

IMPLEMENTASI PROTOKOL FTP (*FILE TRANSFER PROTOKOL*) PADA KANTOR KECAMATAN LUBUKLINGGAU UTARA I SEBAGAI MEDIA PENYIMPANAN JARINGAN

Armanto

Program Studi, Sistem Komputer, STMIK MUSI RAWAS

Jln. Jend Besar H.M Soeharto KM. 13 Kel. Lubuk Kupang Kec. Lubuklinggau Selatan I

Kota Lubuklinggau Sumatera Selatan Telp: (0733) 3280300

Email : Armansatan@yahoo.co.id

Abstrak

Implementasi Protokol Ftp (*File Transfer Protokol*) Pada Kantor Kecamatan Lubuklinggau Utara I Sebagai Media Penyimpanan Jaringan Pada saat ini Kantor Camat Lubuklinggau utara I belum mempunyai server FTP (*File Transfer Protokol*) Sehingga Staff Kantor Camat tersebut belum bisa menikmati pengambilan data secara efisien, Penyimpanan data kantor masih di simpan di masing masing komputer staff kantor Camat Lubuklinggau utara I, mereka bertukar data masih menggunakan flesdisk ataupun memori eksternal sehingga rawan terhadap virus yang masuk. Oleh sebab itu banyak staff yang mengeluhkan akan komputernya yang sering di serang virus dari flesdisk. Dengan di bangunnya sebuah sistem baru di kantor Camat tersebut staff kantor Camat tersebut bisa menikmati pengambilan data secara efisien dengan cara mengakses sebuah server yang telah di rancang untuk menyimpan data kantor tersebut, Sistem baru di Kantor Camat yang menggunakan sebuah alat jaringan yang terbilang sudah cukup canggih sekarang ini dengan sistem FTP (*File Transfer Protokol*) sehingga staff kantor dapat mengambil file dengan mudah yaitu dengan cara mengakses ip address server FTP tersebut maka sistem akan merespon sehingga pengguna diminta user dan password yang telah di buat barulah staff bisa mengcopy data yang di butuhkan. Pada penelitian ini menggunakan beberapa alat untuk mendukung penelitian ini seperti satu unit router Mikrotik Rb951ui-2nd (Hap) yang digunakan sebagai server jaringan, satu buah laptop untuk melakukan pengaturan pada router, satu buah switch untuk pembagian jaringan per komputer, 2 buah wireless untuk penyebaran jaringan internet melalui signal wireless atau koneksi internet tanpa kabel dan antenna omni untuk penyebaran signal agar lebih luas, satu buah komputer yang digunakan untuk server FTP, koneksi internet dari Pt. Telkom Indonesia yaitu speedy.

Kata kunci- Implementasi, FTP, Penyimpanan Data

Abstract

Implementation of Protocol Ftp (File Transfer Protocol) At Lubuklinggau Utara District Office I As Media Storage Network At present Lubuklinggau sub-district office I belum Have FTP server (File Transfer Protocol) So that Office staff of sub-district have not been able to enjoy efficient data retrieval, Data storage The office is still in store at each computer office staff sub-district Lubuklinggau north 1, they exchange data still using flesdisk or external memory so vulnerable to incoming viruses. Therefore many staff who complained about the computer that often attacked the virus of flesdisk. With the establishment of a new system in the office of the sub-district office staff of the sub-district can enjoy efficient data retrieval by accessing a server that has been designed to store office data, the new system di Kantor Camat using a network tool that is fairly advanced now This with the FTP (File Transfer Protocol) system so that office staff can take the file easily by accessing the ip address FTP server then the system will respond sehingga user requested user and password that has been created then the staff can copy the data in need. In this research using several tools to support this research such as one unit of router Mikrotik Rb951ui-2nd (Hap) which used as network server, one laptop to do arrangement on router, one switch for division of network per computer, 2 pieces of wireless for

spreading Internet network via wireless signal or wireless internet connection and omni antenna for wider spread of signal, satubuah computer used for serverFTP, internet connection from Pt.Telkom Indonesia is speedy

Keywords- *Implementation, FTP, Data Storage*

I. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi saat ini semakin vital perannya dalam kegiatan pendistribusian informasi yang cepat, sangat membantu kebutuhan manusia akan informasi komunikasi dalam teknologi informasi. Berbicara tentang teknologi informasi tentunya tidak terlepas dari sistem operasi dan teknologi jaringan komputer. Disamping kemudahan komunikasi, jaringan juga memudahkan *user* dengan beragam aplikasinya melalui sistem operasi *open source*. Kecamatan Lubuklinggau Utara I merupakan salah satu kecamatan yang terdapat di Kota Lubuklinggau tepatnya terletak di bagian utara dan berbatasan langsung dengan Kabupaten Musi Rawas. Sebagai institusi perpanjangan Pemerintah Daerah Kota Lubuklinggau, khususnya pada wilayah Kecamatan, tentu banyak aktifitas pemerintahan yang terdapat disana. Dengan banyaknya aktifitas disana, diperlukan sarana dan prasarana penunjang yang memadai, diantaranya gedung perkantoran, dan sarana informasi yang memadai. Pertukaran dan sharing data tentu menjadi kegiatan sehari-hari yang ditemukan di area perkantoran. Selama ini, pertukaran data masih dilakukan secara manual, misalnya melalui media *data storage* seperti *flash disk* ataupun *harddisc* eksternal. Hal ini tentu merepotkan karena harus menemui orang yang bersangkutan untuk meminta data yang diperlukan.

Dewasa ini telah dikembangkan sistem penyimpanan data (*data storage*) menggunakan sistem jaringan komputer (*Network Storage System*). *Data storage* merupakan suatu komponen utama yang sangat vital, *data storage* sangat penting nilainya jika didalamnya disimpan *file* atau data yang sifatnya penting dan rahasia. Seiring dengan berjalannya waktu data-data akan semakin besar. Mengolah dan memanajemen data dalam jumlah

banyak tentulah tidak mudah sehingga dibutuhkan sebuah sistem yang dapat membantu hal tersebut. Disisi lain, terdapat banyak ancaman yang mengancam keamanan data yang disimpan pada *storage device* (alat penyimpanan data) baik disengaja ataupun tidak disengaja, sehingga perlu adanya sistem pengamanan pada *system storage* tersebut. Penggunaan sistem autentikasi pada *storage device* akan membantu proses validasi pengguna. Keuntungan yang lain adalah pengguna memiliki *privacy* dan terpisah dari pengguna lain dalam memanfaatkan *storage*-nya. Untuk melaksanakan komunikasi tersebut, tentulah ada suatu aturan yang diterapkan, hal ini dinamakan *protocol*. *Protocol* yang digunakan adalah *FTP (File Transfer Protocol)*. Berdasarkan hal tersebut maka perlu dibangun sebuah *network storage center* menggunakan *File Transfer Protocol (FTP)* sebagai *protocol internet* yang berjalan pada sistem komputer yang berjalan pada suatu jaringan komputer. Untuk keamanan data digunakan otentifikasi *user* sehingga dapat membantu *user* dalam penyimpanan data secara aman tanpa khawatir datanya akan diketahui orang yang tidak berhak. Tulisan ini mendeskripsikan hasil penelitian tentang penyimpanan *file* secara terpusat yang dibangun menggunakan *File Transfer Protocol (FTP)* pada Kantor Kecamatan Lubuklinggau Utara I. Untuk merealisasikan hal tersebut, penulis akan melakukan penelitian yang berjudul “**Implementasi Protocol FTP (File Transfer Protocol) Pada Kantor Kecamatan Lubuklinggau Utara I Sebagai Media Penyimpanan Jaringan**”

1.2. Perumusan Masalah

Dalam penulisan Penelitian ini dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut :

- a. Bagaimana membangun suatu sistem penyimpanan data sehingga dapat diakses kapan saja?

- b. Bagaimana merancang suatu topologi Jaringan dengan menggunakan protocol *FTP (File Transfer Protocol)* pada kantor Kecamatan Lubuklinggau Utara I?
- c. Bagaimana membangun suatu sistem keamanan berkas (file) di Kantor Kecamatan Lubuklinggau Utara I?

1.3. Batasan Masalah

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka batasan masalah dari penelitian di Kantor Kecamatan Lubuklinggau Utara I difokuskan pada beberapa hal berikut, yaitu:

- a. Penelitian ini menggunakan FTP sebagai *protocolnya*.
- b. Penelitian ini menggunakan aplikasi *FTP Server* untuk *server* dan *clientnya*.
- c. Keamanan sistem ini menggunakan otentifikasi hak akses *username* dan *password*.
- d. Menggunakan Mikrotik RouterBoard sebagai unit pemrosesnya.
- e. Pengujian dilakukan dengan PC dan laptop dengan OS Windows 7

1.4. Tujuan Dan Manfaat Penelitian

1.4.1. Tujuan Penelitian

- a. Merancang suatu sistem penyimpanan data terpusat sebagai pusat kendali data.
- b. FTP digunakan sebagai protokol pertukaran data..

1.4.2. Manfaat Penelitian

- a. Memberikan solusi kepada instansi terhadap masalah penyediaan informasi yang sedang dihadapi oleh instansi sehingga dapat mencari dan memperbaiki kelemahan pada sistem yang sedang berjalan.
- b. Meningkatkan efisiensi kerja dengan membangun suatu sistem penyimpanan data terpusat.

II. METODE PENELITIAN

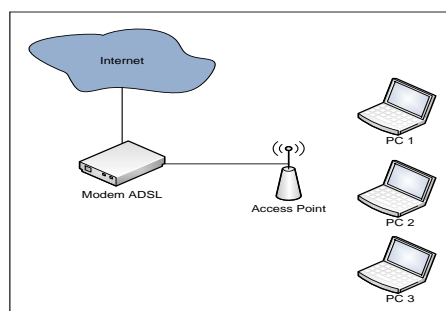
2. 1. Metode Pengumpulan Data Dalam melakukan pengumpulan data, penulis menggunakan beberapa cara yaitu:

1. Studi kepustakaan, Data diperoleh melalui studi kepustakaan yaitu dengan mencari bahan dari *internet*, jurnal dan perpustakaan serta buku yang sesuai dengan objek yang akan diteliti.
2. Pengamatan, Data dikumpulkan dengan melihat secara langsung dari Lokasi yang diteliti.
3. Metode Studi Lapangan (*Field Research*), yaitu pengumpulan data melalui peninjauan secara langsung terhadap objek yang diteliti (Neuman, 2003). Metode pengumpulan data ini dapat dilakukan dengan cara : Library Research, Interview / Wawancara, Observasi.

2.2 Analisis dan Desain Sistem

2.2.1 Sistem Lama

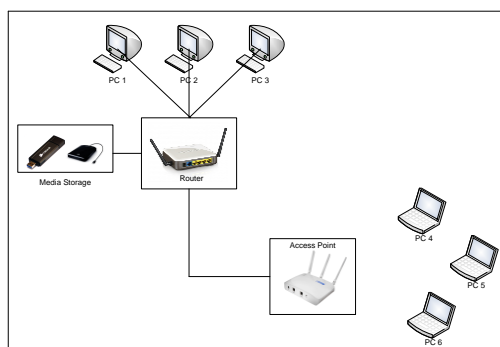
Berdasarkan pengamatan lapangan yang dilakukan, belum terdapatnya sistem penyimpanan data terpusat di Kantor Kecamatan Lubuklinggau Utara I. Jaringan yang terdapat pada Kantor Kecamatan Lubuklinggau Utara I sekarang masih menggunakan jaringan internet dengan menggunakan ISP Speedy.



Gambar 2.1 Topologi Jaringan Yang Sedang Berjalan

2.2.2 Sistem Baru

Dari analisis sistem baru dapat diidentifikasi interaksi antara masing-masing titik. Dengan menambahkan *Storage Device* sebagai *storage data center* yang terhubung melalui *Switch* dan *access point* lainnya. Sehingga dapat dibentuk suatu topologi jaringan baru.



Gambar 2.2 Desain Rancangan Jaringan Dengan FTP

2.3. Landasan Teori

2.3.1. FTP (*File Transfer Protocol*)

Protokol pengiriman berkas (bahasa Inggris: *File Transfer Protocol*) adalah sebuah *protokol Internet* yang berjalan di dalam lapisan aplikasi yang merupakan standar untuk pengiriman berkas (*file*) komputer antar mesin-mesin dalam antar jaringan (Wahana Komputer, 2014:107). FTP biasa digunakan untuk transfer pada sebuah jaringan TCP/IP. Dengan FTP, kita dapat memanipulasi *file* di komputer lain seolah-olah menggunakan komputer sendiri. FTP hanya berjalan secara eksklusif di jaringan TCP. Secara default, server FTP akan melakukan *listening* pada port 21 untuk mendeteksi adanya permintaan koneksi dari FTP *client*. FTP menggunakan kontrol *out-of-band*, yang artinya FTP menggunakan koneksi yang berbeda untuk kontrol dan data. Fitur utama FTP adalah transfer *file* (Wahana Komputer, 2014:108). FTP berbeda dengan samba atau NFS karena FTP lebih universal dan dapat diterapkan di berbagai *platform*, tidak hanya *windows* dan *linux* saja.

Namun, FTP juga memiliki kekurangan, antara lain :

- Password* dan daftar *file* dalam FTP *server* dikirim dalam bentuk teks tanpa enkripsi. Hal ini memiliki resiko yang lebih besar untuk disadap. Untuk menghindari hal ini, terdapat beberapa teknologi tambahan yang dipakai, seperti SSL atau TLS.
- Adanya banyak koneksi TCP/IP yang digunakan, satu untuk kontrol, satu untuk *download*, *upload*, dan *listing directory*. Jika ada *firewall*, maka akan

lebih banyak tambahan yang diperlukan untuk koneksi seperti ini.

- Tidak ada mekanisme pengecekan integritas *file* di sisi *receiver*, apabila ada kegagalan dalam *transfer*, pihak penerima tidak dapat melakukan kalkulasi (misalnya pakai MD5 sum). Untuk menangani hal demikian, pengecekan integritas haruslah dilakukan secara manual.
- Adanya perubahan atribut *date/timestamp* baru.

2.3.2. MikroTik RouterOS

Mikrotik adalah sistem operasi independen berbasis Linux khusus untuk komputer yang difungsikan sebagai *router*. Mikrotik didesain untuk mudah digunakan dan sangat baik digunakan untuk keperluan administrasi jaringan komputer seperti merancang dan membangun sebuah sistem jaringan

komputer skala kecil hingga yang kompleks. Mikrotik mulai didirikan tahun 1995 yang pada awalnya ditujukan untuk perusahaan jasa layanan Internet (*Internet Service Provider*, ISP) yang melayani pelanggannya menggunakan teknologi nirkabel. Saat ini MikroTik memberikan layanan kepada banyak ISP nirkabel untuk layanan akses Internet di banyak negara di dunia dan juga sangat populer di Indonesia. Mikrotik pada standar perangkat keras berbasis Personal Computer (PC) dikenal dengan kestabilan, kualitas kontrol dan fleksibilitas untuk berbagai jenis paket data dan penanganan proses rute (*routing*). Mikrotik yang dibuat sebagai *router* berbasis komputer banyak bermanfaat untuk sebuah ISP yang ingin menjalankan beberapa aplikasi mulai dari hal yang paling ringan hingga tingkat lanjut. Selain *routing*, Mikrotik dapat digunakan sebagai manajemen kapasitas akses (*bandwidth*, *firewall*, *wireless access point* (WiFi), *backhaul link*, sistem hotspot, *Virtual Private Network server* dan masih banyak lainnya (Tanutama, 1996). Mikrotik bukanlah perangkat lunak yang gratis jika ingin memanfaatkannya secara penuh, dibutuhkan lisensi dari MikroTik untuk dapat menggunakannya dengan cara membayar. Mikrotik dikenal dengan istilah Level pada

lisensinya. Tersedia mulai dari Level 0 kemudian 1, 3 hingga 6, untuk Level 1 adalah versi Demo Mikrotik dapat digunakan secara gratis dengan fungsi-fungsi yang sangat terbatas. Tentunya setiap level memiliki kemampuan yang berbeda-beda sesuai dengan harganya, Level 6 adalah level tertinggi dengan fungsi yang paling lengkap. Secara singkat dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Level 0 (gratis), tidak membutuhkan lisensi untuk menggunakannya dan penggunaan fitur hanya dibatasi selama 24 jam setelah instalasi dilakukan.
2. Level 1 (demo), pada level ini kamu dapat menggunakannya sbg fungsi routing standar saja dengan 1 pengaturan serta tidak memiliki limitasi waktu untuk menggunakannya.
3. Level 3, sudah mencakup level 1 ditambah dengan kemampuan untuk manajemen segala perangkat keras yang berbasis Kartu Jaringan atau Ethernet dan pengelolaan perangkat *wireless* tipe *client*.
4. Level 4, sudah mencakup level 1 dan 3 ditambah dengan kemampuan untuk mengelola perangkat *wireless* tipe *access point*.
5. Level 5, mencakup level 1, 3 dan 4 ditambah dengan kemampuan mengelola jumlah pengguna hotspot yang lebih banyak.
6. Level 6, mencakup semua level dan tidak memiliki limitasi atau batasan apapun.

2.3.3. Jaringan Komputer

Dewasa ini, jaringan komputer menjadi salah satu bidang yang mendukung perkembangan teknologi. Tidak bisa dipungkiri, peran serta jaringan komputer dalam perkembangan teknologi di dunia sangatlah berdampak besar. Tanpa adanya jaringan komputer, mungkin dunia akan kesulitan dalam mengakses informasi, data,

bahkan untuk berkomunikasi. Menurut Kurniawan (2007:2) jaringan komputer adalah kumpulan sejumlah *peripheral* yang terdiri dari beberapa komputer, printer, *LAN card*, dan peralatan lain yang saling terintegrasi satu sama lain. Dengan demikian, kita dapat melakukan aktivitas seperti tukar menukar data atau informasi dengan mudah dan dalam waktu singkat dan cepat. Menurut Sofana (2013:3) jaringan komputer adalah kumpulan beberapa komputer (dan perangkat lain seperti *router*, *switch* dan sebagainya) yang saling terhubung satu sama lain melalui perantara. Menurut Sopandi (2004:1) jaringan komputer merupakan gabungan antara teknologi komputer dan teknologi komunikasi.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.3 Hasil

Hasil dari sistem ini merupakan sebuah alternatif baru yang diharapkan dapat menjadi kombinasi, antara *hardware* dengan *software* yang di-*embedded* didalam perangkat *wireless*. Sistem ini dibangun pada sebuah MikroTik RouterBoard yang dikonfigurasi dengan menggunakan winbox. MikroTik RouterBoard akan bertugas sebagai alat kontrol terhadap fungsi-fungsi alat dibawahnya yang terbagi menjadi beberapa modul. File server dengan alat USB Flash Drive sebagai penyimpan berkas yang diunggah dan dibagi-bagikan kepada para pengguna dengan menggunakan protokol FTP. Hasil dari perancangan File Server dengan menggunakan FTP ini terbagi menjadi tahap implementasi sistem dan pengujian terhadap file server itu sendiri.

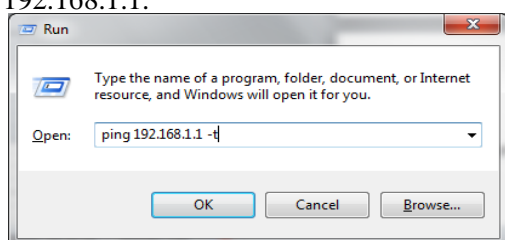
3.2 Pengujian Sistem

Setelah Konfigurasi terhadap sistem file server menggunakan FTP pada Mikrotik selesai, maka akan dilakukan pengujian terhadap sistem. Pengujian ini meliputi pengujian konektifitas FTP server terhadap client dan pengujian FTP server yang

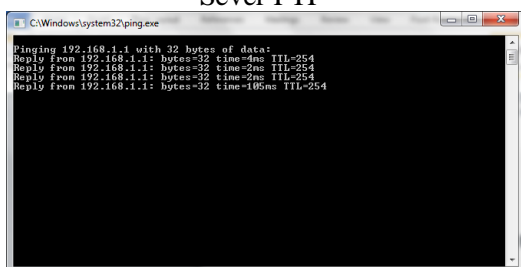
digunakan sebagai media penyimpanan berkas.

3.2.1 Pengujian Konektifitas FTP Server Terhadap Client

Pengujian konektifitas server terhadap client dimaksudkan agar client dapat terhubung ke FTP server dan dapat mengakses file yang ada. Berikut hasil pengujian yang dilakukan. Sebelum melakukan pengujian, maka terlebih dahulu masuk ke *menu windows run* dengan cara menekan tombol windows + R, kemudian ketikkan alamat IP FTP Server yaitu PING 192.168.1.1.



Gambar 3.1 Tampilan Ping Ke Alamat Sever FTP

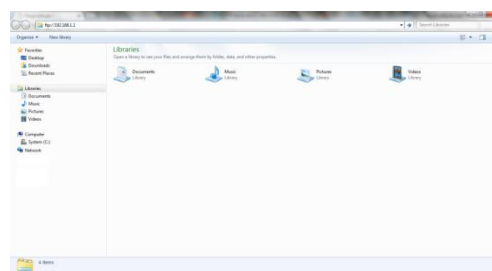


Gambar 3.2 Hasil Uji Konektifitas Server FTP

3.2.2 Pengujian Terhadap File Server Terhadap Penyimpanan Berkas

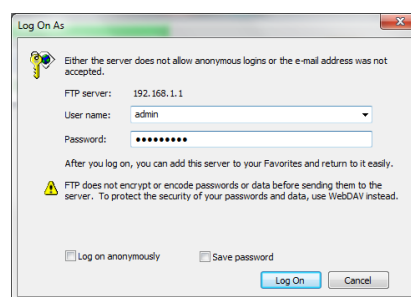
Pengujian yang kedua yaitu pengujian terhadap file server. Pengujian ini dimaksudkan apakah client dapat mengakses file (berkas) yang ada di sistem sebagai *media storage*. Akses Client terhadap server dapat dilakukan dengan cara, yaitu : Mengakses Server FTP melalui Windows Explorer.

Untuk pengujian dengan menggunakan windows explorer, ketikkan alamat FTP server pada Address Bar Windows, yaitu **ftp://192.168.1.1**.



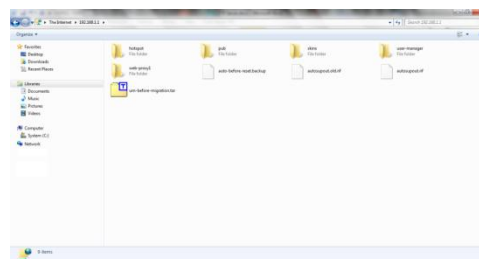
Gambar 3.3 Alamat FTP server pada Address Bar Windows

Kemudian sistem akan meminta otentifikasi terhadap sistem, masukkan username admin dan password llgutara1 yang telah disetting sebelumnya.



Gambar 3.4 Otentifikasi Sistem Server

Setelah selesai, tekan log on, kemudian client akan dapat melihat file pada FTP Server.



Gambar 3.5 Hasil Pengujian FTP Server melalui Windows

3.3 Pembahasan

Dari hasil yang telah didapat terhadap pada tahapan implementasi dan pengujian, dapat dinyatakan bahwa perancangan *file server* menggunakan FTP di Kantor Kecamatan Lubuklinggau Utara II Kota Lubuklinggau berjalan dengan baik. Konfigurasi FTP server di Mikrotik telah berhasil. Kemudian untuk pengujian yang pertama, pengujian terhadap konektifitas

antara client dan server dengan menggunakan command prompr. Dari hasil pengujian terlihat bahwa jaringan FTP server terhubung dengan baik yang ditunjukkan dengan server menerima permintaan data dengan me-reply setiap paket data yang dikirimkan. Jika tidak terdapat konektifitas antara client dan server, maka tampilan pengujian akan menampilkan RTO (Request Time Out).

Untuk pengujian yang kedua, yaitu mengakses FTP server. pengujian ini dapat dilakukan dengan cara, yaitu mengakses File Server yang ada di Windows Explorer. pengujian ini membutuhkan otentifikasi dari client untuk mengakses file yang ada di FTP Server. Jika Client benar dalam memasukkan password, maka client akan di direct ke FTP server dan dapat mengakses File yang ada di FTP server. Jika ternyata user tidak benar memasukkan password, maka user tersebut tidak dapat mengakses FTP Server. Berikut merupakan perbandingan antara sistem baru dan sistem lama yang ada di Kantor Kecamatan Lubuklinggau Utara I Kota Lubuklinggau.

Tabel 1. Evaluasi perbandingan sistem lama dan sistem baru.

Sistem Lama	Sistem Baru
1. Tidak adanya penggunaan FTP Server sebagai file server di Kantor Kecamatan Lubuklinggau Utara I Kota Lubuklinggau	1. Dengan menggunakan perangkat router Mikrotik, perancangan sistem <i>file server</i> dapat dilakukan yang menggunakan protokol FTP sebagai protokol transfer berkasnya, <i>client (user)</i> dapat mengakses <i>file</i> yang dibutuhkan melalui perangkat penyimpanan jaringan
2. Tidak adanya file server	

	2. Perangkat file server menggunakan router mikrotik ini dengan menggunakan USB flashdisc sebagai Media Network Storagenya.
--	---

IV. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian ini, maka didapat suatu kesimpulan antara lain :

1. Penerapan File Server menggunakan FTP Server dapat berjalan dengan baik serta dapat diakses oleh *client* dengan menggunakan browser dan windows explorer.
2. FTP memungkinkan masing-masing *user* dapat mengakses sistem.
3. Agar *client* dapat mengakses sistem, maka masing-masing *client* diberikan hak akses sesuai dengan kelompok *user*nya. *Client* yang terdaftar dapat *login* ke *Network Storage*, sebaliknya *client* yang tidak terdaftar hanya dapat mengakses *network sharing* saja..

V. SARAN

Kepada semua pihak yang berniat untuk mengadakan penelitian dengan alat serupa, disarankan untuk memberikan tambahan hasil percobaan dengan menggunakan topologi jaringan yang berbeda. *Flow control data* yang lebih stabil dan akses jangkauan pancaran wifi yang lebih luas. Adapun kelemahan dalam sistem ini yaitu sistem yang mudah terkena gangguan, seperti gangguan cuaca. Dikarenakan sistem menggunakan media transmisi udara (wireless). Diharapkan untuk peneliti selanjutnya dapat digunakan perangkat yang lebih bagus sehingga gangguan tersebut dapat diminimalisir.

VI. UCAPAN TERIMA KASIH

Saya Mengucapkan Terimakasih atas dukungan dari Bapak camat yang telah memperbolehkan saya melakukan penelitian di kator nya yaitu kantor camat lubuklinggau Utara 1.

Saya Juga mengucapkan terimakasih atas dukungan teman teman satu perguruan tinngi yang telah menyuport saya melakukan penelitian ini.

VII. DAFTAR PUSTAKA

- Henriyadi. *Data center dan implementasinya pada perpustakaan*. Jurnal Perpustakaan Pertanian Vol. 17, Nomor 2, 2008. 1-12
- I Wayan Ade Sapura. 2008. *Perancangan Ftp (File Transfer Protocol) Melalui Sctp (Stream Control Transmision Protocol) Menggunakan Socket Programming*. Konferensi Nasional Sistem dan Informatika 2008; Bali, November 15.
- James E. Goldman and Philip T. Rawles. 2001. *Applied Data. Communications A Business-Oriented Approach*. USA: Purdue University
- Madcom. 2013. *Cepat dan Mudah Membangun Sistem Jaringan Komputer*. Yogyakarta : Andi.
- Primananda, Aulia (2006) *Keamanan Data pada Sistem Penyimpanan Data (Storage System) Jaringan Komputer*. Artikel diakses pada 8 Mei 2015 dari alamat http://budi.insan.co.id/courses/security/2006/aulia_report.pdf
- Sofana, Iwan. 2012. *Cisco CCNA & Jaringan Komputer Edisi Revisi*. Penerbit Informatika. Bandung.
- Usman, Nurdin. 2004. *Konteks Implementasi Berbasis Kurikulum*. Jakarta. Graha Ilmu.
- Wahana Komputer. 2014. *Konsep dan Impementasi Jaringan Dengan Linux ubuntu*. Penerbit Andi : Yogyakarta.
- Winarto, Edi. 2014. *Membuat Jaringan Komputer di Windows dan Linux*. Elex Media Computindo : Jakarta.
- Yan Jaka Wijaya. *Perancangan Virtualiasasi Email Server Dan Ftp Server Berbasis Open Source*. Jurnal Jurusan Teknik Informatika STMIK Palcomtech Palembang.
- Yugianto, Gin Gin. 2012. *Router, Teknologi, Konsep, Konfigurasi, dan Troubleshooting*. Penerbit Informatika: Bandung.