

ISU IMPLEMENTASI *WIDE AREA NETWORK* PADA PERUSAHAAN BUMN MANUFAKTUR ENERGI

**Yusrida Muflihah*, Hario Jati Setyadi, Ikhwan Rustanto, Nisa Setya Dini, Hawwin
Mardhiana, Adib Pakarbudi**

Magister Sistem Informasi, Fakultas Teknologi Informasi, Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Jl. Raya ITS - Kampus ITS Sukolilo, Surabaya, 60111 Indonesia

E-Mail : yusridamuflihah@gmail.com, hario.setyadi@gmail.com, ikhwanrustanto@gmail.com,
nisasetya21@gmail.com, hawwinmardhiana24@gmail.com, adibpakarbudi@gmail.com

ABSTRAK

Salah satu perusahaan yang menerapkan *Wide Area Network* (WAN) adalah perusahaan BUMN manufaktur energi yang memiliki salah satu kantor unit pusat di Surabaya. Perusahaan BUMN manufaktur energi mulai menerapkan WAN pada tahun 1998, penerapan WAN dipilih dengan alasan adanya keputusan implementasi ERP server di kantor pusat sehingga diperlukan WAN untuk akses aplikasi ERP dari setiap unit. Teknologi WAN yang diterapkan di perusahaan adalah Metro E (*Metro Ethernet*). Penelitian ini bertujuan untuk melakukan evaluasi implementasi teknologi WAN pada sebuah perusahaan manufaktur pemasok energi di Indonesia. Informan penelitian berasal dari kantor pusat unit Surabaya perusahaan manufaktur energi dengan melakukan analisa kualitatif untuk mengeksplor hasil implementasi WAN di perusahaan. Hasil penelitian yang dilakukan menunjukkan bahwa fenomena dari implementasi WAN yang memberikan manfaat namun membutuhkan biaya yang cukup besar terjadi pada implementasi WAN di perusahaan BUMN manufaktur energi.

Kata Kunci : BUMN manufaktur energi, implementasi WAN, Metro Ethernet.

1. PENDAHULUAN

Wide Area Network (WAN) adalah salah satu teknologi jaringan yang digunakan untuk menghubungkan beberapa jaringan setingkat kota atau bahkan provinsi dan Negara. WAN menggunakan internet sebagai *backbone* dengan memanfaatkan ISP sebagai penyedia jaringan [1] WAN semakin berkembang dengan semakin berkembangnya teknologi *Fiber Optic* (FO) yang dapat menjadi perantara koneksi jaringan dengan kecepatan yang jauh lebih besar daripada menggunakan kabel UTP maupun dengan parabola. WAN sangat dibutuhkan untuk memperluas kinerja perusahaan yang memiliki cabang (unit) yang tersebar di berbagai kota maupun provinsi di Indonesia. Teknologi jaringan ini dapat membantu meningkatkan performa perusahaan dalam menjembatani lalu lintas data dan informasi antar-cabang maupun antara cabang perusahaan dengan kantor pusat (HO).

Kebermanfaatan WAN tersebut dapat diterapkan bagi seluruh perusahaan termasuk perusahaan manufaktur. Bagi sebuah perusahaan manufaktur yang harus menyediakan pasokan untuk masyarakat secara cepat, pertukaran informasi dan data antar bidang maupun antar cabang perusahaan mutlak diperlukan. Dalam hal ini, waktu memiliki peran yang sangat penting dalam penyelaras kerja perusahaan. Permintaan pasar terkait produk yang dihasilkan terkadang memerlukan tindakan cepat dari pemegang kebijakan, maupun dari pelaksana produksi perusahaan. Sehingga data dan informasi dari cabang maupun dari kantor pusat memerlukan

kecepatan yang mampu menjembatani jarak dan waktu. Teknologi WAN membuat kantor pusat dan kantor cabang seolah berada dalam satu jaringan yang sama (intranet / lokal) sehingga jarak dan waktu seolah tidak terlalu menghambat pertukaran data dan informasi [2]. Dengan demikian penggunaan WAN akan meningkatkan produktifitas perusahaan dan mengurangi cost pertukaran informasi dalam rangka kolaborasi antar cabang (unit) di perusahaan [2].

Penelitian sebelumnya mengenai evaluasi implementasi WAN menunjukkan hasil bahwa implementasi teknologi WAN tanpa perencanaan yang matang dapat mempengaruhi implementasi WAN tersebut dan sebuah bisnis yang memiliki beberapa lokasi atau memiliki komunikasi antar mitra, WAN (*Wide Area Network*) adalah sumber kehidupan dari sebuah komunikasi.

Salah satu perusahaan yang menerapkan WAN adalah perusahaan BUMN manufaktur energi yang memiliki salah satu kantor unit pusat di Surabaya. Perusahaan BUMN manufaktur energi mulai menerapkan WAN pada tahun 1998, penerapan WAN dipilih dengan alasan adanya keputusan implementasi ERP server di kantor pusat sehingga diperlukan WAN untuk akses aplikasi ERP dari setiap unit. Teknologi WAN yang diterapkan di perusahaan adalah Metro E (*Metro Ethernet*). Metro E merupakan jaringan komunikasi data berskala MAN (*Metropolitan Area Network*) yang menggunakan teknologi Ethernet sebagai protocol transportasi data.

Penelitian ini akan bertujuan untuk melakukan evaluasi implementasi teknologi WAN pada sebuah perusahaan manufaktur pemasok energi di Indonesia. Informan penelitian berasal dari kantor pusat unit Surabaya perusahaan manufaktur energi dengan melakukan analisa kualitatif untuk mengeksplor hasil implementasi WAN di perusahaan. Diharapkan dari penelitian ini akan didapatkan apa dan bagaimana penggunaan Metro E (*Metro Ethernet*) dalam implementasi WAN dapat membantu kinerja perusahaan, terutama dalam mempercepat lalu lintas data dan informasi perusahaan.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Pada bagian ini akan memaparkan mengenai tinjauan pustaka dan studi sebelumnya yang digunakan dalam penelitian ini.

2.1 *Wide Area Network*

WAN (*Wide Area Network*) merupakan sistem jaringan yang menghubungkan antar *Autonomous System* (AS). Satu *Autonomous System* dapat terdiri atas satu jaringan atau lebih. WAN mencakup daerah geografis yang luas, memungkinkan komunikasi antara dua perangkat yang terpisah dengan jarak jauh. Untuk menghubungkan beberapa *autonomous system*, selain diperlukan media fisik tertentu, juga diperlukan teknologi WAN yang bekerja dengan melakukan komunikasi dengan pengolahan frame. Pada implementasinya, teknologi WAN dapat bekerja pada lapisan datalink atau gabungan antara lapisan fisik dan datalink. Pada lapisan datalink yang dikerjakan merupakan proses sinkronisasi digital yang juga dilengkapi dengan autentikasi. Pada lapisan fisik, sejumlah standarisasi pensinyalan yang didefinisikan pada tipe jalur tertentu dengan kapasitas maksimal data yang dapat dimuat pada media telah disediakan untuk membangun *Wide Area Network* (WAN). Tabel 1 menjelaskan standarisasi media yang dapat digunakan untuk membangun *Wide Area Network* (WAN) [3].

Tabel 1 Standarisasi Media WAN

Line Type	Signal Standard	Bit Rate Capacity
56	DS0	56 Kbps
64	DS0	64 Kbps
T1	DS1	1.544 Mbps
E1	ZM	2.048 Mbps
E3	M3	34.064 Mbps
J1	Y1	2.048 Mbps
T3	DS3	44.736 Mbps
OC-1	SONET	51.84 Mbps
OC-3	SONET	155.54 Mbps
OC-9	SONET	466.56 Mbps
OC-12	SONET	622.08 Mbps
OC-18	SONET	933.12 Mbps
OC-24	SONET	1244.16 Mbps
OC-36	SONET	1866.24 Mbps
OC-48	SONET	2488.32 Mbps

Setelah jaringan terhubung dengan menggunakan media fisik tertentu, maka selanjutnya untuk keperluan pertukaran data diperlukan suatu proses yang mengatur pertukaran data melalui aplikasi tertentu. Proses ini selanjutnya dikenal dengan Enkapsulasi/Dekapsulasi (*Encapsulation/Decapsulation*). Enkapsulasi adalah proses pemberian informasi (berupa header atau trailer) data menjadi paket data (PDU = Protocol Data Unit) sebelum dikirimkan ke layer selanjutnya, proses ini terjadi pada proses pengiriman paket data menuju host tujuan.

Proses dari *Encapsulation* terbagi ke dalam lima proses, yaitu:

- Tahap 1: Build the Data (PDU = Data).
Proses perubahan format aplikasi menjadi PDU yang disebut sebagai DATA, yang dapat dikirimkan melalui media jaringan.
- Tahap 2: Package the data for end-to-end transport (PDU = Segments).
Proses pengumpulan data yang akan dikirimkan menjadi paket data yang disebut dengan SEGMENT.
- Tahap 3: Add the network IP address to the header (PDU=Packages).
Pemberian informasi alamat logical (IP Address) asal dan tujuan paket data.
- Tahap 4: Add the data link layer header and trailer (PDU=Frames).
Pemberian informasi (Frame Header and Trailer) paket data mengenai perangkat jaringan yang terhubung langsung (*directly-connected*).
- Tahap 5: Convert to bits for transmission (PDU=Bits).
Proses konversi paket digital menjadi sinyal sinyal listrik agar paket data dapat dikirimkan melalui media.

Pada implementasinya macam-macam line type di produksi oleh banyak vendor, satu hal yang membatasi dalam pembuatannya, setiap vendor harus mematuhi aturan standarisasi seperti tercantum pada tabel 1.

Jaringan WAN merupakan jaringan yang lebih luas dari jaringan MAN, dalam jaringan WAN bisa saja terdapat beberapa jaringan MAN, Jangkauan dari jaringan WAN dapat mencakup daerah geografis yang cukup luas, bahkan seringkali mencakup sebuah negara bahkan benua. Jaringan WAN dapat diartikan sebagai jaringan yang terdiri dari kumpulan mesin-mesin yang bertujuan untuk menjalankan program-program (aplikasi) pemakai atau user.

2.2 *Teknologi Wide Area Network*

Teknologi WAN umumnya didasarkan pada standar organisasi arsitektur jaringan model internasional (ISO) [4]. Model ini diketahui sebagai model referensi dari interkoneksi sistem terbuka (OSI). Model OSI memiliki tujuh lapisan berikut.

- (1) Layer kontrol fisik: tingkat koneksi elektronik, transmisi sinyal dan data dalam bentuk raw biner.
- (2) Layer data-link: Tingkat di mana data ditransmisikan dalam unit menggunakan protokol yang cocok untuk mengontrol dan memeriksa transmisi yang benar.
- (3) Layer jaringan: Tingkat yang menyediakan kontrol antara pengirim dan penerima poin dalam jaringan yang berdekatan. Pengiriman dan penerimaan poin yang dapat beralih transmisi "node" dalam jaringan.
- (4) Layer transport: Tingkat yang menangani layanan end-to-end antara komputer host berhubungan dengan pengalaman, kontrol kesalahan dan transfer data diatur.
- (5) Layer sesi: Tingkat menangani pembentukan koneksi antara host dan manajemen dialog. Pesan dikemas pada tingkat ini ditangani oleh lapisan transport dan dibagi menjadi paket-paket pada lapisan jaringan.
- (6) Layer presentasi: Tingkat yang menangani bentuk-bentuk standar untuk menyajikan data mis- layout yang digunakan untuk menampilkan VDU.
- (7) Layer aplikasi: Tingkat bahwa pengguna memiliki kontrol atas dalam menentukan data apa yang akan dikirim dan bagaimana hal itu akan dikirim atau diterima.

2.3 Prinsip Implementasi Wide Area Network

Pada implementasi WAN, subnet terdiri dari dua komponen, yaitu kabel transmisi dan elemen switching. Kabel transmisi memindahkan bit-bit dari satu host ke host lainnya. Elemen switching yaitu komputer khusus yang dipakai untuk menghubungkan dua atau lebih kabel transmisi. Saat data sampai ke kabel penerima, elemen switching harus memilih kabel pengirim untuk meneruskan pesan-pesan yang dikirimkan [1].

Setiap host dihubungkan ke LAN tempat dimana terdapat sebuah router, walaupun dalam beberapa keadaan tertentu sebuah host dapat dihubungkan langsung ke sebuah router. Kumpulan saluran komunikasi dan router yang bukan host akan membentuk subnet. Jaringan terdiri dari sejumlah banyak kabel atau saluran telepon yang menghubungkan sepasang router. Bila dua router yang tidak mengandung kabel yang sama akan melakukan komunikasi, keduanya harus berkomunikasi secara tak langsung melalui router lainnya. Ketika sebuah paket dikirimkan dari sebuah router ke router lainnya melalui router perantara atau lebih, maka paket akan diterima router dalam keadaan lengkap, disimpan sampai saluran output menjadi bebas, dan kemudian baru diteruskan. Subnet yang mengandung prinsip seperti ini disebut subnet point-to-point, store-and-forward, atau packet-switched. Hampir semua WAN memiliki subnet store-and-forward. Di dalam menggunakan subnet point-to-point, permasalahannya adalah pemilihan jenis topologi

interkoneksi router. Tidak seperti LAN yang biasanya berbentuk topologi simetris, sebaliknya WAN bertopologi tidak tentu.

2.4 VPN (Virtual Private Network)

Virtual Private Network merupakan jaringan pribadi yang menggunakan internet untuk menghubungkan antar remote-site secara aman. Diperlukan penerapan teknologi tertentu untuk menggunakan medium yang umum namun traffic antar remote-site tidak dapat disadap dengan mudah dan menghindari pihak lain untuk menyusupkan traffic yang tidak semestinya ke dalam remote-site [5]. VPN beroperasi pada topologi yang berbeda dan lebih rumit dari jaringan *point-to-point*. Fungsi VPN adalah memberikan koneksi yang sangat aman antara jaringan pribadi yang terhubung melalui internet. Hal ini memungkinkan remote komputer bertindak seolah-olah berada di jaringan LAN. VPN sering digunakan karena tidak hanya menurunkan biaya tetapi juga meningkatkan dan memperluas kemampuan jaringan. Karena fungsi VPN dapat menghubungkan penggunaan internasional ke jaringan komputer perusahaan dan mereka dapat tetap terkoneksi ke jaringan intranet perusahaan.

2.5 Metro Ethernet

Metro Ethernet merupakan jaringan komunikasi data berskala MAN (*Metropolitan Area Network*) dengan menggunakan teknologi Ethernet sebagai protocol transportasi data. Metro Ethernet merupakan perkembangan dari teknologi Ethernet yang dapat menempuh jarak yang luas skala perkotaan (metropolitan) yang dilengkapi berbagai fitur yang seperti terdapat pada jaringan Ethernet. Teknologi Ethernet dipilih untuk dijadikan jaringan Metro Karena teknologi Ethernet telah digunakan secara luas oleh masyarakat, terutama dalam jaringan LAN (*Local Area Network*) [6,11].

Arsitektur Metro Ethernet Network (MEN) dibagi menjadi 3 layer meliputi:

1. *Ethernet Service Layer* (ETH Layer) yang berfungsi untuk mengatur segala yang berkaitan dengan frame Ethernet
2. *Transport Service Layer* (TRAN Layer) berfungsi untuk mengatur konektivitas antar layer ETH.
3. *Application Service Layer* (APP Layer) yang berfungsi untuk mendukung layanan aplikasi yang dibawa oleh frame Ethernet dari MEN.

2.6 Perusahaan BUMN Manufaktur Energi

Perusahaan BUMN Manufaktur berdiri sejak tahun 1995 dan bergerak dalam bidang penyedia energi di Indonesia. Dalam penelitian ini, yang dijadikan objek adalah Perusahaan bumn manufaktur energi. Secara umum, proses bisnis utama dari perusahaan bumn manufaktur energi adalah mengelola pembangkit dan sejumlah sumberdaya pendukungnya untuk menyediakan tenaga di wilayah yang kurang terjangkau.

Penerapan WAN pada perusahaan manufaktur BUMN Surabaya ini sejak tahun 1998, sebelumnya belum pernah ada sistem IT yang diimplementasikan. Sudah 24 tahun menggunakan *Wired Area Network*, penggunaan WAN didasarkan dari kebutuhan internal perusahaan sendiri dengan kemudahan bekerja secara real time, contohnya penggunaan ERP. Hal ini bertujuan untuk memudahkan pengolahan data antar unit. Meski banyak kendala yang dihadapi dan biaya yang tinggi namun benefit yang didapatkan dari implementasi WAN jauh lebih banyak didapatkan. Teknologi yang digunakan pada perusahaan bumn manufaktur energi ini yaitu *Metro Ethernet Network (MEN)*. Dipilihnya *Metro Ethernet Network (MEN)* dengan alasan memiliki nilai ekonomis yang tinggi atau murah, bahkan dalam *maintenance* dan pengembangannya.

2.7 Studi Sebelumnya

Penelitian ini bermula dari penelitian-penelitian sebelumnya yang dijadikan acuan untuk dikembangkan. Studi sebelumnya diambil berdasarkan kaitannya dengan penelitian, yaitu mengenai evaluasi implementasi *wide area network*.

Tabel 2 Penelitian Terdahulu

Judul	Peneliti	Hasil Penelitian
Wide Area Network Implementation Issues in Small and Medium Scale Enterprises	S. Orike and P. Okwoli, 2011	Penerapan WAN pada SMSE (Small and Medium Scale Enterprises) menunjukkan bahwa implementasi teknologi WAN tanpa perencanaan yang matang dapat mempengaruhi implementasi WAN tersebut. [4]
Systematic Wide Area Network Planning	Hakan BUTUNER', Sinem AYDOĞDU, Doğan UÇAR, 2015	Pada sebuah bisnis yang memiliki beberapa lokasi atau memiliki komunikasi antar mitra, WAN (Wide Area Network) adalah sumber kehidupan dari sebuah komunikasi [7]

2.8 Metode Penelitian

Pada bagian ini akan dipaparkan metode yang digunakan dalam penelitian yang mencakup 3 (tiga) tahapan sebagai berikut.

1. Desain Penelitian

Penelitian dilakukan dengan metode kualitatif. Pendekatan kualitatif dipilih dikarenakan peneliti ingin menggali secara mendalam mengenai implementasi WAN di sebuah perusahaan dan

pengaruhnya bagi perusahaan. Sesuai dengan pendekatan kualitatif, perlu ditentukan lokasi evaluasi implementasi WAN dan informan. Metode yang digunakan dalam menentukan informan dan studi kasus adalah purposive sampling, dikarenakan informan dan studi kasus ditentukan berdasarkan pertimbangan peneliti melalui kriteria. Kriteria dari informan yaitu memahami infrastruktur jaringan, mengetahui pra-implementasi sampai pasca implementasi di perusahaan dan menjadi bagian dari implementasi WAN di perusahaan. Perusahaan yang digunakan sebagai lokasi evaluasi implementasi WAN adalah perusahaan yang memiliki unit di Surabaya dan telah menerapkan WAN lebih dari 10 tahun. Sesuai dengan kriteria tersebut, maka terpilihlah perusahaan bumn manufaktur energi sebagai lokasi evaluasi implementasi WAN dengan dua informan yang berasal dari perusahaan tersebut, yaitu Tim Infrastruktur TI dan Tim Development.

2. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan metode yaitu wawancara. Dalam metode wawancara, didukung dengan adanya instrumen atau daftar pertanyaan wawancara yang mengarah pada tujuan penelitian. Tujuan yang ingin dicapai dari wawancara adalah melakukan eksplorasi implementasi WAN di perusahaan manufaktur dan pengaruh WAN terhadap perusahaan. Instrumen pertanyaan yang dibuat mengacu penelitian yang dilakukan oleh S. Orike dan P. Okwoli [4], namun disesuaikan dengan kondisi kekinian studi kasus. Instrumen poin utama pertanyaan yang ada di dalam instrument pertanyaan yaitu mengenai: (1) kondisi kekinian implementasi WAN, (2) kesadaran terhadap implementasi WAN, (3) pengambilan keputusan terhadap implementasi WAN, (4) pengaruh penerapan WAN. Dari setiap poin penting akan diuraikan menjadi beberapa pertanyaan, berikut rinciannya.

Tabel 3 Poin Utama Pertanyaan Pengumpulan Data

Poin Utama Pertanyaan	Nomor Item Pertanyaan	Σ
Kondisi kekinian implementasi WAN	1	6
	2	
	3	
	4	
	5	
Kesadaran terhadap implementasi WAN	6	4
	7	
	8	
	9	
Pengambilan keputusan terhadap implementasi WAN	10	3
	11	
	12	
Pengaruh penerapan WAN	13	2
	14	
	15	
Total pertanyaan		15 item pertanyaan

3. Teknik Analisa Data

Tahapan terkahir dalam penelitian ini adalah melakukan analisis data hasil interview. Dalam melakukan analisis dilakukan pendefinisian maksud dari setiap poin utama pertanyaan, berikut pendefinisinya.

Tabel 4 Poin Utama Pertanyaan Analisa Data

Poin Utama Pertanyaan	Definisi
Kondisi kekinian implementasi WAN	Gambaran mengenai kondisi pasca implementasi WAN di perusahaan
Kesadaran terhadap implementasi WAN	Penjelasan mengenai mekanisme yang dilakukan perusahaan dalam memberikan kesadaran adanya implementasi WAN di perusahaan
Pengambilan keputusan terhadap implementasi WAN	Penjelasan mengenai pertimbangan sehingga diambil langkah implementasi WAN
Pengaruh penerapan WAN	Gambaran manfaat dan pengaruh dari implementasi WAN di perusahaan

Analisis data dilakukan dengan cara, mengorganisasikan data yang diperoleh dari hasil wawancara, kemudian melakukan penafsiran data yang dilakukan dengan menghubungkan penafsirannya dengan literatur, kemudian mengemas hasil temuan dalam bentuk alur penerapan WAN pada perusahaan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian ini akan dipaparkan hasil interview dengan informan mengenai implementasi WAN beserta analisis yang mengarah pada hasil penelitian.

3.1 Implementasi WAN di Perusahaan BUMN Manufaktur Energi

Implementasi WAN di perusahaan BUMN Manufaktur mulai diterapkan pada tahun 1998. Pada awalnya perusahaan ini belum menerapkan TI dalam melakukan proses bisnis, tetapi seiring berkembangnya teknologi dan manajerial perusahaan, perusahaan ini memutuskan untuk menerapkan Enterprise Resource Planning (ERP) dimana semua informasi terpusat sehingga perusahaan perlu untuk menerapkan jaringan yang mampu mengakomodasi seluruh unit. Jaringan yang dipilih oleh perusahaan BUMN Manufaktur adalah jaringan WAN, dengan alasan jaringan ini mampu mendukung mengakses aplikasi ERP dari setiap unit. Dalam proses implementasi WAN ada beberapa prosedur perusahaan yang harus berubah diantaranya adalah perusahaan membangun sistem jaringan komputer, menata ulang tata ruang sistem informasi, membangun infrastruktur server dan database serta menyusun dokumentasi sistem sebelum mengimplementasikan ERP.

Teknologi WAN pertama yang digunakan untuk mendukung proses bisnis perusahaan adalah Clear Channel. Clear Channel merupakan sebuah jaringan end to end yang hanya dimiliki sebuah organisasi atau pribadi tanpa melalui jaringan global ataupun internet. Perusahaan ini menggunakan jaringan clear channel karena bersifat point to point yang dapat melakukan pertukaran data secara cepat, tingkat privasi dan security yang tinggi, dan kapasitas layanan beragam sesuai dengan kebutuhan pelanggan. Dikarenakan jangkauan perusahaan semakin luas dan tersebar menjadi beberapa unit maka perusahaan mengambil keputusan berpindah dari Clear Channel menuju teknologi Metro Ethernet pada tahun 2010 dengan menyewa ke sebuah provider. Metro Ethernet merupakan jaringan komunikasi data berskala MAN (Metropolitan Area Network) dengan menggunakan teknologi Ethernet sebagai protocol transportasi data. Teknologi metro Ethernet sudah merambah luas dalam penggunaannya, sehingga telah dikenal secara luas dan perangkat kerasnya mudah dicari. Selain itu metro Ethernet mempunyai nilai ekonomis yang tinggi untuk diimplementasikan, di maintenance dan dikembangkan karena penggunaannya yang sangat luas, harga perangkat penyedia jasa juga relative murah. Dengan penerapan teknologi Metro Ethernet, perusahaan dapat meningkatkan kemampuan dalam berbagi data dan informasi antar unit perusahaan dengan jangkauan yang lebih luas. Dalam penerapan WAN, perusahaan mengalami kendala salah satunya adalah adanya beberapa daerah yang terpencil belum terjangkau jaringan WAN dari provider sehingga menggunakan VPN untuk akses ke kantor pusat.

3.1.1 Pengambilan Keputusan Implementasi WAN

Dalam pengambilan keputusan penerapan WAN di perusahaan manufaktur dilakukan oleh manajemen perusahaan. Pemicu adanya inisiatif implementasi WAN adalah kebutuhan adanya kestabilan koneksi dan kecepatan pertukaran data serta informasi. Hal yang perlu dipertimbangkan dalam pengambilan keputusan implementasi WAN dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Keputusan dari Manajemen perusahaan
Keputusan manajerial sangat penting dalam pengambilan keputusan, karena manajemen perusahaan akan melihat dari pendekatan tujuan akhir perusahaan. Dalam hal ini implementasi WAN mendukung tujuan perusahaan.
2. Pengembangan solusi sistem informasi untuk masalah bisnis
Masalah bisnis dalam perusahaan memerlukan solusi pengembangan sistem informasi, implementasi teknologi WAN dapat mensupport solusi sistem informasi pada perusahaan.
3. Kestabilan koneksi

Dengan adanya teknologi WAN, diharapkan koneksi antar unit dan antara HO - unit lebih stabil dan lebih cepat.

4. Kecepatan dalam proses sharing data antar unit
Dalam proses sharing data, teknologi WAN sangat membantu perusahaan karena dengan adanya WAN proses sharing data menjadi lebih efisien.
5. Mengoptimalkan komunikasi data antar satuan kerja
Perusahaan BUMN manufaktur energi memiliki 10 unit cabang yang berlokasi di seluruh Indonesia, sehingga perlu adanya sinkronisasi data dan informasi antara kantor pusat dan unit cabang, dengan implementasi WAN komunikasi data dapat berjalan dengan optimal.

Selain hal di atas, perusahaan BUMN manufaktur juga mempertimbangkan dari segi faktor biaya, perangkat keras, maintenance dan budaya perusahaan.

3.1.2 Kesadaran terhadap Implementasi WAN

Dalam proses implementasi WAN di perusahaan manufaktur, kantor pusat berusaha memberikan edukasi dan kesadaran terhadap seluruh pegawai yang ada di perusahaan. Salah satunya berupa proses sosialisasi terhadap seluruh pegawai yang ada di lingkungan perusahaan. Sosialisasi dilakukan dengan menggunakan sarana media yang ada, baik cetak maupun elektronik. Sedangkan untuk kebutuhan administrasi teknis dari WAN menjadi tanggung jawab IT kantor pusat, dan tanggung jawab IT kantor unit untuk administrasi di tingkat unit. Teknis sosialisasi berupa training administrasi teknis dilakukan di kantor pusat oleh vendor penyedia layanan WAN.

3.2 Manfaat dari Implementasi WAN di Perusahaan BUMN Manufaktur Energi

Dalam kurun waktu lebih dari 20 tahun implementasi WAN di Perusahaan BUMN Manufaktur, WAN memberikan manfaat utama yaitu pertukaran data antara kantor pusat dengan 10 kantor unit lebih cepat dan mudah serta biaya perjalanan dinas dapat lebih ditekan dengan menggunakan VICON yang menggunakan jaringan WAN. Disamping memberikan manfaat bagi perusahaan, implementasi WAN juga memerlukan biaya yang cukup tinggi, terutama biaya untuk infrastruktur pendukung. Namun, jika dilihat dari biaya perjalanan yang cukup berkurang, biaya yang dikeluarkan sesuai dengan hasil yang didapatkan. Hal ini bisa terjadi karena perusahaan memiliki unit cabang yang cukup banyak dan tersebar di seluruh Indonesia. Sehingga jumlah perjalanan dinas yang dilakukan cukup banyak. Namun jika jumlah unit yang dimiliki tidak terlalu banyak, maka biaya implementasi WAN bisa jadi tidak akan memenuhi kebutuhan dari perusahaan. Hal ini disebabkan

biaya untuk transfer data dan informasi belum cukup mendukung kebutuhan implementasi WAN.

Dalam pembahasan sebelumnya disebutkan bahwa salah satu alasan implementasi WAN adalah untuk mendukung implementasi ERP di perusahaan. ERP adalah salah satu core application dalam sebuah perusahaan manufaktur. Sehingga implementasi WAN dapat mendukung availability dari ERP di seluruh unit perusahaan.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bagian ini akan dipaparkan kesimpulan dari penelitian dan saran untuk penelitian lanjutan.

4.1 Kesimpulan

Penelitian yang ada sebelumnya mengenai implementasi WAN menunjukkan bahwa WAN merupakan sumber komunikasi bagi perusahaan yang memiliki beberapa lokasi atau memiliki komunikasi antar mitra [7], hal ini juga nampak pada perusahaan BUMN Manufaktur Energi yang sangat bergantung pada WAN agar komunikasi antar unit dan ERP dapat berjalan. Adapun beberapa hasil penelitian mengenai implementasi WAN di perusahaan BUMN Manufaktur Energi sebagai berikut.

1. Implementasi WAN di perusahaan BUMN manufaktur energi memberikan manfaat terhadap berjalannya proses bisnis di perusahaan dalam hal pertukaran data dan informasi antar kantor pusat dengan unit.
2. Fenomena dari implementasi WAN yang memberikan manfaat namun membutuhkan biaya yang cukup besar terjadi pada implementasi WAN di perusahaan BUMN manufaktur energi.
3. Implementasi WAN di perusahaan BUMN manufaktur energi menjadi faktor utama tersedianya *core application* yaitu ERP.
4. Hasil penelitian ini

4.2 Saran

Saran berupa penelitian lanjutan yang dapat dilanjutkan oleh peneliti lain adalah melakukan penelitian dengan topik yang sama yaitu mengeksplorasi implementasi WAN, namun dengan studi kasus lebih dari satu perusahaan yang berada di satu bidang. Hal ini bertujuan untuk melihat fenomena mengenai implementasi WAN yang memberikan manfaat namun membutuhkan biaya yang cukup besar terbukti terjadi atau tidak.

5. DAFTAR PUSTAKA

- [1]. H. R.D, "Wide area network using internet with quality of service." 2006.
- [2]. Z. Y, A. N, W. M and Y. H, "'On Wide Area Network Optimization,'" *IEEE Commun Surv. Tutor*, vol. 14, no. 4, pp. 1090-1113, 2012.
- [3]. "WIDE AREA NETWORKS (WAN)," in *Teknik Komputer dan Jaringan*.
- [4]. O. S and O. P, "Wide Area Network Implementation Issues in Small and Medium

- Scale Enterprises," *Nigeria Computer Society*, 2011.
- [5]. M. Elezia and B. Raufi, "Conception of Virtual Private Networks using IPsec suite of protocols, comparative analysis of distributed database queries using different IPsec modes of encryption," *World Conference on Technology, Innovation and Entrepreneurship*, pp. 1938-1948, 2015.
- [6]. D. M. Shan, K. C. Chua, G. Mohan and J. Qiu, "Partial spatial protection for provisioning differentiated reliability in FSTR-based Metro Ethernet networks," *Computer Networks*, vol. 57, no. 1, pp. 46-60, 2013.
- [7]. H. BUTUNER, "SYSTEMATIC WIDE AREA NETWORK PLANNING," *International Journal of Economics*, pp. 1-22, 2010.
- [8]. M. Wahyudi and F. Lesmana, "Kajian Implementasi Jaringan Komputer Wide Area Network (WAN) pada PT. Adira Dinamika Multi Finance, Tbk di Jakarta," pp. 1-10, 2011.
- [9]. E. Suryani, "Implementasi Virtual Private Network – WAN dalam Dunia Bisnis," vol. 6, no. 1, pp. 31-38, 2007.
- [10]. D. S. R. Ahmed and P. Rajamohan, "Comprehensive Performance Analysis and Special Issues of Virtual Private Network Strategies in the Computer Communication: A Novel Study," *IJEST*, 2011.
- [11]. Aulia Rahman, Havaluddin. 2016. Implementation of Bandwidth Management Authentication. *International Journal of Computing and Informatics (IJCANDI)* ISSN: 2502-2334 Vol 1, No 1, February (2016).