik Informatika*, 3, hal. 411-418.
- Kurose, J., & Ross, K. (2010). *Computer Network a Top-Down Approach* (5th Edition ed.). Boston: Pearson Education, Inc.
- Stallings, W. (2007). *Data and Computer Communications* (8th Edition ed.). New Jersey: Pearson Education, Inc.
- Sucipta, G., Wirawan, I., & Arthana, I. (2015). Pengembangan Aplikasi Simpan Pinjam Perkreditan Desa Berbasis Andorid di LPD Desa Pamaron. *Kumpulan Artikel Mahasiswa Pendidikan Teknik Informatika*.
- Tobing, M. T. (2011, Juni 27). *Strategi Bertahan Usaha Kecil dan Menengah (Studi Kasus Kerajinan Kulit Manding, Kabupaten Bantul, Yogyakarta Tahun 2007-2008) UAJY Repository*. Dipetik April 20, 2015, dari UAJY Repository: <http://e-journal.uajy.ac.id/2601/>