RANCANG BANGUN PROTOTIPE APLIKASI BERBASIS CLOUD COMPUTING UNTUK UKM JASA LOGISTIK

Saepudin Nirwan¹, Ari Yanuari²

¹ Teknik Informatika Politeknik Pos Indonesia, ² Manajemen Informatika Politeknik Pos Indonesia

¹nirwana73@poltekpos.ac.id, ²ari.yanuar@poltekpos.ac.id

Abstrak

Pemanfaatan Teknologi Informasi (TI) di perusahaan jasa logistik skala kecil dan menengah masih sangat minim. Data yang ada menyebutkan bahwa 80% perusahaan jasa logistik lokal di Indonesia belum memanfaatkan TI dalam membantu menjalankan bisnisnya. Penguasaan teknologi informasi dan telekomunikasi ini amat bermanfaat bagi pengembangan internal perusahaan, serta keperluan *inter connections* dengan pasar dan *suppliers*. Penguasaan teknologi informasi dan telekomunikasi, sesungguhnya tidak hanya terbatas pada kapabilitas teknis, tetapi juga, yang lebih penting lagi adalah, kaitannya dengan efektivitas perencanaan dan kemampuan organisasional. Penelitian ini akan mengembangkan aplikasi pergudangan dan distribusi berbasis RFID kemudian dikustomisasi sesuai dengan *reference model (blue print)* UKM klaster industri Jasa Logistik. Prototipe aplikasi tersebut kemudian di-*hosting* pada *server* untuk kemudian dimanfaatkan dengan menggunakan teknologi *Cloud Computing* oleh perusahaan jasa logistik mitra. Dengan menggunakan teknologi *Cloud Computing* ini, maka perusahaan jasa logistik skala kecil dan menengah tidak harus mengeluarkan investasi besar dalam bidang TI yang membutuhkan besar.

Kata kunci : aplikasi pergudangan dan distribusi, *Cloud Computing*, jasa logistik, UKM.

I. PENDAHULUAN

Bergerak dalam sektor riil, UKM terbukti ampuh menggerakkan roda perekonomian sebuah Negara serta membuka lebih banyak lapangan kerja sebagai solusi masalah pengangguran. Di Indonesia sendiri UKM terbukti kuat bertahan dari serangan krisis global yang melanda dunia di akhir tahun 2009, UKM juga ditengarai mampu memberikan kontribusi terhadap pendapatan domestik bruto nasional sebesar 54 persen dengan nilai *Compound Annual Growth Rate (CAGR)* 12,83% pada tahun 2010. Banyak analis juga meyakini dengan dukungan solusi ICT (*Information and Communication Technology*) yang tepat, nilai bisnis di level *small medium enterprise (SME)* ini akan meningkat 10,9% menjadi Rp 12,87 triliun di tahun 2011. Sektor tertinggi investasi yang dilakukan kalangan UKM adalah pada bidang jasa (57%), perdagangan (20%), dan manufaktur sebesar (23%). Bidang jasa tersebut termasuk jasa logistik yang mencapai 16 %.

Saat ini, Indonesia menduduki peringkat 54 untuk *Country Competitiveness Index* (World Economy Forum), dan peringkat 43 untuk *Logistics Performance Index* (Bank Dunia),

dimana biaya logistik domestik Indonesia berada di urutan 92. Banyak faktor yang mempengaruhi kualitas jasa logistik di Indonesia, salah satunya adalah minimnya pemanfaatan teknologi informasi khususnya pada perusahaan jasa logistik skala menengah dan kecil. Hal ini terlihat dari piramida pemanfaatan TI di perusahaan jasa logistik di Indonesia, dari data yang ada untuk perusahaan lokal, sebanyak 80% perusahaan masih berada pada titik door-to-door; 15% level logistik; dan 1% saja yang berhasil mencapai titik SCM. Hal ini terjadi karena soal ketertinggalan teknologi yang membuat perusahaan lokal berada di urutan belakang. Minimnya adopsi TI ini karena perusahaan jasa logistik skala kecil dan menengah merasa bahwa biaya yang cukup mahal dan perusahaan belum memiliki sumber daya manusia pengelola TI yang memadai. Padahal untuk meningkatkan daya saing, perusahaan logistik lokal terutama perusahaan skala menengah kecil ini harus memanfaatkan TI secara optimal. Untuk mengatasi kendala nilai investasi yang mahal dan sumber daya manusia bidang TI yang kurang memadai ini maka pada penelitian ini ditawarkan model *Cloud Computing*.

I.1 TUJUAN

Secara umum tujuan penelitian ini adalah untuk mengembangkan prototipe Sistem Aplikasi pergudangan dan distribusi untuk Jasa Logistik yang terintegrasi dengan sistem RFID berbasis *Cloud Computing* baik dari aspek aplikasi bisnisnya dan juga infrastrukturnya.

- Pemahaman terhadap karakteristik *Cloud Computing* dan juga manfaat yang diperoleh bagi UKM.
- Melakukan perancangan aplikasi dan infrastruktur terkait, mulai dari virtualisasi hingga layanan *Cloud Computing*.
- Pengujian layanan dari aspek software dan hardware.

II. ANALISIS DAN PERANCANGAN APLIKASI

Sebuah UKM logistik, pada dasarnya memiliki proses bisnis yang meliputi, *collecting*, *processing*, *transporting* dan *distribution*.

Gambar 2.1 Proses Bisnis UKM Logistik

Fungsi *collecting* merupakan proses pengumpulan kiriman dimulai dari penerimaan, penerusan kiriman, dan juga pelayanan kepada pelanggan. Fungsi *processing* merupakan kegiatan dalam memproses lebih lanjut kiriman, baik di konter layanan berupa pengemasan, penyortiran maupun pengelolaan kiriman interkoneksi (hub, warehouse), baik di darat, di pelabuhan laut maupun udara, termasuk didalamnya penanganan kiriman yang memiliki kategori berbahaya. Fungsi *transporting* terkait dengan pengiriman barang dari satu titik ke titik tujuan, mencakup proses penerimaan dan pengiriman, melakukan verifikasi dokumen pendukung, mengangkut menggunakan kendaraan, peti kemas, kerjasama pengangkutan dengan pihak lain, dan penanganan kiriman khusus yaitu barang berbahaya atau melalui pabean. Sedangkan fungsi *delivery*, mencakup pengantaran dan dokumentasi antaran kirim sampai ke konsumen, perjanjian kerjasama antaran, maupun kerjasama pengantaran dengan pihak lain untuk sampai ke pelanggan.

Sebagai contoh kasus, dalam pengelolaan kiriman, sistem yang digunakan saat ini berupa

sistem manual dan komputerisasi. Untuk sistem manual, petugas loket melakukan pencatatan kiriman kedalam buku daftar kiriman, sedangkan untuk sistem komputerisasi menggunakan teknologi *barcode* untuk identifikasi kiriman. Petugas *collecting* menerima kiriman berupa barang dari pelanggan, baik pelanggan perorangan maupun pelanggan korporat. Petugas *collecting* menginput data dan memberikan serial barcode/RFID pada kiriman tersebut. Selanjutnya kiriman diserahkan ke bagian *processing*. Bagian *processing* memasang label barcode/RFID dan mendaftarkan seluruh kiriman dan selanjutnya mengirimkan ke alamat tujuan melalui kantor persinggahan, pengiriman biasanya menggunakan kendaraan angkutan kiriman yang dikelola oleh bagian *transporting*. Setelah sampai di kantor persinggahan, kiriman diturunkan lalu dimasukkan ke ruang sortir untuk pengecekan kiriman apakah sesuai dengan daftar pengiriman atau tidak. Untuk keperluan update status (posisi kiriman saat dikirim), petugas melakukan scan barcode untuk setiap kiriman yang diterima, kemudian di kirimkan kembali sesuai alamat tujuan untuk di sampaikan ke pelanggan.

Aliran dokumen dalam proses pengiriman pada flowmap diberikan ini:

Gambar 2.2 Alur proses web SCM

Rincian proses pengiriman barang logistik atau paket dapat dilihat di bawah ini:

- Pengirim menyerahkan kiriman ke petugas *collecting* beserta kelengkapan dokumen administrasinya;
- Kemudian petugas mencatat barang logistik yang akan dikirim.

- 3) Operator selaku petugas dikantor pusat membuka web untuk kemudian mengolah data pemesanan.
- 4) Memilih menu yang ada di website SCM.
- 5) Pengolahan data pemesanan barang di web SCM dan kemudian dikelola oleh bagian RFID.
- 6) Petugas menginput data pemesanan.
- 7) Bagian RFID mengecek daftar pemesanan untuk dikelompokkan kedalam daftar kantong.
- 8) Bagian RFID melakukan pengelolaan data pemesanan untuk kemudian diteruskan ke bagian *Mobile*.
- 9) Bagian *Mobile* melakukan pengelolaan data pemesanan untuk dijadikan dalam proses *tracking* baik oleh perusahaan maupun pelanggan.
- 10) Bagian *tracking* menyerahkan data tracking atau mengupdate data *tracking* kedalam database.
- 11) Petugas mengecek *update* barang kiriman.
- 12) Setelah barang sampai di kantor cabang tujuan atau penerima.
- 13) Petugas *delivery* memberikan kiriman kepada pelanggan dan melaporkan penyerahan kiriman tersebut ke kantor cabang.

Salah satu kebutuhan kontrol terhadap proses yang berjalan dalam UKM Logistik adalah mengontrol CPTD yang berjalan, dalam hal ini *Tracking System* baik untuk kebutuhan internal perusahaan maupun terkait dengan layanan pelanggan, dijelaskan dengan *flowmap* di bawah ini:

Gambar 2.3 Flowmap *Tracking System* oleh pelanggan

Alur *tracking system* menjelaskan tentang:

- 1) Pelanggan dapat mengecek status pengiriman
- 2) Pelanggan dapat mengecek lokasi kiriman sesuai dengan identitas kiriman.

Gambar 2.3 Tampilan halaman utama

Gambar 2.4 Tampilan halaman kelola data

III. CLOUD COMPUTING

Infrastruktur *cloud computing* yang akan dibangun ini merupakan infrastruktur yang bersifat *private*, aplikasi SCM merupakan aplikasi yang akan di *Hosting* ke dalam infrastruktur cloud computing yang diintegrasikan dengan aplikasi *mobile tracking*, dan aplikasi pengelolaan RFID.

Gambar 3.1 Infrastruktur Cloud Computing [2]

Gambar di atas merupakan rancangan infrastruktur cloud yang akan dibangun, cloud controller dapat digantikan menggunakan sebuah server sehingga *cloud controller* nantinya dapat digunakan oleh administrator *cloud computing*.

Sebagai protipe *cloud computing*, dalam penelitian ini menggunakan proxmox virtual environment untuk simulasi server *cloud computing*.

III.1. PROXMOX

Proxmox merupakan software open source Virtualization Platform untuk menjalankan Virtual Appliance dan Virtual Machine. Proxmox VE adalah distro khusus yang didedikasikan secara khusus sebagai mesin host virtualisasi sistem dan memuat dua teknologi virtualisasi, yaitu KVM dan OpenVZ. Proxmox VE menggunakan Container Virtualization dan Full Virtualization:

- Container Virtualization (OpenVZ) merupakan teknologi yang disarankan untuk menjalankan server linux. OpenVZ membuat beberapa container yang aman dan terisolasi (disebut juga CT,VE atau VPS). Setiap *Container* melakukan dan mengeksekusi persis seperti layaknya sebuah *stand alone server*, sebuah *container* dapat di-reboot secara independen dan memiliki akses super user, IP address, memori, proses, file, aplikasi, system library dan konfigurasi tersendiri.
- Full Virtualization (KVM) merupakan singkatan dari (*Kernel-based Virtual Machine*) adalah solusi virtualisasi penuh untuk *hardware* berbasis x86 yang memiliki ekstensi virtualisasi (Intel VT atau AMDV CPU). Setiap virtual machine memiliki hardware pribadi yang bersifat virtual seperti *network card*, *disk*, *adapter grafis*. KVM memiliki persamaan dengan XEN akan tetapi KVM merupakan bagian dari Linux dan menggunakan *system scheduler* dan *memory management regular* dari Linux [3].

Pada skenario ini digunakan Proxmox VE versi 1.8 yang dapat diunduh pada website resmi Proxmox Virtual Environment di alamat <http://www.proxmox.com/products/proxmoxve>. Beberapa hal yang perlu diperhatikan terkait Proxmox:

- Proxmox disediakan hanya untuk mesin 64 bit, sehingga tidak bisa digunakan untuk mesin 32 bit.
- Pada saat instalasi, proxmox diinstalasi langsung dari CD dan akan menghapus seluruh isi harddisk.

Virtualisasi adalah sebuah teknik atau cara untuk membuat sesuatu dalam bentuk virtualisasi, tidak seperti kenyataan yang ada. Virtualisasi juga digunakan untuk mengemulasikan perangkat fisik komputer, dengan cara membuatnya seolah-olah perangkat tersebut tidak ada (disembunyikan) atau

bahkan menciptakan perangkat yang tidak ada menjadi ada.

Gambar 3.2 *Virtualization software and virtual machine* [2]

Dalam analisa virtualisasi server, peneliti berusaha membandingkan dengan server tradisional atau aplikasi server yang tidak menggunakan virtualisasi, selain itu juga dibandingkan dengan dua virtual machine yang berisi aplikasi web server dan ftp server pada server virtualisasi sehingga diperoleh data pembandingan dalam melakukan analisa kinerja dan pengaruh implementasi aplikasi yang berbeda pada virtualisasi server.

Gambar 3.3 *Arsitektur dengan virtualisasi server* [2]

Skenario pengujian virtualisasi server sebagai berikut:

- Membuat dua virtual machine, dilakukan update dan upgrade secara bersamaan.
- Membuat dua virtual machine, setiap virtual machine berfungsi sebagai server yang berbeda. Lihat gambar server view dibawah ini.

Gambar 3.4 Virtualisasi server

III.2. PERANCANGAN ARSITEKTUR FISIK

Rancangan arsitektur fisik Web untuk Sistem terdistribusi di sisi *server* yang akan dibuat digambarkan sebagai berikut.

Gambar 3.5 Arsitektur cloud [2]

Rancangan arsitektur fisik aplikasi *web* di sisi *client* yang akan dibuat digambarkan sebagai berikut:

Gambar 3.6 Arsitektur cloud [2]

Dari beberapa gambar di atas dapat dijelaskan bahwa:

- Bagian *server* pada bagian *web* menggunakan *PHP engine* dan *PostgreSQL* yang berfungsi menyimpan logika aplikasi, menyediakan interaksi dan layanan *HTTP request*, serta menghubungkan aplikasi dengan *database* pada *server*.
- Database* pada *server* menggunakan *PostgreSQL database*.

III.3. TOPOLOGI JARINGAN

Sebuah sistem *cloud computing* mencakup semua program komputer mencakup *data processing* hingga *video game*. Setiap aplikasi dijalankan dan memiliki server sendiri (*dedicated server*). Sebuah server pusat mengatur jalannya sistem seperti memonitor lalu lintas dan permintaan client untuk memastikan semuanya berjalan dengan baik.

Bila sebuah perusahaan *cloud computing* memiliki banyak client, maka kebutuhan akan ruang penyimpanan data (*storage space*) pun akan membengkak. Sistem *cloud computing* paling tidak membutuhkan ruang penyimpanan data dua kali lebih besar daripada kebutuhan nyata untuk membuat salinan (*copy*) semua data client. Ini dimaksudkan mencegah kehilangan data bila terjadi gangguan pada media penyimpanan utama.

Gambar 3.7 Gambaran umum topologi cloud computing [2]

Penerapan jenis topologi jaringan yang jaringan sebelumnya yaitu topologi unit *Private Cloud Server*. Dilanjutkan dengan tahap desain topologi baru dimana nanti *Private Cloud Server* ditempatkan. Setelah *Private Cloud Server* selesai dibangun dilakukan simulasi dan ujicoba, lalu memonitor kinerja *Private Cloud Server*, jika kinerja *Private Cloud Server* tidak ada masalah, dapat di implementasikan pada tujuan yang telah ditetapkan, dan *Private Cloud Computing* dapat diatur sesuai dengan kebutuhan tersebut.

Gambar 3.8 Topologi usulan

Dalam prototipe *private cloud computing* ini memanfaatkan sumberdaya hardware yaitu server yang didedikasikan dan memiliki spesifikasi yang mampu untuk mensimulasikan server yang digunakan dalam menampung database, menjalankan website dan aplikasi sistem informasi lainnya. Penerapan virtualisasi dengan menggunakan proxmox di instalasi dalam satu hardware server yang didalamnya memuat virtualisasi server menggantikan beberapa hardware server yang menjalankan service masing-masing. Selain itu juga terdapat satu hardware server yang sama-sama diinstall proxmox dan didalamnya terdapat virtualisasi yang sama. Kedua hardware server akan berjalan bersama untuk melakukan backup data secara periodik dan untuk mengantisipasi apabila ada permasalahan pada hardware server utama. Dalam paket instalasi server proxmox sudah diikutkan dua aplikasi yang dapat digunakan untuk melakukan virtualisasi yaitu OpenVz dan KVM. Untuk menggunakan KVM server proxmox membutuhkan motherboard atau CPU yang mendukung teknologi virtualisasi yaitu intel VT atau AMD-V, serta infrastruktur yang digunakan sudah mendukung teknologi tersebut. Untuk menggunakan Open VZ diperlukan Open VZ Template yang dapat di unduh dari website Open VZ. Perbedaan yang mendasari antara KVM dan Open VZ selain dari sisi teknologi adalah dari proses instalasi.

III.4. PERANCANGAN ARSITEKTUR

Desain arsitektur aplikasi ini mengacu pada *three-tier architecture*. Bagian *front end* ada di bagian *client* baik yang memakai *web browser* ada di bagian *server* pada *PHP engine*, PostgreSQL, dan *data storage* juga di bagian *server* dengan PostgreSQL sebagai *engine*.

Gambar 3.9 Layer dari Jenis layanan *cloud computing*

III.5. ALUR KOMUNIKASI APLIKASI

Infrastruktur yang ada dalam *cloud computing* ini tergolong sistem yang terdistribusi yang terdiri dari jaringan komputer (LAN, WAN, Internet) dan beragam perangkat keras dan perangkat lunak, serta user yang saling terkait dalam sistem jaringan yang membentuknya.

Gambar 3.10 Alur Komunikasi [1]

III.6. PRIVATE CLOUD

Infrastruktur cloud yang digunakan mungkin saja dikelola secara mandiri oleh perusahaan atau menyewa dari pihak ketiga. Pada satu mesin fisik atau server akan memvirtualisasi hardware (Memory, Processor, Storage, Switch, dsb.) sehingga terbentuk mesin virtual yang dapat berjalan seperti mesin fisik pada umumnya. Pada sistem *cloud*, server fisik akan menjalankan hypervisor yang memvirtualisasi server yang lainnya. Dalam konteks ini hypervisor juga mengatur bagaimana server-server tersebut saling berhubungan. Jika salah satu node mati, maka node lain yang sudah menjadi bagian cluster akan mengambil alih kerjanya. Sistem baru yang dirancang ialah pada server fisik akan dioperasikan sistem *cloud computing* dengan beberapa komponen utama, yaitu:

- Host operating System (Host OS), adalah OS Komputer nyata dimana virtualisasi dijalankan.
- Guest operating system (Guest OS), adalah OS yang dijalankan pada mesin virtual dengan engine KVM (Kernel based Virtual Manager).
- Virtual Machine, perangkat lunak untuk memvirtualisasikan server.

Terdapat 4 jenis layer pada layanan yang digunakan cloud computing berbasis layanan IaaS (*Infrastruktur as a Service*). Layer – layer tersebut menggambarkan layanan yang dimiliki oleh cloud computing pada layer pertama yaitu layer paling dasar terdapat perangkat keras – perangkat keras yang merupakan dasar dari pembangunan infrastruktur fisik dari *cloud computing*. Pada layer kedua terdapat virtualisasi yang bisa berupa virtualisasi penyimpanan, virtualisasi mesin. Virtualisasi pada sisi server merupakan inti dari *cloud computing* itu sendiri. Pada layer ke-tiga terdapat *layer management* yang terdapat fitur –

fitur pengelolaan dalam suatu *cloud computing*. Pada layer paling atas merupakan layer yang menjelaskan tentang beban kerja pada *cloud computing*[2].

III.7. ALUR KOMUNIKASI APLIKASI

Cloud Computing yang dibangun diharapkan mampu mengakomodir kebutuhan dari aplikasi pendukung bisnis UKM Logistik, terdapat tiga jenis aplikasi yang digunakan dan ketiga aplikasi tersebut haruslah saling terhubung, berikut adalah alur komunikasi dari ketiga aplikasi tersebut:

Gambar 3.11 Alur komunikasi aplikasi yang digunakan

Pada sisi server terdapat tiga server virtualisasi yang disediakan yaitu database server, web server dan file server. Web SCM diletakkan pada web server sehingga agar dapat diakses dari server lain karena data dari aplikasi SCM, RFID reader, dan *mobile tracking* tersimpan didalam database yang sama yang terletak pada database server.

IV. KESIMPULAN

- 1) Konfigurasi yang dilakukan merupakan penyediaan konfigurasi cloud computing yang disesuaikan dengan kebutuhan komputasi UKM Logistik;
- 2) Konfigurasi server pada infrastruktur *cloud computing* agar dapat digunakan sebagai infrastruktur pendukung dalam menjalankan proses bisnis UKM Logistik (CPTD: *Collecting, Processing, Transportation* dan *Distribution*);
- 3) Melalui aplikasi Web SCM ini diharapkan kinerja pelaku kegiatan rantai pasok atau SCM khususnya UKM jasa logistik dapat bekerja dengan lebih efektif dan efisien.

V. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Cartealy, Imam. 2013. *Linux Networking*, Jakarta: Jasakom.
- [2] Purbo, Ono. 2011. *Petunjuk Praktis Cloud Computing Menggunakan Open Source*, Jakarta.
- [3] Suryono, Tito, Pembuatan Prototype Virtual Server Menggunakan Proxmox Ve Untuk Optimalisasi Resource Hardware Di NOC FKIP UNS. *IJNS – Volume 1 Nomor 1 – November 2012*.
- [4] Pengertian NAT dan tipe – tipe nya (<http://www.jejaring.web.id/pengertian-nat-dan-tipe-tipe-nat/> 04:21 WIB 18/07/2013).
- [5] (http://www.linux-kvm.org/page/Main_Page diakses pada 02:56 WIB 22/07/2013).
- [6] (http://openvz.org/Main_Page diakses pada 03:31 WIB 22/07/2013).