



**SINKRONISASI SERVER BADAN KEPEGAWAIAN DAERAH KOTA
MEDAN DAN SERVER DATA CENTER MEDAN MENGGUNAKAN
METODE ALGORITMA RSYNC**

Disusun dan Diajukan untuk Memenuhi Persyaratan Ujian Akhir Memperoleh
Gelar Sarjana Komputer pada Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Pembangunan Panca Budi
Medan

SKRIPSI

OLEH

NAMA : JUNAIDI
NPM : 1724370754
PROGRAM STUDI : SISTEM KOMPUTER

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI
MEDAN
2019**

LEMBAR PENGESAHAN

SINKRONISASI SERVER BADAN KEPEGAWAIAN DAERAH
KOTA MEDAN DAN SERVER DATA CENTER MEDAN
MENGUNAKAN METODE ALGORITMA RSYNC

Dicerna Oleh:

NAMA : JUNAIDI
NPM : 1724370754
PROGRAM STUDI : SISTEM KOMPUTER

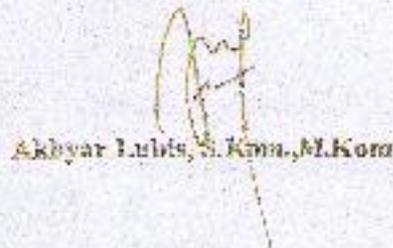
Skripsi Telah Disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi
Pada Tanggal 31 Agustus 2019:

Dosen Pembimbing I



Zulfham Sitogas, S.Kom., M.Kom

Dosen Pembimbing II



Akhyar Lubis, S.Kom., M.Kom

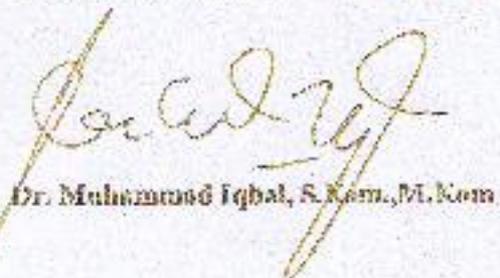
Mengetahui,

Dekan Fakultas Sains Dan Teknologi



Sri Sidiq, S.T., M.Sc

Ketua Program Studi Sistem Komputer



Dr. Muhammad Iqbal, S.Kom., M.Kom

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Junaidi
NPM : 1724370754
Prodi : Sistem Komputer
Konsentrasi : Sistem Kendali Komputer
Judul Skripsi : Sinkronisasi Server Badan Kepegawaian Daerah Kota
Medan dan Server Data Center Medan Menggunakan
Metode Algoritma Rsync

Dengan ini menyatakan bahwa :

1. Tugas Akhir/Skripsi saya bukan hasil Plagiat
2. Saya tidak akan menuntut perbaikan nilai indeks Prestasi Kumulatif (IPK) setelah ujian Sidang Meja Hijau
3. Skripsi saya dapat dipublikasikan oleh pihak lembaga, dan saya tidak akan menuntut akhlak publikasi tersebut

Demikian pernyataan ini saya perbuat dengan sebenar-benarnya, terima kasih

Medan, 31 Agustus 2019

Yang membuat pernyataan



Junaidi
JUN A I D I

SURAT PERNYATAAN

Saya Yang Bertanda Tangan Dibawah Ini :

Nama : JUNAIDI
N. P. M : 1724370754
Tempat/Tgl. Lahir : Bulungreth / 29 Juni 1996
Alamat : Jl. Bahagia Gang Rukun No.07 Tili Rantai Medan Baru
No. HP : 085262687320
Nama Orang Tua : PANDI/NURSIAH
Fakultas : SAINS & TEKNOLOGI
Program Studi : Sistem Komputer
Judul : Sinkronisasi Server Badan Kepegawaian Daerah Kota Medan dan Server Data Center Medan Menggunakan Metode Algoritma Rsync

Bersama dengan surat ini menyatakan dengan sebenar - benarnya bahwa data yang tertera diatas adalah sudah benar sesuai dengan ijazah pada pendidikan terakhir yang saya jalani. Maka dengan ini saya tidak akan melakukan penuntutan kepada UNPAB. Apabila ada kesalahan data pada ijazah saya.

Demikianlah surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar - benarnya, tanpa ada paksaan dari pihak manapun dan dibuat dalam keadaan sadar. Jika terjadi kesalahan, Maka saya bersedia bertanggung jawab atas kelalaian saya.

Medan, 26 Juli 2019
Yang Membuat Pernyataan

JUNAIDI
1724370754



**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI
FAKULTAS SAINS & TEKNOLOGI**

Jl. Jend. Gahri Sutrisno Km 4,5 Medan Fax: 061-4456077 POKJODK : 1091 MEDAN

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA	(TERAKREDITASI)
PROGRAM STUDI TEKNIK ARSITEKTUR	(TERAKREDITASI)
PROGRAM STUDI SISTEM KOMPUTER	(TERAKREDITASI)
PROGRAM STUDI TEKNIK KOMPUTER	(TERAKREDITASI)
PROGRAM STUDI ASISTENSI TEKNOLOGI	(TERAKREDITASI)
PROGRAM STUDI PERENCANAAN	(TERAKREDITASI)

PERMOHONAN MENGAJUKAN JUDUL SKRIPSI

Sekeloa

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama Lengkap : FIKHRI
 Tempat/Tgl. Lahir : BUNGGIT / 29 Juni 1995
 Nomor Pokok Mahasiswa : 104120754
 Program Studi : Sistem Komputer
 Konsentrasi : Sistem Kendali Komputer
 Jumlah Kredit yang telah dicapai : 33 SKS, IPK 3.32
 Dengan ini mengajukan judul skripsi sesuai dengan tradisi ilmu, dengan judul:

No.	Judul Skripsi	Persetujuan
1.	Algoritma Perceptron dalam mendeteksi kemalangan server Studi kasus di Badan Kependidikan Daerah Kota Medan	<input checked="" type="checkbox"/>
2.	Integrasi server Badan Kependidikan Daerah Kota Medan dan server database dengan menggunakan metode Algoritma Bayes	<input checked="" type="checkbox"/>
3.	Analisis log server dengan server badan Kependidikan Daerah Kota Medan Saranis Adhira Ltd.	<input checked="" type="checkbox"/>

KR : Kaki yang terdapat pada Kertas Pengantar, dan Lembar Lupa



(W. Shadi Alamyan, M.T., Ph.D.)

Medan, 26 Oktober 2016

[Signature]
 (Nama)

Mohon
 Izin
 Disetujui oleh
 (Signature)
 (Signature)
 (Signature)

3.10.16
 (Signature)
 (Signature)
 (Signature)

No. Dokumen: FM-FPw-03-0 Revisi: 07 Tgl. Pth: 04/10/2015

Sumber data: <http://mahasiswa.pancabudi.ac.id>

Ditulis pada Jumat, 25 Oktober 2016 11:24:04



Isi : Permohonan Meja Hijau

FN-BPK4 2012-041

Medan, 26 Juli 2019
Kepada Yth. Bapak/Ibu Dekan
Fakultas SAINS & TEKNOLOGI
UNPAB Medan
Di -
lempat

Dengan hormat, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : JUNAIDI
Tempat/Tgl. Lahir : BULUNGIT / 29-06-1995
Nama Orang Tua : PAID
N. P. M. : 1724370754
Fakultas : SAINS & TEKNOLOGI
Program Studi : Sistem Komputer
No. HP : 085262487300
Alamat : Jl. Balanga Gang Rukan No.07 Tiri Rantai Medan Baru

Tatang bermohon kepada Bapak/Ibu untuk dapat diterima mengikuti Ujian Meja Hijau dengan judul Sinkronisasi server Badan Kepegawalan Daerah Kota Medan dan Server datacenter medan menggunakan metode Algoritma Rayne. Selanjutnya saya menyatakan :

1. Melampirkan KKM yang telah disahkan oleh Ka. Prodi dan Dekan
2. Tidak akan meminali ujian perbaikan nilai mata kuliah untuk perbaikan index prestasi (IP), dan mohon diterbitkan ijazahnya setelah lulus ujian meja hijau.
3. Telah tercap keterangan bebas pustaka
4. Terlampir surat keterangan bebas laboranarium
5. Terlampir pas photo untuk ijazah ukuran 4x6 = 5 lembar dan 3x4 = 2 lembar Hitam Putih
6. Terlampir foto copy STTB SLTA dilampirkan 1 (satu) lembar dan bag mahasiswa yang lampiran D3 ke ST lampirkan ijazah dan tujuannya sebanyak 1 lembar.
7. Terlampir pelunasan kwitansi pembayaran uang kuliah berjalan dan wisuda sebanyak 1 lembar
8. Skripsi sudah dihid bus 2 exemplar (1 untuk perpustakaan, 1 untuk mahasiswa) dan foto kertas jeruk 5 exemplar untuk pengap (bentuk dan warna penghidan diserahkan berdasarkan kebijakan fakultas yang berlaku) dan lembar persetujuan sudah di tandatangan dosen pembimbing, prodi dan dekan
9. Soft Copy Skripsi dan lampiran di CD sebanyak 2 disc (sesuai dengan Judul Skripsinya)
10. Terlampir surat keterangan BKKD (pada saat pengambilan ijazah)
11. Setelah menyelesaikan persyaratan point-point diatas berhas di muncin kedelam MAP
12. Berada melunaskan biaya-biaya yang dibebankan untuk memproses pelaksanaan ujian dimaksud, dengan rincian sbb :

1. [102] Ujian Meja Hijau	: Rp. 750.000
2. [170] Administrasi Wisuda	: Rp. 1.950.000
3. [202] Bebas Pustaka	: Rp. 100.000
4. [221] Bebas LAB	: Rp. 5.000
Total Biaya	: Rp. 2.800.000

UK 19-72

2355.000
4200.000
~~6555.000~~
6555.000

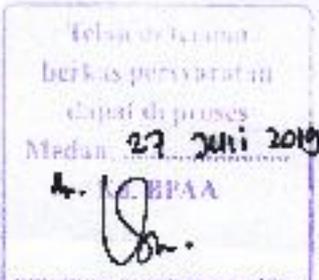
Ukuran Toga : L



Handwritten signature and name: JUNAIDI 1724370754

Catatan:

- 1. Surat permohonan ini sah dan berlaku bila :
 - a. Telah di cap Bukt Pelunasan dari UPT Perpustakaan UNPAB Medan.
 - b. Melampirkan Bukti Pembayaran Uang Kuliah aktif semester berjalan
- 2. Biaya Bangun 3 (tiga), untuk : Fakultas - untuk BPAA (aktif) - nro.ybs.



TEGURWALYONO, SE., MM.



Plagiarism Detector v. 1002 - Originality Report:

Analyzed document: 22-07-2019 17:55:00

"JUNAI...1724370754_SISTEM KOMPUTER.docx"

Licensed to: Universitas Pembangunan Panca Budi, Licensee



Relation chart:



Distribution graph:



Configuration: Preset: Rewrite, Detected language: Indonesian





YAYASAN PROF. DR. H. KADERLI YAHYA
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI
LABORATORIUM KOMPUTER
Jl. Jend. Djalil Subrata Km 4,5 Sei Sikambing Telp. 061-8455571
Medan - 20122

KARTU BEBAS PRAKTIKUM

Yang beranda tangan di bawah ini Ka. Laboratorium Komputer dengan ini me serahkan kepada

Nama : JINATHY
NPM : 1721370753
Tingkat/Semester : Akhir
Fakultas : SAINS & TEKNOLOGI
Jurusan/Prodi : Sistem Komputer

Benar dan telah menyelesaikan urusan administrasi di Laboratorium Komputer Universitas Pembangunan Panca Budi Medan



No. Dokumen: FMS-LAKO-05-C1	Revisi: 01	Tgl. Efektif: 04 Jun 2015
-----------------------------	------------	---------------------------



UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI
FAKULTAS SAINS & TEKNOLOGI

Jl. Jend. Gatot Subroto Km. 4,5 Telp (061) 8455671
 website : www.pancabudi.ac.id email: unpub@pancabudi.ac.id
 Medan - Indonesia

Universitas
 Fakultas
 Dosen Pembimbing I
 Dosen Pembimbing II
 Nama Mahasiswa
 Jurusan/Program Studi
 Nomor Pokok Mahasiswa
 Bidang Pendidikan
 Jenis Tugas Akhir/Skripsi

Universitas Pembangunan Panca Budi
 : SAINS & TEKNOLOGI
 : Zulham Sitohang, S.Kom., M.Kom
 : Akhyar Lubis, S.Kom., M.Kom

: JUNAIDI
 : Sistem Komputer
 : 1724370754

: SI
 : Sinkronisasi Server Berbasis Keperawatan Daerah Kota Medan
 dan Server Data center Medan menggunakan Algoritma Bsync

TANGGAL	PEMBAHASAN MATERI	PARAF	KETERANGAN
19/1/2019	- Pemincaan penelitian - Sesi dgn pemincaan - Laporan tugas akhir jilid I dgn subbab - Analisis di proposal - I, II, III		
15/5/2019	- Revisi Carita pemincaan dgn Bsync dgn		
15/5/2019	- Revisi Lembar IV-V Bsync		
15/5/2019	- Bypass tabel dan Analisa		

16/1/2019. Revisi Lembar hasil

17/1/2019. Revisi Lembar pengantar

18/1/2019. Revisi Lembar

Medan, 19 Januari 2019
 Diketahui/Disetujui oleh
 Dekan:


 Dr. Shindi Indira, S.T., M.Sc



UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI
FAKULTAS SAINS & TEKNOLOGI

Jl. Jend. Gatot Subroto Km. 4,5 Telp (061) 8455671
 website : www.pencabudi.ac.id email: unpab@pencabudi.ac.id
 Medan - Indonesia

Universitas
 Fakultas
 Dosen Pembimbing I
 Dosen Pembimbing II
 Nama Mahasiswa
 Jurusan/Program Studi
 Nomor Pokok Mahasiswa
 Bidang Pendidikan
 Judul Tugas Akhir/Skripsi

Universitas Pembangunan Panca Budi
 SAINS & TEKNOLOGI
 Zulham Situmorang, S.Tscom, M.Tscom
 Ashyar Lubis, S.Tscom, M.Tscom

JURNAID I
 Sistem Komputer
 1724370754
 SI

Sinkronisasi Server Backdan Kepegawaian Daerah Kota Medan dan Server Data center Medan Menggunakan Algoritma Rsync

TANGGAL	PEMBAHASAN MATERI	PARAF	KETERANGAN
5/1/2019	partenit kembali bab I Latar belakang, Rumus Masalah	[Signature]	
17/2/2019	Bab I Partenit di perulira bab I II Partenit di Bab III pada artifaktor jaringan (rsync). Belum ada terhitung dengan kopi server dan backupnya	[Signature]	
17/4/2019	Bab II, III Lanjutan Bab II	[Signature]	
20/5/2019	Partenit di Bab II, membuat program kopi server Partenit kembali di kompulan di server	[Signature]	
22/5/2019	Acc seminar hasil	[Signature]	

Medan, 10 Januari 2019
 Diketahui/Ditetujui oleh :
 Dekan.



Sri Shirin Indira, S.T., M.Sc



**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI
FAKULTAS SAINS & TEKNOLOGI**

Jl. Jend. Gatot Subroto Km. 4,5 Telp (061) 8455571
website : www.pancabudi.ac.id email: unpab@pancabudi.ac.id
Medan - Indonesia

Universitas : Universitas Pembangunan Panca Budi
 Fakultas : SAINS & TEKNOLOGI
 Dosen Pembimbing I : Zuhair Sitorus, S.Kom, M.Kom
 Dosen Pembimbing II : Alhajar Lubis, S.Kom, M.Kom
 Nama Mahasiswa : JUNAIDI
 Jurusan/Program Studi : Sistem Komputer
 Nomor Pokok Mahasiswa : 1724370754
 Jenjang Pendidikan : S1
 Judul Tugas Akhir/Skripsi : Sinkronisasi Server Badan Kepegawaian Daerah Kota Medan dan Server Data Kota Medan Menggunakan Metode Algoritma Async

TANGGAL	PEMBAHASAN MATERI	PARAF	KETERANGAN
26/7/2019	Acc Babang		
28/8/2019	Acc Jilid		

Medan, 16 Juli 2019
 Diketahui/Disetujui oleh :
 Dekan



Sri Shindi Indira, S.T., M.Sc.



UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Jl. Jend. Gatot Subroto Km 4,5 ☎ 06150200508 - 20122 Medan
Email : fst@pancabudi.ac.id website : www.pancabudi.ac.id

Nomor : 0733 / L7/FST/2019

Lamp : -

Hal : **Izin Riset**

Kepada Yth,

Bapak/Ibu Kepala **Badan Penelitian dan Pengembangan** **Kota Medan**

Jl. Kapten Maulana Lubis No.2 Medan, 20112

Di -

Tempat

Dengan hormat,

Sehubungan dengan permohonan mahasiswa Fakultas Sains Dan Teknologi untuk Penyusunan Skripsi oleh :

Nama : **Junaidi**
N.P.M : 1724370754
Jurusan/Prog. Studi : Sistem Komputer
Judul Skripsi : **Sinkronisasi Server Badan Kepegawaian Daerah Kota Medan Dan Server Data Center Medan Menggunakan Algoritma Rsync.**

Bersama ini Kami sampaikan permohonan untuk melaksanakan riset di **Badan Kepegawaian Daerah Pemerintahan Kota Medan** sebagai bahan untuk melengkapi data-data yang dibutuhkan dalam penyusunan Skripsi mahasiswa tersebut diatas.

Demikian permohonan ini kami sampaikan atas persetujuan dan kerjasama yang bapak/ibu berikan kami ucapkan terimakasih

Medan, 22 April 2019

Dekan,

Sri Shindi Indra, ST.,M.Sc

Cc. File



PEMERINTAH KOTA MEDAN BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN

Jalan Kapten Maulana Lubis Nomor 2 Medan Kode Pos 20112
Telepon. (061) 4506893 Faks. (061) 4506893
E-mail : kalibangmedan@yahoo.co.id Website : kalibang.pemkotamedan.go.id

SURAT REKOMENDASI PENELITIAN

NOMOR : 070/52 /Kalibang/2019

Didasarkan Surat Keputusan Walikota Medan Nomor 57 Tahun 2001, tanggal 13 November 2001 dan Peraturan Walikota Medan Nomor 55 Tahun 2010, tanggal 24 November 2010 tentang Anggaran Pokok dan Fungsi Badan Penelitian dan Pengembangan Kota Medan dan sudah menerima/memperhatikan surat dari Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Pembangunan Panca Budi Nomor : 21981/17/FST/2019 tanggal : 22 April 2019 Hal : Izin Penelitian.

Badan Penelitian dan Pengembangan Kota Medan dengan ini menerbitkan Surat Rekomendasi Penelitian Kepada :

Nama	: Junaidi,
N.P.N.	: 1724370161,
Spesialisasi	: Sistem Komputer,
Lokasi	: Badan Kepegawaian Daerah Kota Medan,
Judul	: Sinkronisasi Server Badan Kepegawaian Daerah Di Kota Medan dan Server Kota Center Medan Menggunakan Algoritma Rsync.
Luasnya	: 3 (tiga) bulan
Pemangku Jawab	: Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Pembangunan Panca Budi,

Dengan ketentuan sebagai berikut :

1. Sebelum melakukan penelitian terlebih dahulu harus melapor kepada pimpinan Organisasi Perangkat Daerah Lokasi Yang diteliti.
2. Menstahi peraturan dan ketentuan yang berlaku di lokasi Penelitian.
3. Tidak dibenarkan melakukan penelitian atau aktivitas lain di luar lokasi yang telah direkomendasikan.
4. Hasil penelitian diserahkan kepada Kepala Kalibang Kota Medan selambat-lambatnya 1 (satu) bulan setelah penelitian.
5. Surat rekomendasi penelitian dinyatakan batal apabila pemegang surat rekomendasi tidak mengindahkan ketentuan atau peraturan yang berlaku pada Pemerintah Kota Medan.
6. Surat rekomendasi penelitian ini berlaku sejak tanggal dikeluarkan.

Demikian surat ini diterbitkan untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Dikeluarkan di : Medan,
Pada Tanggal : 02 Mei 2019

* PEMERINTAH KOTA MEDAN *
BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN
KOTA MEDAN

Urs. H. HARIT WAJEDI, M.Si
PENDEK UTAMA MUDA
NIP. 19600420 190301 1 001

Tembusan :

1. Walikota Medan (sebagai Laporan)
2. Kepala Badan Kepegawaian Daerah Kota Medan,
3. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Pembangunan Panca Budi,
4. Yang bersangkutan.



PEMERINTAH KOTA MEDAN
**BADAN KEPEGAWAIAN DAERAH DAN
PENGEMBANGAN SUMBER DAYA MANUSIA**

Jalan Kapten Maulana Lubis Nomor 2 Telp. 061-4512412 Fax. 061-4553780
E-mail : bkd@pemkomedan.go.id, Website : bkd.pemkomedan.go.id
Medan - 20112

Medan, 16 Agustus 2019

Nomor : 961 / 18 35
Lampiran : 1 (satu) set
Prihal : Surat Selesai Penelitian

Kepada Yth : Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Pembangunan Panca Budi
Di Medan

Dengan Hormat,

Bersama surat ini kami sampaikan bahwa mahasiswa

Nama : Junaidi
NPM : 1724370754
Program Studi : Sistem Komputer

Mahasiswa diatas telah menyelesaikan penelitian skripsi yang berjudul " Sinkronisasi Server Badan Kepegawaian Daerah Kota Medan dan Data Center Medan Menggunakan Algoritma Rsync". Di Hadan Kepegawaian Daerah dan Pengembangan Sumber Daya Manusia Kota Medan.

Penelitian tersebut telah dilaksanakan dari Bulan Mei 2019 sampai dengan Juli 2019. Dengan data hasil penelitian terlampir

Demikianlah surat ini disampaikan untuk diketahui dan digunakan seperlunya.

Medan, 16 Agustus 2019
KEPALA BADAN KEPEGAWAIAN DAERAH DAN
PENGEMBANGAN SUMBER DAYA MANUSIA
KOTA MEDAN



MUSLIM, S.Sos., M.S.P.
PEMBINA UTAMA MUDA
NIP. 19640706 196503 1 004



UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Jl. Jend. Gatot Subroto Km 4,5 ☎ 05150200508 - Fax : 061-8455571-PO BOX 1099 Medan
Email : fst@pancabudi.ac.id website : www.pancabudi.ac.id

Nomor : *83* /16/FST/2018

Lamp : 1 (Satu) eks

Hal : **Tugas Menghadiri Seminar Proposal**

Kepada : Yth. Bapak/Ibu

1. **Zulfan Sitorus, S.Kom.,M.Kom**
2. **Akhyar Lubis, S.Kom.,M.Kom**

Di-

Tempat

Dengan hormat, sehubungan dengan permohonan Ujian Seminar Proposal Mahasiswa, bersama ini kami mengundang Bapak/Ibu untuk melaksanakan Ujian Seminar Proposal yang akan diadakan pada :

Hari/tanggal : **Kamis, 29 November 2018**
Jam : 09.00 Wib s/d Selesai
Tempat : Ruang Seminar Fakultas Sains dan Teknologi
Pemrasaran : **Junaidi**
No. Stambuk : 1724370754
Program Studi : Sistem Komputer
Judul Skripsi : Sinkronisasi Server Badan Kepegawaian Daerah Kota Medan dan Server Datacenter Medan Menggunakan Metode Algoritma Rsync

Demikian di sampaikan, atas perhatian dan kehadiran Bapak/Ibu diucapkan terima kasih.

Medan, 26 November 2018

Dekan,

Sri Shindi Indira, ST.,M.Sc



UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Jl. Jend. Gatot Subroto Km 4,5 ☎ 06150200508 - Fax : 061 8455571- PO BOX 1099 Medan
Email : fst@pancabudi.ac.id website : www.pancabudi.ac.id

Nomor : ~~022B~~ /16/FST/2019

Lamp : 1 (Satu) eks

Hal : **Tugas Menghadiri Seminar Hasil**

Kepada : Yth. Bapak/Ibu

1. **Zulham Sitorus, S.Kom.,M.Kom**
2. **Akhyar Lubis, S.Kem.,M.Kom**

Di -

Tempat

Dengan hormat, sehubungan dengan permohonan Ujian Seminar Proposal Mahasiswa, bersama ini kami mengundang Bapak/Ibu untuk melaksanakan Ujian Seminar Hasil yang akan diadakan pada :

Hari/tanggal : **Senin, 15 Juli 2019**
Jam : 13.30 Wib s/d Selesai
Tempat : Ruang Seminar Fakultas Sains dan Teknologi
Pemrasaran : **Junaidi**
No. Stambuk : 1724370754
Program Studi : Sistem Komputer
Judul Skripsi : Sinkronisasi Server Badan Kepegawaian Daerah Kota Medan dan Server Dalacenter Medan Menggunakan Metode Algoritma Rsync

Demikian di sampaikan, atas perhatian dan kehadiran Bapak/Ibu diucapkan terima kasih.

Medan, 12 Juli 2019

IdDekan


Sri Shindi Indira, ST.,M.Sc

Cc. File

ABSTRAK

JUNAI DI

Sinkronisasi Server Badan Kepegawaian Daerah Kota Medan Dan Server Data Center Medan Menggunakan Metode Algoritma Rsync

2019

Perkembangan media informasi yang pesat, menuntut untuk memiliki media penyimpanan yang aman dan stabil. Sinkronisasi server Badan Kepegawaian Daerah dan Data Center Medan Menggunakan Metode Algoritma Rsync adalah strategi efektif dalam mencegah kerusakan ataupun kehilangan data. Bertujuan untuk duplikat atau backup server disaat server down atau mati. Sistem sinkronisasi ini dibuat dengan menggunakan sistem operasi Centos 6.5 pada server Badan Kepegawaian Daerah Kota Medan dan Ubuntu 18.04 pada server Data Center Medan. Sistem sinkronisasi ini menggunakan Algoritma Rsync dan Lsyncd. Dalam proses backup dilakukan berdasarkan perubahan yang terjadi dan dilakukan secara Realtime.

Kata Kunci : Sinkronisasi, Server, Centos, Ubuntu, *Rsync*, *Realtime*.

KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah penulis ucapkan kepada Allah SWT Tuhan semesta alam yang telah memberikan kemudahan, pertolongan, kasih sayang serta anugerah yang tak terhingga kepada penulis sehingga penyusunan Skripsi yang berjudul “Sinkronisasi Server Badan Kepegawaian Daerah Kota Medan Dan Server Data Center Medan Menggunakan Metode Algoritma Rsync” dapat penulis selesaikan dengan baik. Shalawat beserta salam tak lupa penulis ucapkan kepada Nabi besar Muhammad SAW, yang telah menghantarkan umatnya dari alam kegelapan dan kebodohan menuju alam yang terang benderang dan penuh dengan ilmu pengetahuan, serta telah memberikan contoh akhlakul karimah bagi seluruh muslim di seluruh penjuru dunia.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan Skripsi ini tidak terlepas bantuan dan dukungan dari berbagai pihak, baik secara moril maupun materi. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih dan penghargaan sedalam-dalamnya kepada:

1. Rektor Universitas Pembangunan Panca Budi Medan Bapak Dr. H. Muhammad Isa Indrawan, S.E, M.M
2. Rektor I Universitas Pembangunan Panca Budi Medan Bapak Ir. Bhakti Alamsyah, M.T., Ph.D.
3. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Pembangunan Panca Budi Medan Ibu Sri Shindi Indira, S.T.,M.Sc.
4. Ketua Program Studi Sistem Komputer di Universitas Pembangunan Panca Budi Medan Bapak Dr. Muhammad Iqbal, S.Kom.,M.Kom.
5. Dosen Pembimbing I Bapak Zulham Sitorus, S.Kom.,M.Kom.

6. Dosen Pembimbing II Bapak Akhyar Lubis, S.Kom.,M.Kom.
7. Seluruh Dosen-Dosen Universitas Pembangunan Panca Budi Medan
8. Orang tua bapak Paidi dan ibu Nursiah Adik Sabariah dan Kisna Adi Yanti,S.Pd.
9. Temen-temen Kelas Reg2 J/S L3B.
10. Temen-teman Kost.

Penulis menyadari dalam penulisan Skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan baik dalam penulisan maupun penggunaan bahasa yang tidak sesuai dengan aturan yang ditetapkan. Untuk itu penulis menerima kritik dan saran yang dapat membangun dalam penyempurnaan Skripsi ini, agar lebih bermanfaat dikemudian hari. Semoga penulis Skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membacanya. Akhir kata, penulis mengucapkan terima kasih.

Medan, 31 Agustus 2019
Penulis

(Junaidi)
NPM: 1724370754

DAFTAR ISI

Halaman

KATA PENGANTAR.....	I
DAFTAR ISI.....	III
DAFTAR GAMBAR.....	V
DAFTAR TABEL	VII
DAFTAR LAMPIRAN	VIII
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II LANDASAN TEORI.....	6
2.1 Sinkronisasi	6
2.2 Server	7
2.2.1 Komputer Server	8
2.2.2 Jenis dan Fungsi Server.....	10
2.3 IP Adress	10
2.3.1 Format IP Address.....	11
2.3.2 Kelas IP Address	12
2.4 Rsync	16
2.4.1 Algoritma pada Rsync	17
2.4.2 Kelebihan Rsync	18
2.4.3 Kelemahan Rsync.....	19
2.4.4 Cara Menggunakan Rsync	19
2.5 Lsyncd (Live Syncing Daemon)	20
2.6 SCP (Secure Copy Protocol).....	21
2.7 Aplikasi Remote	22
2.7.1 Putty	22
2.7.2 Winscp.....	24
2.8 Sistem Operasi.....	25
2.8.1 Linux Centos	25
2.8.2 Linux Ubuntu	26
2.9 Penjadwalan (Crontab).....	29

2.10	Activity Diagram.....	30
BAB III METODE PENELITIAN		33
3.1	Tahapan Penelitian	33
3.2	Metode Pengumpulan Data	34
3.3	Analisis Sistem Sedang Berjalan.....	34
3.4	Rancangan Penelitian	37
3.4.1	Denah Lokasi Kedua Server.....	37
3.4.2	Denah Lokasi Ruang Badan Kepegawaian Daerah Kota Medan	38
3.4.3	Topologi Jaringan Badan Kepegawaian Daerah Kota Medan	39
3.4.4	Topologi Jaringan Data Center Kota Medan.....	40
3.4.5	Konfigurasi Sinkronisasi	41
3.4.6	Activity Diagram.....	43
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		44
4.1	Kebutuhan Spesifikasi Minimum Hardware dan Software	44
4.1.1	Hardware Server Badan Kepegawaian Daerah Kota Medan	44
4.1.2	Hardware Server Backup Data Center Kota Medan	46
4.2	Pengujian Aplikasi dan Pembahasan.....	48
4.2.1	Pengujian Sinkronisasi Server BKD Pemko Medan	54
4.2.2	Pengujian Sinkronisasi Server Data Center Pengujian Server	58
4.2.3	Pengujian Sinkronisasi Database	59
4.3	Pengujian Server dan Pembahasan.....	60
4.3.1	Pengujian Keamanan Komunikasi Antar Server.....	60
4.3.2	Pengujian Metode Algoritma Rsync dengan Metode Lain	61
BAB V PENUTUP.....		63
5.1	Kesimpulan.....	63
5.2	Saran.....	63
DAFTAR PUSTAKA		64

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2. 1 Sinkronisasi	7
Gambar 2. 2 The rsync algorithm	18
Gambar 2. 3 Aplikasi Putty	23
Gambar 2. 4 Winscp.....	24
Gambar 2. 5 Penjelasan Format Crontab	30
Gambar 2. 6 Simbol-simbol Activity Diagram	32
Gambar 3. 1 Tahapan Penelitian.....	33
Gambar 3. 2 Algoritma Rsync pada kedua server beserta alamat IP Adress	35
Gambar 3. 3 Server BKD Pemko dan Data Center Kota Medan	37
Gambar 3. 4 Ruang Badan Kepegawaian Daerah Kota Medan Lantai I.....	38
Gambar 3. 5 Topologi jaringan Badan Kepegawaian Kota Medan	39
Gambar 3. 6 Topologi Server Data Center Medan	40
Gambar 3. 7 ssh Keygen	41
Gambar 3. 8 ssh-copy-id	42
Gambar 3. 9 Install Rsync	42
Gambar 3. 10 Install Lsyncd	43
Gambar 3. 11 Activity diagram.....	43
Gambar 4. 1 Pengujian upload file.....	48
Gambar 4. 2 Pengujian Upload file ke website.....	49
Gambar 4. 3 Proses Upload file	49
Gambar 4. 4 Log dan Status	50
Gambar 4. 5 Lsyncd.Status	50
Gambar 4. 6 Lsyncd.Log.....	51
Gambar 4. 7 Pengujian Sinkronisasi dari server BKD Pemko Medan	58
Gambar 4. 8 Pengujian Sinkronisasi Server Data Center Medan	59
Gambar 4. 9 Sinkronisasi Database	59
Gambar 4. 10 Sinkronisasi Database Via Lokal atau Via Internet	60

Gambar 4. 11 Komunikasi Server BKD Pemko Medan ke Server Data center Medan.....	60
Gambar 4. 12 Komunikasi Server BKD Pemko Medan dengan Server Kementrian Desa.....	61
Gambar 4. 13 Sinkronisasi dengan metode SCP.....	61
Gambar 4. 14 Sinkronisasi dengan Metode Algoritma Rsync.....	62
Gambar 4. 15 Sinkronisasi dengan rsync.....	62

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Lembar Pengesahan
- Lampiran 2 Surat Pernyataan
- Lampiran 3 Surat Pernyataan
- Lampiran 4 Abstrak
- Lampiran 5 Kata Pengantar
- Lampiran 6 Daftar Isi
- Lampiran 7 Daftar Gambar
- Lampiran 8 Daftar Tabel
- Lampiran 9 Daftar Istilah
- Lampiran 10 Biografi Penulis
- Lampiran 11 Source Code Website
- Lampiran 12 Source Code Algoritma Rsync
- Lampiran 13 Source Code Sinkronisasi Live (Realtime)
- Lampiran 14 Server Badan Kepegawaian Daerah Kota Medan
- Lampiran 15 Server Data Center Kota Medan
- Lampiran 16 Form Pengajuan Judul
- Lampiran 17 Permohonan Meja Hijau
- Lampiran 18 Keterangan Flagiat Checker
- Lampiran 19 Surat Bebas Pratikum
- Lampiran 20 Eksis Tensi Dosen Pembimbing I dan II
- Lampiran 21 Surat Izin Riset
- Lampiran 22 Surat Balasan Riset
- Lampiran 23 Surat Keterangan Selesai Riset
- Lampiran 24 Surat Undangan Seminar Proposal
- Lampiran 25 Surat Undangan Seminar Hasil

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2. 1 Sistem Operasi Komputer <i>Server Microsoft</i>	8
Tabel 2. 2 Sistem Operasi Komputer <i>Server Linux</i>	9
Tabel 2. 3 Kelas A.....	12
Tabel 2. 4 Kelas B.....	13
Tabel 2. 5 Kelas C.....	14
Tabel 2. 6 Kelas D.....	15
Tabel 2. 7 Kelas E.....	15
Tabel 2. 8 Simbol Pada Diagram Activity Dan Fungsinya.....	31
Tabel 4. 1 Hardware Server Badan Kepegawaian Daerah Kota Medan.....	44
Tabel 4. 2 Spesifikasi <i>Server</i> Lenovo System X 3550 M5	45
Tabel 4. 3 Hardware Server Data Center Kota Medan	46
Tabel 4. 4 Spesifikasi server Lenovo System X 3250 M5.....	47
Tabel 4. 5 Pengujian File Upload.....	51

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Proses Sinkronisasi data antara dua server merupakan sebuah aktifitas yang penting untuk dilakukan, untuk mencegah data rusak atau hilang, baik yang disebabkan oleh kesalahan individu atau faktor lain di luar kemampuan manusia, seperti: terkena virus, *file* rusak, perangkat komputer rusak, bencana alam dan lain sebagainya.

Permasalahan yang dapat dirasakan dalam proses Sinkronisasi data yaitu: proses sinkronisasi data dapat memakan waktu yang lama jika data yang akan disalin berukuran besar, Sinkronisasi data biasanya dilakukan dari awal lagi untuk melakukan penyalinan data yang akan diperbaharui, proses sinkronisasi data yang dilakukan secara manual akan berisiko terjadi kelupaan dan menyebabkan data yang akan disalin berukuran besar akan hilang, sehingga server cadangan tidak menyimpan data yang terbaru, dan proses sinkronisasi data dalam sebuah jaringan rentan terhadap penyadapan data.

(Nadya Stevany, 2016) Kerusakan atau kehilangan data pada *server* utama dapat dihindari dengan *mirroring server*. Sistem *mirroring server* dibangun di jurusan Teknologi Informasi (TI) Politeknik Negeri Padang (PNP) dengan *membackup* data dari *server* utama yaitu direktori */var* yang merupakan *owncloud* (*webserver*) dan direktori */mnt* yang merupakan *owncloud_data* tempat penyimpanan data.

(Gilang Mara Andika Putra, 2016) Melalui hasil uji coba yang telah dilakukan sistem yang dirancang telah berjalan dengan baik dan dapat melakukan fungsi backup secara otomatis data dari komputer client ke server Nas. Dengan adanya server Nas4free di PT.Kereta Api Indonesia pemakaian hardisk sebagai media penyimpanan lebih efisien dalam penggunaannya.

Pada penelitian ini dilakukan pada dua tempat yang berbedah yaitu server utama di Badan Kepegawaian Daerah Kota Medan dan server kedua di Data Center Dinas Komunikasi dan Informatika Kota Medan. Server utama yaitu server yang sedang berjalan sedangkan server kedua server backup. Dan sinkronisasi dijalankan secara *Realtime*.

Sinkronisasi yang dijalankan menggunakan Algoritma *Rsync* bertujuan agar ketika sedang melakukan backup terjadi error ditengah maka Algoritma *Rsync* akan mengulang kembali proses sinkronisasi tanpa mengulang dari awal tetapi melanjutkan dari error yang terjadi.

Berdasarkan uraian latar belakang diatas penulis tertarik untuk melakukan penelitian sinkronisasi dengan judul “**Sinkronisasi Server Badan Kepegawaian Daerah Kota Medan dan Server Data Center Medan Menggunakan Metode Algoritma Rsync.**”

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan diatas maka penulis merumuskan masalah pada penelitian ini sebagai berikut :

1. Bagaimana merancang Sinkronisasi Server Badan Kepegawaian Daerah Kota Medan dan Server Data Center Medan menggunakan algoritma Rsync secara *Realtime*, sehingga dapat berfungsi secara nyata dan berjalan dengan baik.
2. Bagaimana cara melakukan Sinkronisasi Server Badan Kepegawaian Daerah Kota Medan dan Data Center Medan menggunakan algoritma Rsync agar berjalan lebih cepat, dilakukan secara *Realtime*.
3. Bagaimana cara menerapkan Metode Algoritma Rsync pada Server Badan Kepegawaian Daerah Kota Medan dan Data Center Medan.

1.3 Batasan Masalah

Dalam skripsi ini, penulis membatasi permasalahan yaitu:

1. *Server* yang akan dijalankan terletak di Badan Kepegawaian Daerah Kota Medan. Sedangkan server backup terletak pada Data Center Dinas Komunikasi dan Informatika Kota Medan
2. Sinkronisasi yang akan dilakukan menggunakan metode algoritma *Rsync*.
3. Pengujian *Authentication* menggunakan 3 server, Server Badan Kepegawaian Daerah Kota Medan, Server Datacenter Medan, Server Kementrian Desa.
4. *Server* yang disinkronisasi menggunakan sistem operasi linux Centos pada Badan Kepegawaian Daerah kota Medan dan sistem operasi Ubuntu pada Data Center Kota Medan.
5. Hak akses untuk ujicoba dibatasi untuk menjaga keamanan

6. Menggunakan komunikasi melalui SSH
7. Aplikasi yang digunakan untuk ujicoba *Winscp* dan *Putty*

1.4 Tujuan Penelitian

1. Merancang Sinkronisasi Server Badan Kepegawaian Daerah Kota Medan dan Server Data Center Medan menggunakan algoritma Rsync secara *Realtime*, sehingga dapat berfungsi secara nyata dan berjalan dengan baik.
2. Melakukan Sinkronisasi Server Badan Kepegawaian Daerah Kota Medan dan Data Center Medan menggunakan algoritma Rsync agar berjalan lebih cepat, dilakukan secara *Realtime*.
3. Menerapkan Metode Algoritma Rsync pada Server Badan Kepegawaian Daerah Kota Medan dan Data Center Medan.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian antara lain sebagai berikut :

1. Menghasilkan Sinkronisasi yang berjalan dengan cepat dilakukan secara *Realtime* menggunakan metode algoritma *rsync*.
2. Berguna bagi peneliti dalam menambah pengetahuan serta pengalaman praktis dan ujian bagi peneliti dalam menerapkan ilmu-ilmu yang selama ini peneliti terima dari bangku perkuliahan.

1.6 Sistematika Penulisan

Berikut ini adalah sistematika penulisan yang digunakan dalam penyusunan skripsi.

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab pertama dijelaskan tentang informasi yaitu latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Pada bab kedua dijelaskan landasan teori yang menjadi dasar pengetahuan yang digunakan dalam menyusun skripsi.

BAB III ANALISA PERANCANGAN

Pada bab ketiga membahas secara lengkap bagaimana persiapan instalasi server, konfigurasi dan sinkronisasi.

BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

Pada bab keempat dijelaskan mengenai hasil analisis dari sinkronisasi menggunakan metode algoritma Rsync yang digunakan untuk menjalankan *Script Transfer* dan *Download*.

BAB V PENUTUP

Pada bab kelima dijelaskan penutupan yang terdiri dari kesimpulan dan saran dari hasil penyusunan skripsi dan script yang telah dibangun.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Sinkronisasi

(MASREFTO, 2017) Sinkronisasi adalah proses yang membawa file di folder *server* dan menyediakannya kapan saja untuk masuk ke akun *server*.

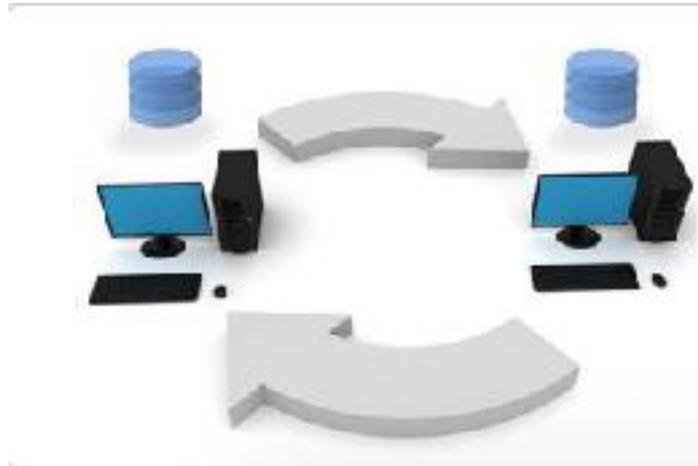
Setiap perubahan (suntingan, tambahan, penghapusan) yang di buat ke file di server1 akan disinkronkan ke server2. Ini berarti bahwa setelah di sinkronkan file di server1, Akan dapat mengaksesnya dari perangkat mana saja (komputer, ponsel, dsb.) yang ditautkan ke akun.

(Arlina, 2018) Sinkronisasi adalah suatu proses yang bekerja bersama-sama dan saling berbagi data sehingga dapat mengakibatkan *race condition* atau pengaksesan data secara bersama-sama.

Sinkronisasi itu diperlukan untuk menghindari terjadinya ketidakkonsistenan data akibat adanya akses data secara konkuren.

Jika sinkronisasi tidak diterapkan, maka akan menimbulkan:

1. Bounded buffer: Pesan-pesan yang dikirim antar proses akan disimpan dalam sebuah antrian sementara, yaitu buffer. Jika kapasitas buffer tersebut terbatas, maka disebut bounded-buffer.
2. Race condition: situasi dimana beberapa proses mengakses dan memanipulasi suatu data secara konkuren.



Gambar 2. 1 Sinkronisasi

Sumber : (Arlina, 2018)

2.2 Server

Server adalah sebuah sistem komputer yang menyediakan jenis layanan tertentu dalam sebuah jaringan komputer. *Server* didukung dengan prosesor yang bersifat *scalable* dan RAM yang besar. *Server* dilengkapi dengan sistem operasi khusus, yang disebut sebagai sistem operasi jaringan.

Server dalam dunia komputer adalah sebuah sistem komputer yang menyediakan jenis layana tertentu dalam sebuah jaringan komputer. *Server* didukung dengan posessor yang bersifat *scalable* dan RAM yang besar, juga dilengkapi dengan sistem operasi khusus, yang disebut sebagai sistem operasi jaringan atau *network operating system*. *Server* juga menjalankan perangkat lunak *administratif* yang mengontrol akses terhadap jaringan dan sumber daya yang terdapat didalamnya, sepertihalnya berkas atau alat pencetak (*printer*) dan memberikan akses terhadap *workstation* anggota jaringan.

2.2.1 Komputer Server

Komputer server adalah sebuah komputer yang mempunyai fungsi untuk memberikan layanan sumberdaya kepada komputer klien atau komputer dibawahnya. Sumberdaya yang diberikan dapat berupa data, memori, program, dan masih banyak lainnya. Pada komputer *server* dari segi *hardware* tentu harus memiliki spesifikasi yang tinggi atau lebih tinggi dibanding komputer klien. Itulah yang menyebabkan komputer *server* memiliki harga yang mahal.

Sistem operasi untuk server komputer

1. *Microsoft Windows*

Microsoft merupakan salah satu perusahaan sistem operasi terbesar dan paling banyak digunakan saat ini. Produk sistem operasi yang terkenal adalah *Windows*. Berikut ini adalah sistem operasi *windows* untuk komputer *server*:

Tabel 2. 1 Sistem Operasi Komputer Server Microsoft

Sistem Operasi Komputer Server Microsoft
Windows NT
Windows 2000 Server
Windows Server 2003
Windows Server 2012
Windows Server 2016
Windows Small Business Server
Windows Essential Business Server
Windows Home Server

2. *Novell Netware*

Novell Netware merupakan sistem operasi yang dibuat oleh Novell dan menggunakan sistem *corporative multitasking* dalam sebuah komputer *server*.

3. *Macintosh*

Macintosh adalah sebuah sistem operasi yang dibuat oleh *Apple*, dan sengaja dibuat untuk komputer *Apple* sendiri. *Macintosh* juga mampu memberikan sistem operasi untuk komputer *server* yang handal, baik itu untuk *printer sharing*, *file sharing*, *management workgroup*, pembaruan *server* jarak jauh dan lain-lain

4. *Linux*

Linux merupakan sistem operasi *Open Source* atau gratis yang mempunyai fitur sangat handal jika digunakan pada komputer *server*. Untuk itulah *Linux* menjadi sistem operasi terbaik dan terbanyak digunakan untuk komputer *server*. Kelebihan sistem operasi *linux* diantaranya adalah Mampu bertahan lama tanpa perlu *booting* ulang saat digunakan dalam waktu sehari-hari, gratis, Aman dari serangan *virus*, dan lain-lain.

Tabel 2. 2 Sistem Operasi Komputer Server Linux

Sistem Operasi Komputer Server Linux
Ubuntu
Debian
OpenSUSE

Fedora
BackTrack
Mandriva
Slackware
PCLinuxOS
CentOS

2.2.2 Jenis dan Fungsi Server

Tugas utama *server* adalah melayani komputer *client*. *Server* dibagi menjadi beberapa fungsi sesuai dengan jenis *server*, berikut penjelasannya:

1. *Server* Aplikasi

Server yang digunakan untuk menyimpan berbagai macam aplikasi yang dapat diakses oleh *client*.

2. *server* Data

Server jenis ini digunakan untuk menyimpan berbagai data, baik data yang belum diolah ataupun data yang sudah diolah menjadi informasi. *Data* ini dapat diakses oleh *client* dengan bantuan aplikasi yang ada di *server*.

3. *Server Proxy*

Sedangkan *server proxy* berfungsi untuk mengatur lalu lintas di jaringan melalui pengaturan *proxy*.

2.3 IP Adress

(Masrefto, 2017)*Internet Protocol* adalah protokol pada TCP/IP yang mengatur bagaimana suatu data dapat dikenal dan dikirim dari satu komputer ke komputer lain, sehingga data yang dikirimkan dapat sampai ke tujuan dalam satu

jaringan komputer. IP memiliki karakteristik sebagai *connectionless protocol*, berarti IP tidak melakukan *error-detection-and-recovery* dan pertukaran kontrol informasi untuk membangun sebuah koneksi sebelum mengirim data.

IP *Address* digunakan untuk mengidentifikasi interface jaringan pada *host* dari suatu mesin (komputer). IP *address* terdiri dari sekelompok bilangan biner 32 *bit* yang dibagi menjadi 4 bagian. Masing – masing bagian terdiri dari 8 *bit*, yang berarti memiliki nilai desimal dari 0 hingga 255. Tiap 8 *bit* ini di sebut dengan *oktet*.

Dapat disimpulkan IP *address* merupakan sebuah protokol dalam jaringan komputer TCP/IP yang memberikan alamat kepada setiap *interface* yang terdapat dalam suatu jaringan komputer. Dengan demikian masing-masing komputer dapat saling berkomunikasi, bertukar data/informasi, menggunakan *hardware* secara bersamaan dan lain sebagainya. Pemberian alamat atau IP *Address* terhadap setiap *interface* harus berbeda-beda atau berbeda *host* agar tidak terjadi tabrakan data.

2.3.1 Format IP Address

IP *Address* terdiri dari sekelompok bilangan *biner* 32 *bit* yang dibagi menjadi 4 bagian. Masing-masing bagian terdiri dari 8 *bit*, yang berarti memiliki nilai desimal dari 0 sampai 255. Bentuk IP *Address* adalah sebagai berikut:

xxxxxxxx.xxxxxxxxx.xxxxxxxxx.xxxxxxxxx

Setiap tanda “x” dapat digantikan dengan nilai 0 dan 1, misal:

11000000.10101000.00000000.00000001 (nilai biner)

192 .168 .0 .1 (nilai *decimal*)

IP *Address* dapat dipisahkan menjadi dua bagian, yaitu *host ID* dan *Network ID*. *Host ID* berfungsi untuk mengidentifikasi *host* dalam suatu jaringan, sedangkan *network ID* berfungsi untuk mengidentifikasikan suatu jaringan dari jaringan yang lain.

2.3.2 Kelas IP Address

Dalam pengelolaanya IP *address* di bagi lima kelas. Masing-masing kelas tersebut akan mempunyai fungsi *bit* yang berbeda-beda. Berikut merupakan pembagian ke-lima kelas dari IP *address* tersebut:

1. Kelas A

Kelas A mempunyai 8 *bit* yang dialokasikan untuk *Network ID* (*bit* untuk nomor unit jaringan) dan 24 *bit* yang dialokasikan untuk alamat *Host ID* (*bit* untuk nomor unit komputer atau *ethernet*). *Bit* yang merupakan urutan nilai tertinggi (*most signification bit*) berada di paling kiri dengan nilai selalu 0. Adapun format penulisan sebagai berikut:

Tabel 2. 3 Kelas A

0	<i>Network ID</i>	<i>Host ID</i>
---	-------------------	----------------

Sumber : (MASREFTO, 2017)

Sehingga untuk alamat minimumnya semua *bit* diisikan dengan biner 0.

00000000.00000000.00000000.00000000	(nilai <i>binner</i>)
0.0.0.0	(nilai <i>decimal</i>)

Sedangkan untuk mendapatkan alamat maksimumnya semua *bit* diisi dengan biner 1 (kecuali bit pertama paling kiri).

01111111.11111111.11111111.11111111	(nilai <i>binner</i>)
127.255.255.255	(nilai <i>decimal</i>)

Karena dalam kelas A *bit* dialokasikan untuk alamat *host* komputer (sebanyak 24 *bit* (2^{24}), sehingga alamat ini dipakai untuk jaringan besar (*big network*).

2. Kelas B

Kelas B mempunyai 16 *bit* untuk alokasi alamat *Network ID* dan 16 *bit* untuk alokasi alamat *Host ID* (nomor unik *ethernet* komputer). *Bit* yang mempunyai nilai tertinggi di paling kiri dengan nilai selalu 10.

Tabel 2. 4 Kelas B

1	0	<i>Network ID</i>	<i>Host ID</i>
---	---	-------------------	----------------

Sumber : (MASREFTO, 2017)

Pada kelas B, untuk mendapat alamat minimumnya dengan cara mengisi

<i>binner</i> 0 semua ke 30 <i>bit</i> dalam tabel diatas.	
10000000.00000000.00000000.00000000	(nilai <i>binner</i>)
128.0.0.0	(nilai <i>decimal</i>)

Untuk mendapatkan alamat maksimum ke semua 30 *bit* tersebut di isikan dengan *binner* 1.

10111111.11111111.11111111.11111111	(nilai <i>binner</i>)
1.1.1.255	(nilai <i>decimal</i>)

Karena dalam kelas B *bit* yang dialokasikan untuk *Host ID* sebanyak 16 *Bit* (2^{16}), sehingga alamat ini biasa dipakai untuk jaringan sedang (*medium network*).

3. Kelas C

Dalam kelas C, *bit* yang dialokasikan untuk *Network ID* sebanyak 24 *bit* dan *bit* yang dilokasikan untuk *Host ID* sebanyak 8 *bit*. *Bit* paling kiri merupakan *bit* nilainya paling tinggi dan selalu bernilai 110.

Tabel 2. 5 Kelas C

1	1	0	<i>Network ID</i>	<i>Host ID</i>
---	---	---	-------------------	----------------

Sumber : (MASREFTO, 2017)

Pada kelas C untuk mendapatkan alamat minimum dengan cara mengisikan

ke semua 29 <i>bit</i> pada tabel di atas dengan <i>biner</i> 0.	
11000000.00000000.00000000.00000000	(nilai <i>binner</i>)
192.0.0.0	(nilai <i>decimal</i>)

Dan untuk mendapatkan alamat maksimal dari kelas C, ke 29 *bit* tersebut diisikan dengan *biner* 1.

11011111.11111111.11111111.11111111	(nilai <i>binner</i>)
1	
223.255.255.255	(nilai <i>decimal</i>)

Karena dalam kelas C, *bit* yang dialokasikan untuk alamat *Host ID* sebanyak 8 *bit* (2^8), maka alamat ini biasa di pakai untuk jaringan kecil (*small network*).

4. Kelas D

Dalam jaringan kelas D semua *bit* digunakan untuk keperluan *multicasting*. *Bit* yang bernilai paling tinggi berada pada *bit* yang paling kiri dan selalu bernilai 1110.

Tabel 2. 6 Kelas D

1	1	1	0	Kelompok <i>Multicast</i>

Sumber : (MASREFTO, 2017)

Untuk mendapat nilai alamat minimumnya dengan cara memasukan *biner* 0

semua ke 28 <i>bit</i> tersebut.	
11100000.00000000.00000000.00000000	(nilai <i>binner</i>)
1.1.0.0	(nilai <i>decimal</i>)

Sedangkan untuk mendapat alamat maksimumnya, dengan cara memasukkan *biner* 1 semua ke 28 *bit* pada kelas D.

11100000.11111111.11111111.11111111	(nilai <i>binner</i>)
239.255.255.255	(nilai <i>decimal</i>)

5. Kelas E

Dalam kelas E, *bit* yang nilainya paling tinggi berada pada *bit* paling kiri dan selalu bernilai 11110.

Tabel 2. 7 Kelas E

1	1	1	1	0	Di Cadangkan
Nilai minimum untuk kelas E adalah					
11110000.00000000.00000000.00000000					(nilai <i>binner</i>)

					1.1.0.0	(nilai <i>decimal</i>)
Sedangkan untuk nilai maksimumnya adalah						
11110111.11111111.11111111.11111111						(nilai <i>binner</i>)
					1.1.1.255	(nilai <i>decimal</i>)

Sumber : (Masrefto, 2017)

Kelas ini digunakan untuk keperluan *IP address* dimasa yang akan datang.

2.4 Rsync

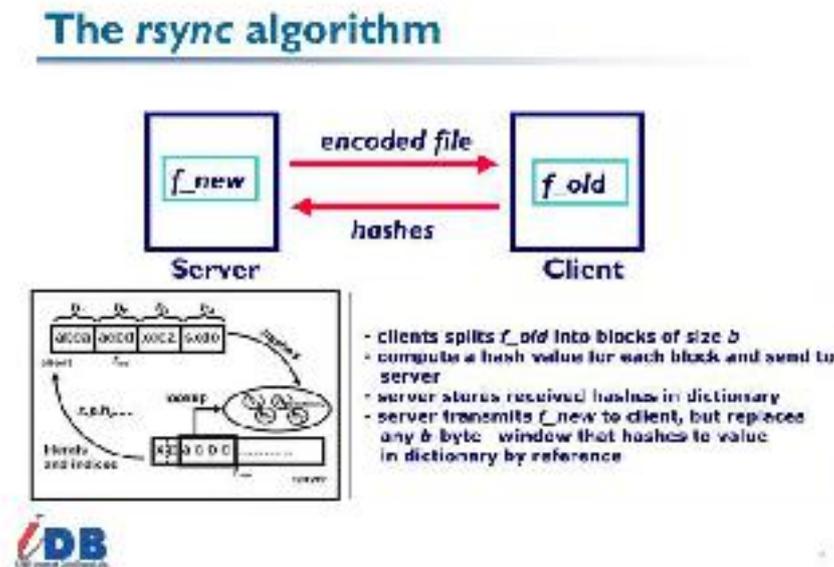
Menurut Smith (2009:333) *RSync* melakukan sinkronisasi file pada satu komputer dengan lainnya, memungkinkan melakukan *backup* direktori tertentu. Pengguna boleh mengatur sebuah sistem dengan hard disk besar dan perangkat backup pita untuk menangani backup data dan kemudian memiliki beberapa komputer lainnya menggunakan *Rsync* untuk mengkopi file pengguna yang penting ke dalam backup server. Protokol-protokol lainnya boleh digunakan untuk melakukan backup data dalam jaringan, tentunya. *File Transfer Protocol* (FTP), *Secure SHell* (SSH), *Network File System* (NFS), dan lainnya bisa semua melakukan tugas transfer data pada dasarnya. Keuntungan utama *RSYNC* adalah bahwa ia mentransfer hanya data yang harus ditransfer untuk dijaga tetap *up to date*. (Resita, 2017)

Proses backup data merupakan sebuah aktifitas yang penting untuk dilakukan, untuk mencegah data rusak atau hilang, baik yang disebabkan oleh kesalahan individu atau faktor lain di luar kemampuan manusia, seperti: terkena virus, file rusak, perangkat komputer rusak, bencana alam dan lain sebagainya.

Permasalahan yang dapat dirasakan dalam proses backup data yaitu proses backup data dapat memakan waktu yang lama jika data yang akan disalin berukuran besar, backup data biasanya dilakukan dari awal lagi untuk melakukan penyalinan data yang akan diperbaharui, proses backup data yang dilakukan secara manual akan beresiko terjadi kelupaan dan menyebabkan data yang akan disalin berukuran besar, sehingga server cadangan tidak menyimpan data yang terbaru, dan proses backup data dalam sebuah jaringan rentan terhadap penyadapan data. Dengan *rsync*, diharapkan proses backup data berjalan lebih cepat.

2.4.1 Algoritma pada Rsync

Jika di sisi penerima, file yang ingin dikirimkan sudah ada, tapi belum tentu sama (misalnya ukurannya lebih kecil/besar atau terdapat perbedaan karena versinya lebih lama), maka *rsync* dapat melakukan serangkaian pengecekan perbandingan *checksum* terhadap blok-blok dalam file di kedua sisi untuk meminimalisasi jumlah data yang harus ditransfer. Algoritma ini disebut algoritma *rsync*. Jadi, misalnya terdapat dua buah versi file berukuran kurang lebih 100 MB di dua tempat, dengan *rsync* dimungkinkan transfer data sebesar 50 MB, 10 MB, atau bahkan di bawah 1 MB untuk menyamakan kedua buah versi file ini, bergantung kepada seberapa mirip kedua file tersebut sebelumnya. Atau misalnya jika sedang mentransfer file besar lalu putus di tengah jalan, melalui *sync* dan *rsync* transfer file dapat dijalankan kembali dari posisi putus dan memastikan hasil akhirnya nanti sama.



Gambar 2. 2 The rsync algorithm

Sumber : (Resita, 2017)

2.4.2 Kelebihan Rsync

Kecepatan : rsync dapat melakukan kompresi data saat mentransfer. Rsync lebih cepat dari FTP, karena dapat melakukan pipelining tidak seperti FTP yang boros koneksi TCP/IP untuk setiap file yang ditransfer. Ini semakin kentara untuk tree yang berisi file kecil-kecil yang jumlahnya banyak, dimana rsync dapat beberapa kali hingga belasan kali lebih cepat dibandingkan FTP maupun SCP.

Irit Bandwith : jika di sisi penerima file yang ingin dikirimkan sudah ada, tapi belum tentu sama (misalnya lebih kecil atau lebih besar), maka rsync dapat melakukan serangkaian perbandingan checksum terhadap blok-blok dalam file di kedua sisi, untuk meminimalisir jumlah data yang harus ditransfer. Algoritma ini disebut Algoritma Rsync. Misalnya anda memiliki 2 buah versi file berukuran 500MB di dua tempat, dengan rsync mungkin hanya membutuhkan transfer data

sebesar 50MB, 10MB atau bahkan di bawah itu, tergantung seberapa berbedanya file dari kedua sisi.

Fleksibel : Rsync tidak hanya bisa mentransfer file tunggal, tapi juga direktori beserta sub direktori dan beserta seluruh file yang berada di sana. Anda bisa memilih untuk menghapus file/direktori yang sudah tidak ada dari sisi pengirim tapi masih ada di sisi penerima, anda bisa memilih untuk juga mensinkronisasi metadata file seperti permission, owner, date created, ACL, dll. Rsync dapat menangani link simbolik, hardlink, device, dll. Dan ada banyak opsi lainnya.

Kemudahan *Setup*. Jika setup samba membutuhkan waktu yang cukup panjang, rsync bisa kita siapkan dalam waktu kurang dari 5 menit sehingga sangat membantu jika kita ingin melakukan penyalinan data tanpa harus melakukan setup yang rumit.

2.4.3 Kelemahan Rsync

Meskipun *rsync* merupakan *tool* yang memiliki banyak kelebihan dalam urusan *transfer* dan sinkronisasi *tree*, namun *rsync* tidaklah sempurna. Dua kelemahan utama *rsync* adalah sifat yang satu arah dan lambat jika ukuran *tree* sudah terlalu besar.

2.4.4 Cara Menggunakan Rsync

Cara menggunakan Rsync :

Syntax dasar pada perintah rsync :

#rsync options source destination

Transfer dari lokal ke lokal :

```
# rsync -av -P /lokasi/sumber /lokasi/tujuan
```

Transfer dari lokal ke remote :

```
# rsync -e ssh -av -P -z /lokasi/sumber user@host:/lokasi/tujuan
```

Transfer dari remote ke lokal :

```
# rsync -e ssh -av -P -z user@host:/lokasi/tujuan /lokasi/sumber
```

Parameter **-a** (archive) adalah untuk mensinkronkan segala sesuatu, termasuk file/direktori secara rekursif dan metadata dan file-file spesial seperti simbolik. Umumnya ini yang kita mau, tapi dalam kasus-kasus tertentu anda tidak ingin rekursif atau tidak ingin mensinkronkan salah satu dari tanggal, owner atau yang lainnya, parameter ini dapat dihilangkan dan diganti dengan parameter lain seperti **-r**, **-g**, **-o**. Parameter **-v** (verbose) membuat rsync menampilkan ke layar nama-nama file yang sedang ditransfer. Parameter ini membuat rsync lebih verbose lagi, yaitu menampilkan juga proses transfer. Jika menggunakan rsync dalam script non interaktif bisa jadi output yang dihasilkan terlalu banyak, maka dalam kasus tersebut kita dapat menghilangkan parameter ini dan **-P**. Parameter **-Z** (compress) membuat rsync mengkompres data yang akan ditransfer.

2.5 Lsyncd (Live Syncing Daemon)

(Dwinar, 2019) Lsyncd merupakan singkatan dari “Live Syncing Daemon”, seperti namanya lsyncd digunakan untuk menyinkronkan atau mereplikasi file & direktori secara lokal dan jarak jauh setelah interval waktu tertentu. Ia menggunakan rsync dan ssh di backend.

Lsyncd bekerja pada arsitektur Master dan Slave di mana ia memantau direktori pada server master, jika ada perubahan atau modifikasi yang dilakukan maka lsyncd akan mereplikasi yang sama pada server slave-nya setelah interval waktu tertentu.

2.6 SCP (Secure Copy Protocol)

(ASVIKARANI, 2016) *Secure Copy* atau SCP merupakan fasilitas untuk melakukan transfer data secara terenkripsi dari satu komputer ke komputer lainnya. Protokol ini berjalan pada port 22, dan membutuhkan akses *shell* (pada linux) pada kedua server.

Karena paket data yang ditransfer terlebih dahulu dienkripsi, maka akan terjadi degradasi kecepatan transfer data tersebut, sekitar 60-70% lebih lambat dari pada apabila menggunakan FTP ataupun *wget* dari HTTP.

SCP memungkinkan file yang akan disalin ke, dari, atau antara host yang berbeda. Menggunakan *ssh* untuk transfer data dan menyediakan otentikasi yang sama dan tingkat keamanan yang sama sebagai *ssh*.

Berikut ini adalah sintak SCP :

- a. Sintaks untuk mengirim file atau direktori ke remote komputer:

```
scp -r [/path/filename] [login name@ip address] : .
```

- b. Sintaks untuk menerima file atau direktori dari remote komputer

```
scp -r [login name@ip address] : [/path/filename] .
```

Berikut adalah keterangan dari sintaks scp:

- a. -r = meng-*copy* seluruh direktori secara rekursif
- b. b. = direktori saat ini

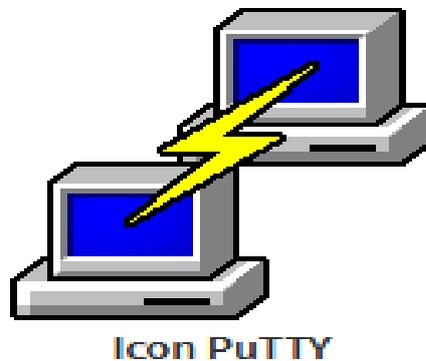
Pada akhir sintaks memiliki makna file akan di-*copy* ke direktori yang aktif saat itu. Kita bisa merubah destinasi *copy* file tersebut dengan mengganti tanda dot (.) dengan lokasi lengkap dari file.

2.7 Aplikasi Remote

Dibawah ini adalah aplikasi remote yang digunakan dalam penelitian skripsi diantaranya Putty dan Winscp.

2.7.1 Putty

(K, 2018) PuTTY adalah aplikasi open-source yang sering digunakan untuk melakukan remote access, seperti RLogin, SSH dan Telnet. Remote access merupakan aplikasi yang digunakan untuk mengendalikan sistem dari jarak jauh atau di tempat yang berbeda. Remote access masih terkoneksi dengan jaringan internet. Pemilik server kebanyakan menggunakan aplikasi ini untuk melakukan akses ke server mereka. Letak server yang jauh membuat PuTTY sangat berguna, karena tidak perlu datang langsung ke lokasi server untuk melakukan konfigurasi. Dengan memanfaatkan protokol jaringan, PuTTY melakukan remote pada komputer maupun server. Berbeda dengan TeamViewer, PuTTY hanya akan menampilkan command teks untuk menjalankan perintah tertentu.



Gambar 2. 3 Aplikasi Putty

Sumber : (K, 2018)

Fitur PuTTY

Layaknya aplikasi SSH lain, tentunya PuTTY memiliki fitur untuk melakukan koneksi SSH dan menjadikannya klien SSH. Selain itu ada beberapa fitur lain yang ditawarkan oleh PuTTY.

1. Mendukung sistem operasi Windows.
2. Mendukung sistem 32-bit dan 64-bit.
3. Tersedia port untuk Mac dan Linux.
4. File instalasi untuk MSI sudah tersedia sejak tahun 2016.
5. Mendukung SSH client, telnet client, SFTP client, dan rlogin.
6. Mendukung public-key-authentication dan active-directory.
7. Mendukung transfer file menggunakan PSFTP dan PSCP.

Perbedaan SSH, Telnet, Rlogin PuTTY

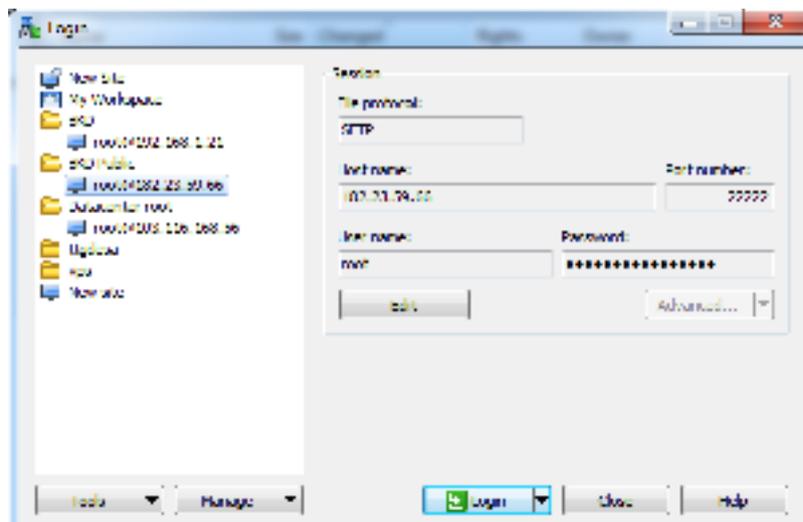
1. SSH di desain menggunakan kualitas keamanan protokol yang canggih.
Dibangun dengan kriptografi yang kuat untuk melindungi serangan

eavesdropping, hijacking, dan percobaan serangan lainnya. Sedangkan Telnet dan Rlogin hanya menggunakan standar keamanan minimal.

2. SSH dan Rlogin dapat melakukan login ke server tanpa harus menyetikkan username dan password.
3. SSH dapat menjalankan command ke server dan akan terus berjalan meskipun koneksi dihentikan.

2.7.2 Winscp

(Bayo, 2016) WinSCP adalah aplikasi yg berfungsi untuk transfer file atau copy file antara windows dengan linux. Kegunaan dari WinSCP adalah sebagai alat untuk transfer, upload dan download file melalui protokol FTP dan *Secure Shell* (SSH), WinSCP juga dapat melakukan editorial seperti mengedit file, merubah dan menghapus file.



Gambar 2. 4 Winscp

Sumber : (Bayo, 2016)

2.8 Sistem Operasi

(Subrata, 2018) Sistem operasi atau juga sering disingkat OS adalah sebuah sistem perangkat lunak yang memiliki tugas untuk mempermudah komunikasi antara perangkat dengan aplikasi dan juga dihubungkan dengan pengguna atau user. Selain itu, OS ini berperan penting dalam menjalankan suatu aplikasi agar dapat berjalan dengan baik.

Dengan kata lain, ketika komputer atau gadget baru bisa dijalankan dengan baik ketika sudah tertanam sistem operasi. Tanpa adanya sistem operasi, pengguna akan kesulitan menjalankan sebuah aplikasi. Pada saat komputer atau sebuah gadget dinyalakan pertama kali, maka sistem operasi juga ikut berjalan.

2.8.1 Linux Centos

CentOS atau Community ENTERprise Operating System adalah sebuah distro Linux berorientasi server yang didasarkan pada RHEL (Red Hat Enterprise Linux). CentOS dibuat oleh North American Enterprise Linux. Namun berbeda dengan turunan Linux lainnya, CentOS merupakan copian dari RHEL 99%. Kenapa ? Sebab CentOS hanya membuang label RedHat dan diganti dengan label generic. Sehingga isi dari program CentOS sama dengan RHEL. Drivers yang jalan di RHEL otomatis jalan juga di CentOS.

Meskipun keberadaan CentOS sangat tergantung pada Red Hat namun hal ini justru memberikan nilai tambah, karena Red Hat merupakan satu-satunya distro komersial Linux yang dipakai secara luas di perusahaan besar dan satu-satunya distro Linux yang didukung oleh CPanel (CPanel adalah kontrol panel terbanyak

dipakai oleh perusahaan hosting, hampir 100% hosting menggunakan CPanel). Karena merupakan copian RHEL maka CentOS juga didukung secara resmi oleh CPanel.

Kelebihan CentOS yakni :

1. CentOS sangat kompatibel dengan RedHat.
2. Merupakan OS Freeware yang sangat handal untuk skala Enterprise.
3. Merupakan satu-satunya OS Freeware yang didukung resmi oleh CPanel.

CentOS kompatibel dengan RHEL sehingga drivers RHEL dapat dipakai oleh CentOS.

Kekurangan CentOS adalah :

1. Tergantung pada distro Red Hat. Karena itu CentOS selalu keluar setelah Red Hat. Kata “Enterprise” membuat pemula takut dan memilih Fedora.
2. Penampilan website CentOS yang kurang menarik (CentOS Indonesia sedang mengupayakan untuk mengupdate website CentOS.org agar tampil menarik).
3. Kurangnya dokumentasi mengenai CentOS secara khusus.

2.8.2 Linux Ubuntu

Ubuntu berasal dari filosofi affrika selatan yang berarti “Kemanusiaan Kepada Sesama”. Sejak awal dibuat hingga sekarang telah terjadi perubahan pada logo *Ubuntu*.

Ubuntu pertama kali diperkenalkan pada tahun 2004 dengan Canonical Ltd, perusahaan yang didirikan oleh Mark Shuttleworth, sebagai sponsor utama

pengembangannya. Sampai saat ini ada lima varian dari *Ubuntu* yang masih terus dikembangkan oleh Canonical Ltd yaitu *Xubuntu*, *Kubuntu*, *Edubuntu*, *Mythbuntu*, dan *Lubuntu*.

Pihak Canonical Ltd selaku pengembang *Ubuntu* selaku pengembang *Ubuntu* secara berkala merilis versi *Ubuntu* setiap enam bulan sekali. Untuk penulisan versinya pun *Ubuntu* mempunyai cara sendiri yaitu dengan mencantumkan tahun dan bulan rilisnya, versi tersebut misalkan versi 4.10 itu berarti versi tersebut dirilis pada bulan oktober 2004.

Ubuntu Versi 14.04 “*Trusty Tahr*” merupakan distribusi *Linux* yang paling populer menggunakan *user interface Unity* yang khas dan disesuaikan. *Trusty Tahr* merupakan edisi dengan dukungan jangka panjang “*Long Term Support*” (*LTS*) selama 5 tahun, berupa dukungan keamanan berikut jalur *upgrade* yang lebih mudah dibandingkan rilis versi *LTS* (12.04) sebelumnya.

Rilis dengan dukungan jangka panjang (*LTS*) menjanjikan pemeliharaan yang didukung oleh *Canonical* selama lima tahun, agar senantiasa stabil, handal, aman dan sekaligus berdampak hemat biaya, terutama untuk *desktop* dengan penyebaran skala besar, baik pada perusahaan, sektor publik dan pemerintahan.

Mulai dari rilis ini, *Canonical* berikrar untuk fokus pada konvergensi *Ubuntu* dalam membangun infrastruktur sistem operasi *open source OS* tunggal yang akan berjalan secara berkesinambungan baik di *PC*, *tablet*, ponsel dan bahkan pada *TV*.

Diantara fitur-fitur terpenting pada *Ubuntu 14.04 LTS* ini, termasuk perangkat tambahan untuk *AppArmor*, *software* yang memberikan keamanan *ekstra* untuk *Ubuntu*. Rilis *Ubuntu* ini datang dengan versi kernel *Linux 3.13.0-19.39* terbaru yang telah menggondong fitur-fitur yang diperlukan untuk mendukung *mobile* dan komputasi awan (*Cloud Computing*), serta *Big Data*. *Ubuntu 14.04* terdiri dari *Ubuntu 14.04 LTS Desktop*, *Ubuntu 14.04 LTS GNOME*, dan *Ubuntu 14.04 LTS Server*.

Untuk dunia *server*, *Trusty Tahr* membawa perubahan yang lebih substansial. Secara khusus adalah sebuah *platform open source* yang mendukung otomatisasi manajemen infrastruktur TI berupa *Puppet* yang disertakan dalam versi 3. Peningkatan yang cukup penting ini bisa berguna bagi mereka yang mengimplementasikan lingkungan *server Ubuntu* skala besar. *Puppet* telah diperbaiki dan dalam versi baru ini diklaim kini telah benar-benar kompatibel satu dengan lainnya

Ubuntu 14.04 server juga mengemas versi 4.4 dari *hypervisor virtualisasi open source Xen*. Paket ini tidak lupa mendapatkan beberapa *tweaking* yang mendongkrak *Xen* menjadi lebih cepat dan disamping menyediakan fitur tambahan untuk membantu menjaga keragaman ekosistem virtualisasi pada *server Ubuntu*, termasuk dengan berbagai *hypervisors* seperti *VMware (VMW)* dan *KVM* dan lainnya. Versi *Kernel Ubuntu 14.04* yang didasarkan pada *Linux 3.13*, juga dengan sendirinya telah memberikan perbaikan fitur pada kinerja cakram *solid-*

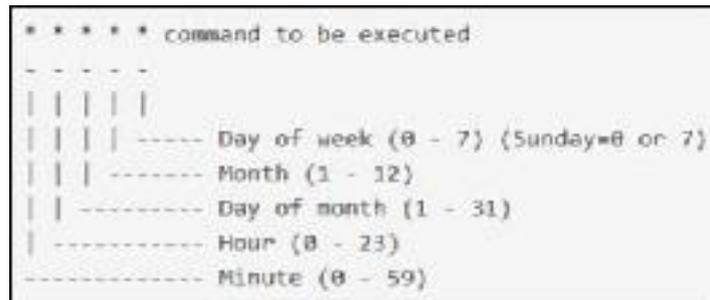
state (SSD). Ada 2 Media Ubuntu 14.04 Server LTS 32-bit: Server i386 cd sku-01.190.1404.02 dan 64-bit: Server amd64 cd sku-01.190.1404.12.

2.9 Penjadwalan (Crontab)

(MASREFTO, 2017) *Crontab* adalah sebuah perintah yang sangat berguna untuk menjalankan tugas-tugas yang terjadwal, sehingga akan mengurangi waktu administrasi, karena lebih serba guna, dan dapat diatur untuk berjalan pada sembarang interval waktu. Dalam melakukan administrasi sistem, pengaturan *cron* dilakukan melalui *file crontab*, yang berisi jadwal waktu dan *script* yang harus dieksekusi. *System Linux* memiliki *file crontab default*, yaitu */etc/crontab*, yang akan menjalankan beberapa *script* pada waktu yang telah ditentukan, misalnya setiap jam, harian, mingguan, dan bulanan.

Terdapat dua buah *file* yang menentukan *user* mana yang bisa menggunakan *crontab*: */etc/cron.allow* dan */etc/cron.deny*. Biasanya, hanya ada *file cron.deny* pada sistem, dan jika file ini ada, dan terdapat nama *user* di dalamnya (satu *user* per baris), maka *user* tersebut tidak diperbolehkan menggunakan perintah *crontab*. Jika terdapat *file cron.allow*, maka hanya *user* yang namanya terdapat pada *file* ini yang diperbolehkan menggunakan perintah *crontab*.

Pada *file crontab*, terdapat enam *field* untuk setiap *entry*, dan masing-masing *field* dipisahkan oleh spasi atau *tab*. Lima *field* pertama menentukan kapan perintah akan dijalankan. *Field* ke-enam adalah perintah yang akan dijalankan. Untuk format penulisan *file crontab* dapat dilihat pada gambar dibawahnya.



Gambar 2.5 Penjelasan Format Crontab

Sumber : (MASREFTO, 2017)

Penjelasan dari 5 bintang (*) diatas merepresentasikan bagian-bagian format tanggal yang berbeda, urutannya sebagai berikut :

- (* pertama) : m, *minute* (menit) (isian : 0 – 59)
- (* kedua) : h, *hour* (jam) (isian : 0 – 23)
- (* ketiga) : dom, *day of month* (hari dalam angka selama sebulan) (isian : 1 – 31)
- (* keempat) : mon, *month* (bulan) (isian : 1 – 12)
- (* kelima) : dow, *day of week* (hari dari minggu) (isian : 0 – 6)

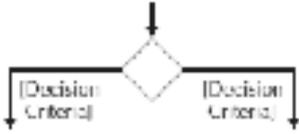
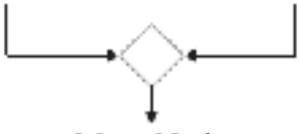
2.10 Activity Diagram

(Arief, Informatika [Online], 2016) *Activity Diagram* adalah versi UML untuk sebuah *flowchart*. *Activity diagram* digunakan untuk menganalisa proses. Sebuah *activity diagram* bukan sebuah tool yang sempurna untuk menganalisis masalah dari sistem. Sebagai tool untuk menganalisis, pemrogram tidak ingin untuk mulai memecahkan masalah dilevel teknis dengan membuat *class*, tetapi dengan menggunakan *activity diagram* untuk mengerti masalah dan menyaring proses yang terdapat dalam sistem.

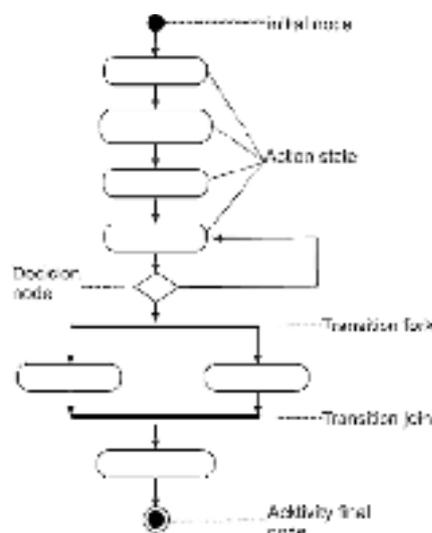
Setiap *activity diagram* selalu mempunyai satu *initial state*. *Initial node* yang digambarkan dengan simbol lingkaran padat merupakan titik yang mengawali *activity diagram*. *Activity diagram* dapat diakhiri dengan memberikan *activity final* diagram yang digambarkan dengan lingkaran padat dengan mempunyai cincin dibagian luarnya.

Tabel 2. 8 Simbol Pada Diagram Activity Dan Fungsinya

Simbol	Keterangan
 Action	In Action In Action merupakan Sebuah aksi, Apakah sepotong, nonde composable sederhana perilaku ,Apakah label dengan namanya.
 Activity	In Activity In Activity ini akan Digunakan untuk mewakili serangkaian tindakan. Apakah label dengan namanya.Jadi setiap tindakan yang akan dilakukan harus dituliskan ke dalam label activity
 Objek Node	Objek Node Objek Node ini Digunakan untuk mewakili suatu objek yang terhubung ke satu set arus objek .Apakah label dengan nama kelasnya.
 Control Flow	Control Flow Control Flow ini akan Menunjukkan Urutan <i>Eksekusi</i> .
 Objek Flow	Object Flow Object Flow akan Menunjukkan aliran objek dari satu kegiatan (atau tindakan) untuk aktivitas lain (atau tindakan).

 Initial Node	<p>Initial Node</p> <p>Initial Node ini akan Menggambarkan awal dari serangkaian tindakan atau kegiatan .</p>
 Final Activity Node	<p>Final Activity Node</p> <p>Final Activity Node Digunakan untuk menghentikan semua arus kontrol dan arus objek dalam suatu kegiatan (atau tindakan).</p>
 Decision Node	<ul style="list-style-type: none"> • Apakah digunakan untuk mewakili kondisi tes untuk memastikan bahwa aliran kontrol atau aliran objek hanya turun satu jalur. • Apakah label dengan kriteria keputusan untuk terus menyusuri jalan tertentu.
 Merge Node	<p>Merge Node</p> <p>Merge Node Digunakan untuk membawa kembali jalur keputusan bersama yang berbeda yang diciptakan menggunakan keputusan simpul.</p>

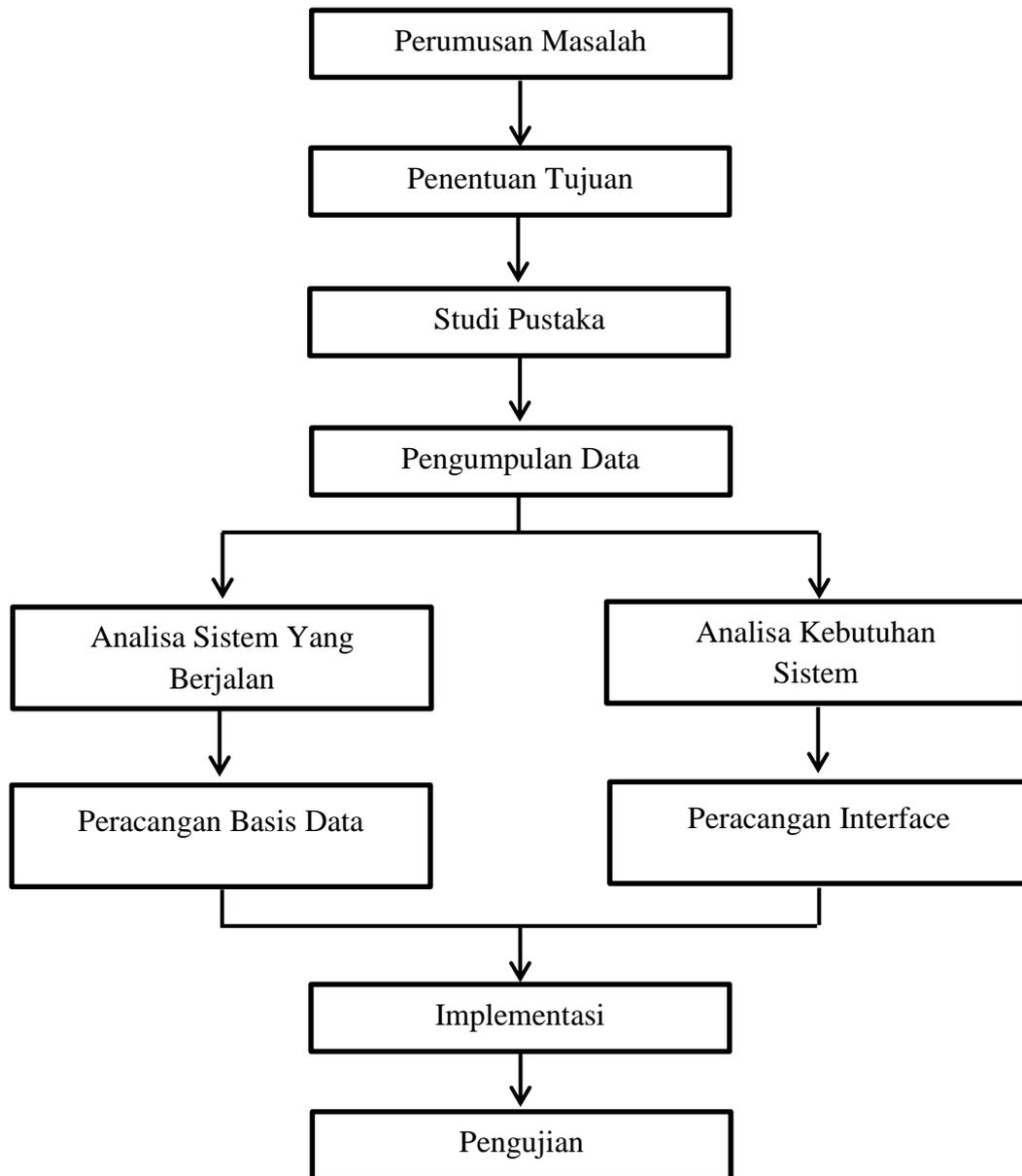
Activity Diagram bisa dilihat pada Gambar berikut.



Gambar 2. 6 Simbol-simbol Activity Diagram

BAB III
METODE PENELITIAN

3.1 Tahapan Penelitian



Gambar 3. 1 Tahapan Penelitian

Sumber : (Komputer, 2018)

3.2 Metode Pengumpulan Data

Pada penelitian ini dilakukan langsung di kantor Badan kepegawaian daerah Kota Medan dengan cara mencari tahu permasalahan yang ada di tempat.

1. Pengamatan sistem yang berjalan langsung di server Badan Kepegawaia Daerah Kota Medan yang berisi aspek-aspek yang diobservasi.
2. Wawancara terhadap kasubid Pengembangan Sistem Informasi.
3. Membuat topologi dan UML sistem yang dirancang.

3.3 Analisis Sistem Sedang Berjalan

Analisis adalah sebuah teknik pemecahan masalah yang menguraikan sebuah sistem menjadi bagian komponen-komponen dengan tujuan mempelajari kinerja dan intraksi bagian komponen-komponen sistem tersebut.

Pada bab ini menjelaskan sinkronisasi yang dapat melakukan sinkron antara server Badan Kepegawaian Daerah Kota Medan dan Data Center Kota Medan. Analisis dan perancangan dimulai dengan pembahasan mengenai gambaran lokasi implementasi, perancangan sinkronisasi server menggunakan algoritma *Rsync* pada *linux centos* pada server Badan Kepegawaian Daerah Kota Medan dan *linux ubuntu* pada Data Center Kota Medan.

Sebelum membangun *system* sinkronisasi server menggunakan algoritma *rsync* maka dilakukan langkah-langkah yang paling utama yaitu perancangan sistem. Perancangan sistem ini dimulai dari membuat topologi jaringan dan pembuatan *installasi* sistem operasi *linux centos* dan *linux ubuntu*, Konfigurasi

pada centos menggunakan algoritma *rsync* dan untuk melihat hasilnya akan terlihat pada *server* tersebut.

Perancangan sinkronisasi yang akan dibangun di Badan Kepegawaian Daerah Kota Medan dan Data Center Kota Medan berdasarkan susunan topologi jaringan. Topologi jaringan merupakan rancangan dari penempatan perangkat-perangkat yang digunakan sehingga dalam proses sinkronisasi yang dirancang akan mudah untuk dimengerti dan jelas. Dengan adanya sinkronisasi ini sketsa bisa dilihat, dipelajari dan dianalisa sehingga pengujian terhadap sistem mudah dilakukan.

Pada perancangan tidak ada yang merubah topologi jaringan yang ada, hanya saja dengan adanya pembuatan *server backup* pada data center maka akan dikembangkan dengan mensinkronkan server Badan Kepegawaian Daerah Kota Medan ke *server backup* data center.



Gambar 3. 2 Algoritma Rsync pada kedua server beserta alamat IP Adress

Sumber : (Resita, 2017)

Pada gambar diatas server yang akan disinkronisasi datanya adalah server BKD Pemko Medan, *server* ini menggunakan Lenovo System X 3550 M5 dengan kapasitas yang cukup besar yaitu hardisk 1 Tera. Seperti yang telah diketahui sebelumnya BKD Pemko Medan ini tempat berjalannya sistem kepegawaian seluruh ASN kota medan dan mempunyai data yang cukup banyak. Untuk mengantisipasi kerusakan data kehilangan data maka perlu untuk disinkronisasi untuk memudahkan sistem backup.

Pada rancangan sistem ini juga akan dijelaskan bagaimana sinkronisasi server menggunakan algoritma *rsync* dapat membackup data dengan cepat dan realtime. Adapun direktori yang akan disinkronisasi yaitu:

1. Direktori `home/www/html/tana_naskah`(*webserver*)
2. Direktori `home/www/html/upload_file` (penyimpanan file)

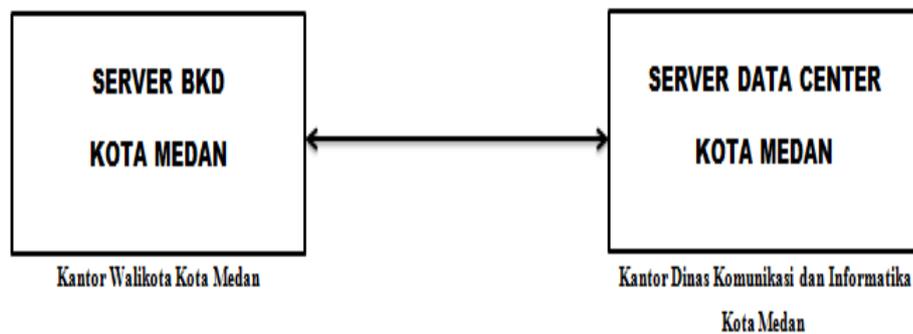
Direktori `/tata_naskah` dan `/upload_file` adalah direktori yang saling berhubungan satu sama lain, hanya saja di BKD Pemko Medan tempat memproses *webserver* dan tempat penyimpanan *file_upload* dibedakan menjadi dua tempat yang berbeda. Direktori tersebut dapat berjalan pada *server backup* menggunakan algoritma *rsync*.

Data yang masuk akan langsung disinkronkan dan diperbaharui setiap waktunya sesuai dengan pengaturan waktu yang telah dibuat. Pengaturan waktu akan diatur menggunakan *crontab*. Pada *crontab*, data akan diperbaharui otomatis setiap menitnya. Jika data yang akan disinkronkan ke server backup sudah ada maka data tidak akan disinkronkan.

3.4 Rancangan Penelitian

Berikut ini penjelasan tentang Rancangan Penelitian Sinkronisasi Server Badan Kepegawaian Daerah Kota Medan dan Data Center Kota Medan menggunakan Algoritma Rsync

3.4.1 Denah Lokasi Kedua Server

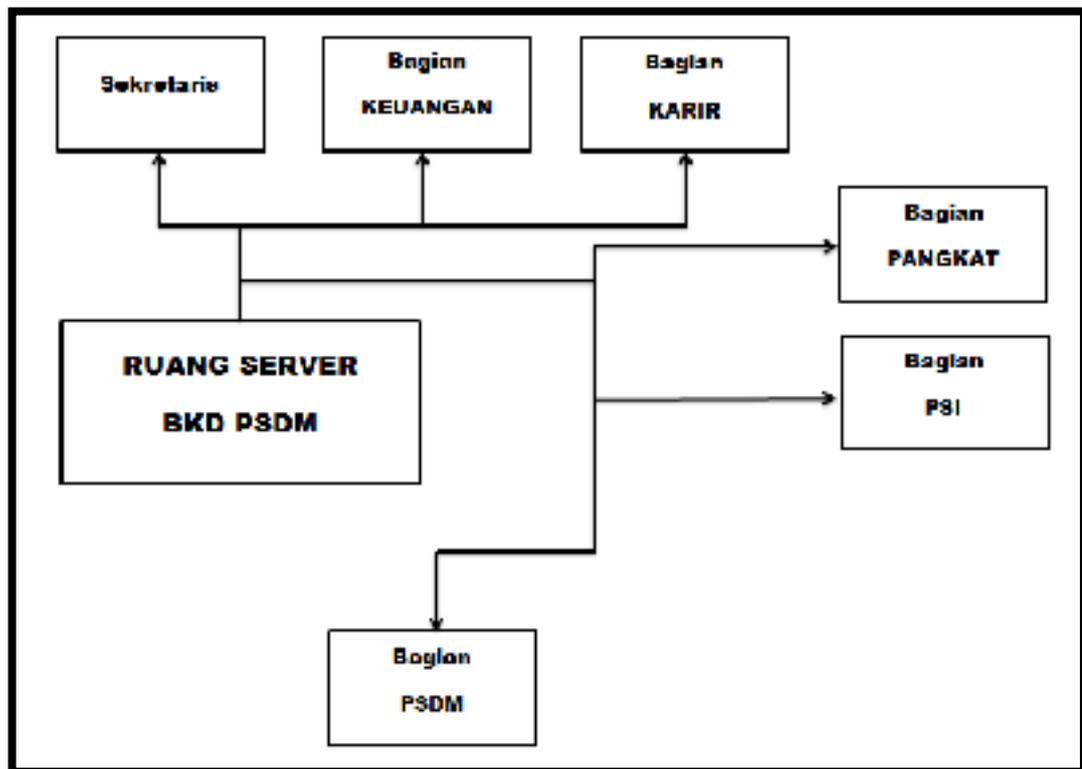


Gambar 3. 3 Server BKD Pemko dan Data Center Kota Medan

Sumber : (Junaidi, 2019)

Pada Gambar menjelaskan bahwa letak server Badan Kepegawaian Daerah Kota Medan dan Server Data Center Kota Medan tidak satu tempat dimana letak Server Badan Kepegawaian Daerah Kota Medan Terletak di Kantor Walikota Lantai I Jalan Kapten Maulana Lubis No. 2, Kota Medan. Dan Data Center Kota Medan terletak di Kantor Dinas Komunikasi dan Informatika Kota Medan Jalan

3.4.2 Denah Lokasi Ruangan Badan Kepegawaian Daerah Kota Medan



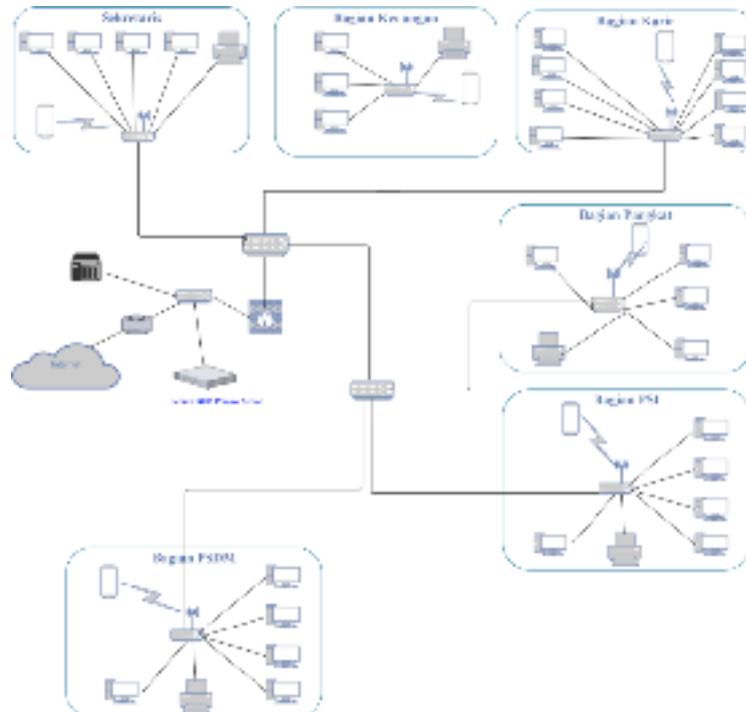
Gambar 3. 4 Ruangan Badan Kepegawaian Daerah Kota Medan Lantai I

Sumber : (Junaidi, 2019)

Gambar diatas menerangkan tentang denah lokasi ruangan Badan Kepegawaian Daerah Kota Medan, dimana terdapat 6 bidang yang terpusat diruangan Server diantaranya:

1. Sekertaris
2. Keuangan
3. Pengembangan Karier
4. Bidang Mutasi dan Kesejahteraan Pegawai
5. Pengadaan dan Data Pegawai
6. Pengembangan Sumber Daya Manusia

3.4.3 Topologi Jaringan Badan Kepegawaian Daerah Kota Medan



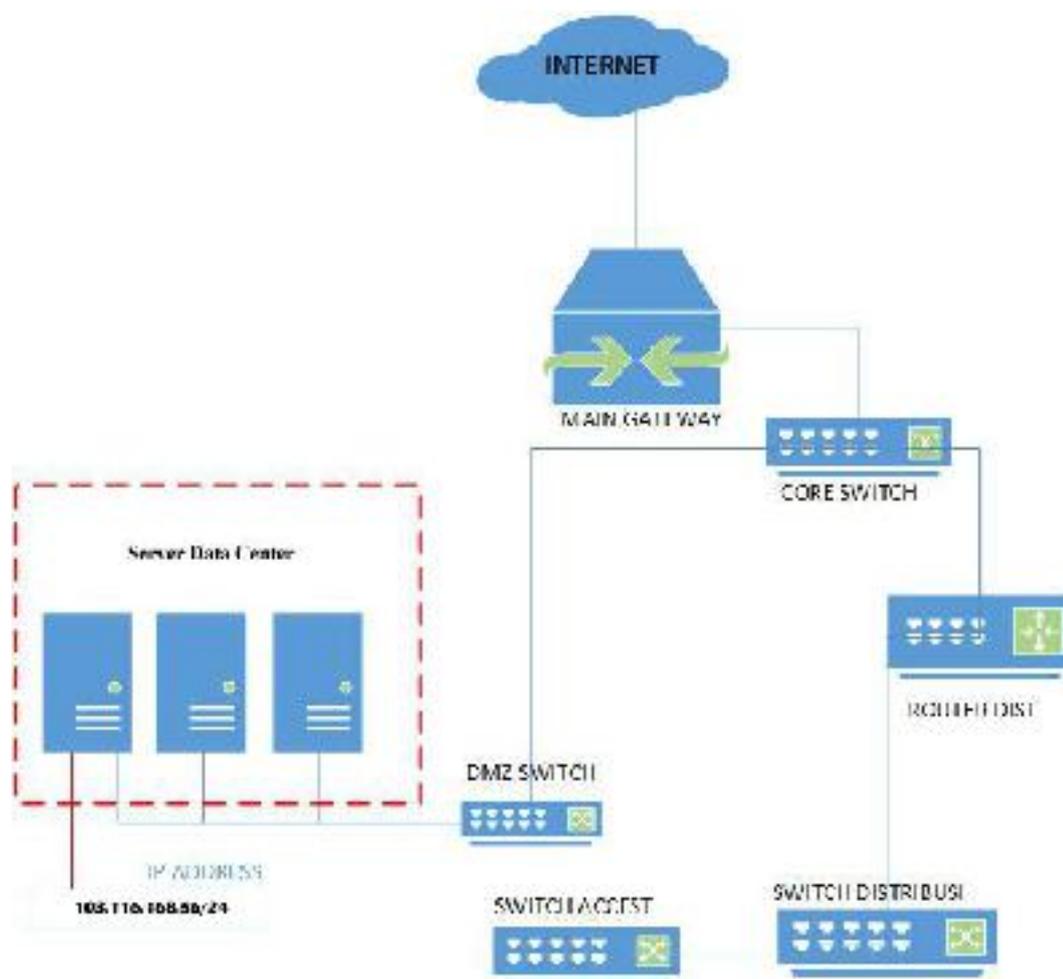
Gambar 3. 5 Topologi jaringan Badan Kepegawaian Kota Medan

Sumber : (Junaidi, 2019)

Gambar berikut merupakan gambaran topologi jaringan yang terdapat di Badan Kepegawaian Daerah Kota Medan Lantai I. Pada Topologi jaringan diatas *owncloud* terhubung ke *Router Cisco* dari *cisco* terhubung ke *switch* dari *switch* dihubungkan ke server dan NAS dan *switch* pembagi, dari *switch* pembagi dihubungkan ke *switch* Bagian Sekretaris, *switch* Keuangan, *switch* karir, *switch* pangkat, *switch* PSI, *switch* PSDM. Sedangkan untuk setiap bagian terdapat *access point*, *printer*, *computer* untuk menghubungkan dari *switch* ke piranti lainnya menggunakan kabel LAN.

3.4.4 Topologi Jaringan Data Center Kota Medan

Pada Data Center terdapat beberapa server *backup* diantara server *backup* tersebut. Badan Kepegawaian Daerah Kota Medan mendapat akses untuk melakukan backup pada server Data Center yang telah disediakan.



Gambar 3. 6 Topologi Server Data Center Medan

Sumber : (Junaidi, 2019)

3.4.5 Konfigurasi Sinkronisasi

Konfigurasi Server

Server BKD Pemko Medan

IP Public	IP Local
182.23.59.66	192.168.1.21

Data Center Medan

IP Public	IP Local
103.116.168.56	192.168.1.13

Membuat SSH Key Authentication

Login pada server bkdpemko lalu eksekusi perintah berikut :

```
[root@bkdpemko ~]# ssh-keygen -t rsa -b 2048
```

```

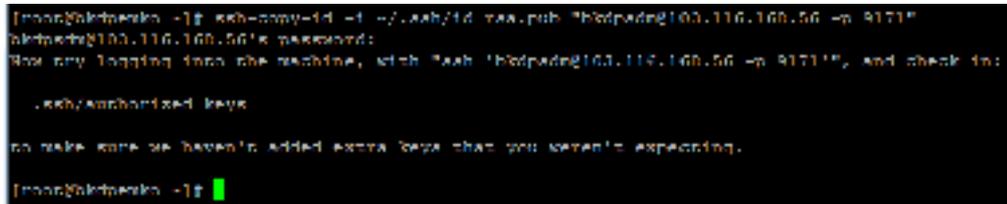
root@bkdpemko:~# ssh-keygen -t rsa -b 2048
Generating public/private rsa key pair.
Enter file in which to save the key (/root/.ssh/id_rsa):
/root/.ssh/id_rsa already exists.
Overwrite (y/n)? y
Enter passphrase (empty for no passphrase):
Enter same passphrase again:
Your identification has been saved in /root/.ssh/id_rsa.
Your public key has been saved in /root/.ssh/id_rsa.pub.
The key fingerprint is:
de:f7:68:ad:f6:ae:ed:0b:68:50:4d:29:0b:21:48:f7 root@bkdpemko
The key's randomart image is:
+--[ RSA 2048 ]-----+
|
|      .
|     o .
|    o +.
|   S . o F.
|  . . U..
| . . . O.
| ..10C
|  .** .
+-----+

```

Gambar 3. 7 ssh Keygen

Sumber : (Junaidi, 2019)

```
[root@node1 ~]# ssh-copy-id -i ~/.ssh/id_rsa.pub root@103.116.168.56 -p 22222
```



```
[root@bkdpemko ~]# ssh-copy-id -i ~/.ssh/id_rsa.pub "bkdpedn@103.116.168.56 -p 21711"
bkdpedn@103.116.168.56's password:
Now try logging into the machine, with "ssh 'bkdpedn@103.116.168.56 -p 21711'", and check in:
  ~/.ssh/authorized_keys
to make sure we haven't added extra keys that you weren't expecting.
[root@bkdpemko ~]#
```

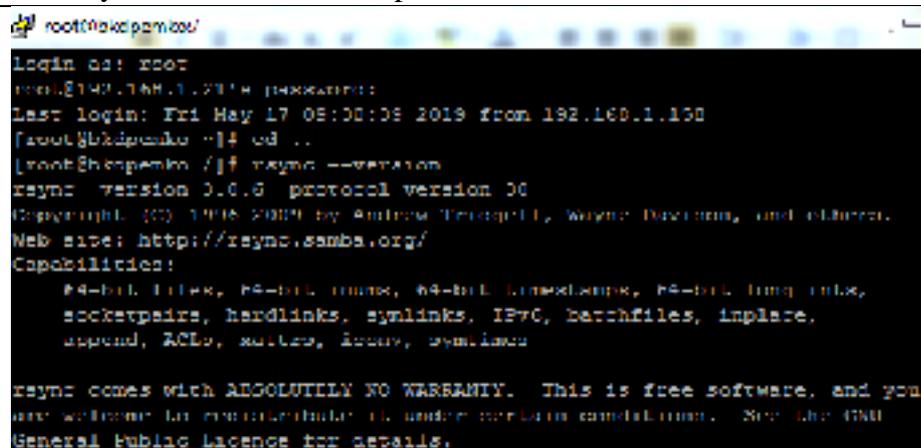
Gambar 3. 8 ssh-copy-id

Sumber : (Junaidi, 2019)

Install Rsync

Setelah masuk ke server bkdpemko lalu eksekusi perintah berikut ini untuk install Rsync :

```
yum install rsync
Rpm -ivh rsync-3.0.1-0.e.16.x86_rpm
```



```
root@bkdpemko:~# yum install rsync
Last login: Fri May 17 08:00:09 2019 from 192.168.1.100
[root@bkdpemko ~]# cd ..
[root@bkdpemko /]# rsync --version
rsync version 3.0.6 protocol version 30
Copyright (C) 1996-2009 by Andrew Tridgell, Wayne Davison, and others.
Web site: http://rsync.samba.org/
Capabilities:
  rs4-bid files, rs4-bid inmem, rs4-bid longname, rs4-bid long link,
  socketpairs, hardlinks, symlinks, IPv6, batchfiles, inplace,
  append, ACLs, xattrs, iconv, symlinks

rsync comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY. This is free software, and you
are welcome to redistribute it under certain conditions. See the GNU
General Public Licence for details.
```

Gambar 3. 9 Install Rsync

Sumber : (Junaidi, 2019)

Install Lsyncd

Setelah masuk ke server bkdpemko lalu eksekusi perintah berikut ini untuk install Lsyncd :

```
Yum install Lsyncd
Rpm -ivh lsyncd-2.1.5-0.e16.x86_rpm
```

```

[root@bkdpemko: /]# rpm -qsh lsyncd
lsyncd-2.1.2-0.1.el6.x86_64.rpm
warning: lsyncd-2.1.2-0.1.el6.x86_64.rpm: Header V3 RSA/SHA256 Signature, key ID 00000000: NOKEY
Preparing...      ##### [100%]
  lsyncd          ##### [100%]
[root@bkdpemko: /]# lsyncd --version
lsyncd: lsyncd version 2.1.2
[root@bkdpemko: /]# lsyncd --version
Version: 2.1.2

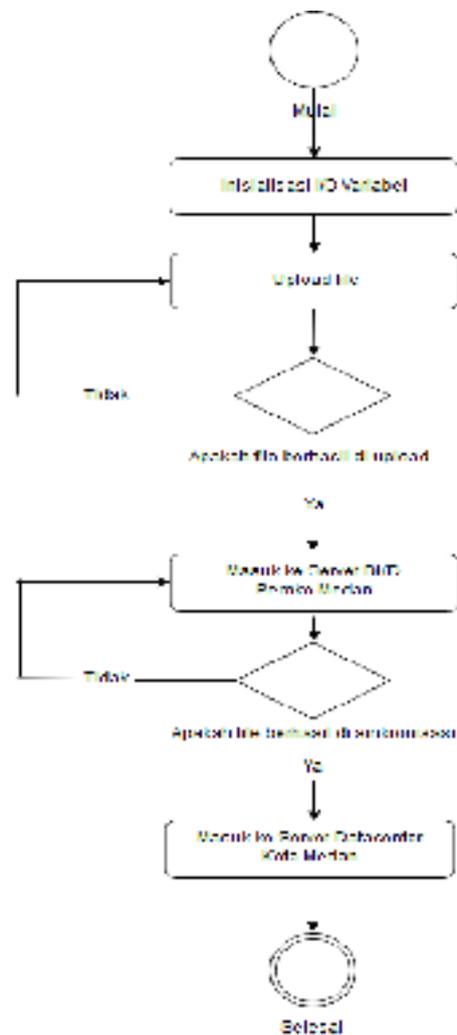
```

Gambar 3. 10 Install Lsyncd

Sumber : (Junaidi, 2019)

3.4.6 Activity Diagram

Berikut merupakan *activity diagram* sistem upload file ke server BKD Pemko Medan dan sinkronisasi ke server Datacenter Kota Medan :



Gambar 3. 11 Activity diagram

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Kebutuhan Spesifikasi Minimum Hardware dan Software

Spesifikasi *hardware* dan *software* yang digunakan dalam membangun sinkronisasi server Badan Kepegawaian Daerah Kota Medan dan Data Center Medan Menggunakan Algoritma *Rsync* adalah sebagai berikut:

4.1.1 Hardware Server Badan Kepegawaian Daerah Kota Medan

Dalam penelitian skripsi penulis akan memaparkan hardware yang digunakan pada server Badan Kepegawaian Daerah Kota Medan.

Tabel 4. 1 Hardware Server Badan Kepegawaian Daerah Kota Medan

No	Jenis Alat	Jumlah
1	Modem ISP	1
2	Router Cisco 1921	1
3	Swicht TP-LINK	1
4	Server Lenovo System X 3550 M5	2
5	Stroge NAS	1
6	UPS	3
7	Kabel UTP	5
8	Kabel Konsole	1
9	Kabel VGA/HDMI	1
10	Rak Server	1
11	Sumber Listrik	2
12	Monitor	1
13	Pendingin Ruangan Server	2

Tabel 4. 2 Spesifikasi *Server* Lenovo System X 3550 M5

Nama Perangkat	Spesifikasi
Tinggi	1U Rack
Prosesor	Up to two Intel® Xeon® processors E5-2600 v4 series with up to 22-cores each/Up to 55MB per processor
Memori	Up to 1.5TB – 2400MHz with 64GB TruDDR4 Memory LRDIMMs (RDIMM/LRDIMM)
Ruang Disk	Up to 10 front and two rear 2.5-inch HDDs or SSDs, or up to four 3.5-inch HDDs
Penyimpanan Internal Maksimal	Up to 46TB
Dukungan RAID	12Gbps dedicated RAID slot with support for hardware RAID 0, 1, 10 with optional RAID 5, 50, 6, 60
Sumber Daya listrik	1/2 redundant 550W AC, 750W AC, 900W AC, 1500W AC, 900W DC 80 PLUS Platinum and 750W AC 80 PLUS Titanium (model dependent)
Komponen Hot-Swap	Power supplies, fan modules and HDDs/SSDs
Jaringan	1 x IMM and 4 × 1GbE (std.); optional 10/40GbE ML2 or PCIe adapter; Trusted Platform Module built-in
Slot Ekspansi	1 – 3 PCIe 3.0 slots and 1 dedicated RAID slot
Port USB / Port VGA	Up to 3 x USB 2.0 front, 2 x USB 3.0 rear, 1 x USB 2.0 internal/1 front (optional)/ 1 back
Efisiensi energi	80 PLUS®, ENERGY STAR® (model dependent); up to 40°C operating temp; 2 fan zones with up to 8 fans
Manajemen Sistem	Lenovo XClarity Administrator with mobile option; Lenovo XClarity Pro software bundle; Lenovo XClarity Energy Manager; IMM2.1; one IMM dedicated port and one shared; optional remote presence
Sistem Operasi (OS)	Microsoft Windows Server, Red Hat Enterprise Linux,

	SUSE Linux Enterprise Server, VMware vSphere - (optional USB Key or SD Media Adapter)
Garansi terbatas	3-year customer replaceable unit and onsite limited warranty, next business day 9x5; upgrades available

4.1.2 Hardware Server Backup Data Center Kota Medan

Dalam penelitian skripsi penulis akan memaparkan hardware yang digunakan pada server Data Center Kota Medan.

Tabel 4. 3 Hardware Server Data Center Kota Medan

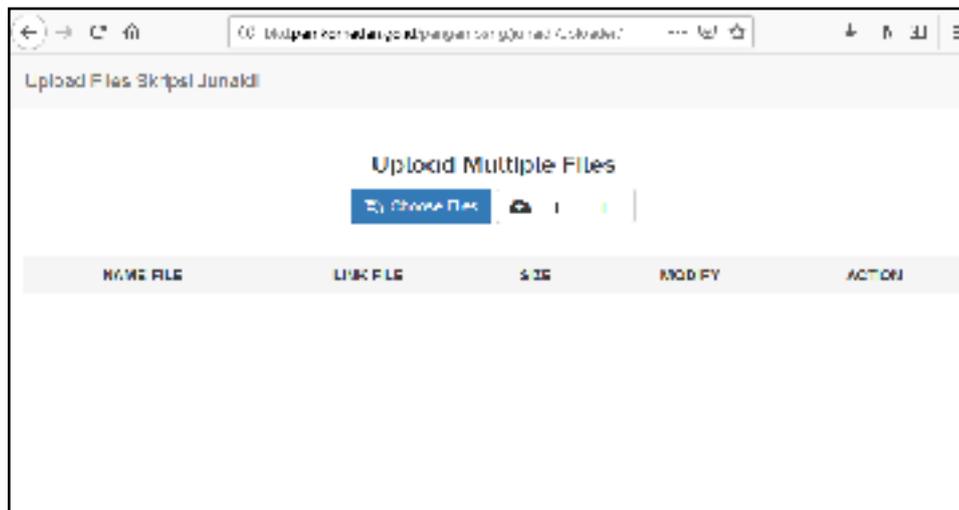
No	Jenis Alat	Jumlah
1	Modem ISP	1
2	Router Cisco 1900	1
3	Swicht Hp	1
4	Server Lenovo System X 3225 M5	1
5	UPS	2
6	Kabel UTP	4
7	Kabel Konsole	1
8	Kabel VGA/HDMI	1
9	Rak Server	1
10	Sumber Listrik	2
11	Monitor	1
12	Pendingin Ruangan Server	2

Tabel 4. 4 Spesifikasi server Lenovo System X 3250 M5

Nama Perangkat	Spesifikasi
Tinggi	Rack/1U
Prosesor	Up to one Intel® Xeon® E3-1200 processor v3 series (quad-core), Core™ i3 series processor (quad-core), or Pentium® series processor (dual-core)
Memori	Up to 8 MB per processor/Up to 32 GB via 4 slots (UDIMM)
Ruang Media	One optional optical bay for 2.5-inch model
Ruang Disk	Up to 4 3.5-inch or 8 2.5-inch HDDs
Dukungan RAID	Integrated ServeRAID C100 RAID-0, -1, (RAID-5 upgrade via Feature on Demand (FoD)), optional hardware RAID-0, -1, -10 or RAID-5, -50 or RAID-6, -60
Sumber Listrik	1 fixed 300 W or up to 2 460 W hot-swap redundant
Komponen Hot-Swap	Up to 4 3.5-inch or 8 2.5-inch HDDs, 460 W hot-swap redundant
Jaringan	2 Gbps Ethernet ports standard, 2 additional Gbps Ethernet ports upgradeable via FoD
Slot Ekspansi	1 PCIe 3.0 x8 slot and 1 PCIe 3.0 x8 (electrical x4) slot
Port USB	2 USB 3.0 front/4 USB 2.0 rear/1 USB 2.0 internal
Penyimpanan	Up to 24 TB
Efisiensi energi	Fixed power supply compliant with 80 PLUS® Bronze/redundant power supply compliant with 80 PLUS Gold
Manajemen Sistem	Integrated Management Module 2 (IMM2) standard with IPMI 2.0 and Serial over LAN, optional upgrade to remote presence via FoD, ServerGuide
Sistem Operasi	Microsoft Windows Server 2012 R2/ Microsoft Windows Server 2012/Microsoft Windows Server 2008 R2, Red Hat Linux, Novell SUSE Linux, VMware
Garansi	3-year customer replaceable unit and on-site limited warranty, next business day 9x5, service upgrades available

4.2 Pengujian Aplikasi dan Pembahasan

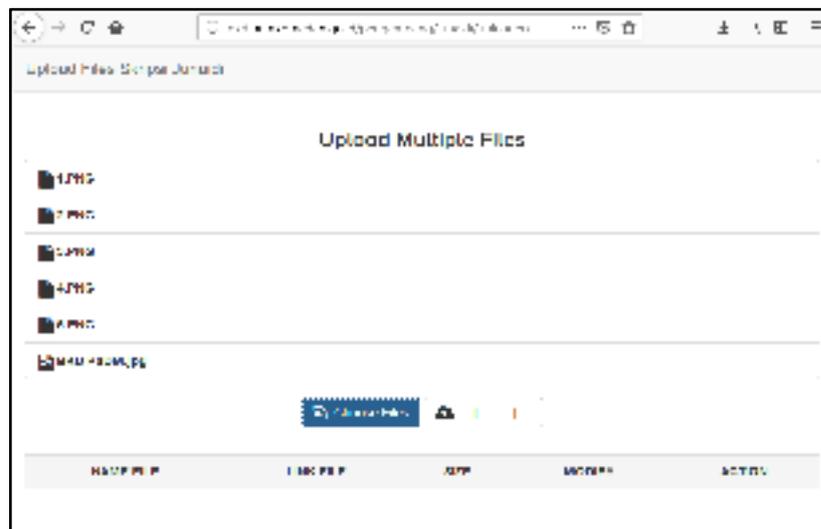
Berikut ini penulis akan menjelaskan tentang implementasi dan pengujian tentang upload file dari website Badan Kepegawaian Daerah Kota Medan.



Gambar 4. 1 Pengujian upload file

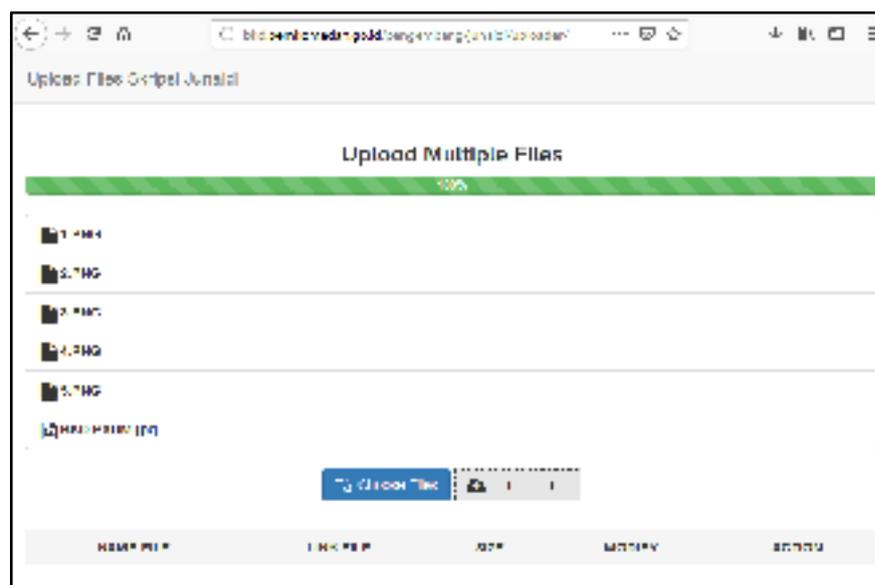
Pengujian upload file dari website Badan Kepegawaian Daerah Kota Medan dengan alamat websitenya sebagai berikut <http://bkd.pemkomedan.go.id/pengembang/junaidi/uploader/>. Langkah yang pertama dilakukan dengan membuka alamat website ke suatu browser, seperti gambar diatas, setelah website terbuka klik tombol Choose File lalu cari file yang ingin di upload, disini penguji tidak membatasi jumlah file yang ingin di upload jadi kita bebas untuk memilih berapa pun file yang ingin di upload, setelah file dipilih tekan open lalu file akan masuk kedalam tampilan website.

Setelah ditekan tombol Open maka tampilan website bkd.pemkomedan.go.id/pengembang/junaidi/uploader seperti tampilan dibawah ini. Langkah selanjutnya tekan tombol Upload.



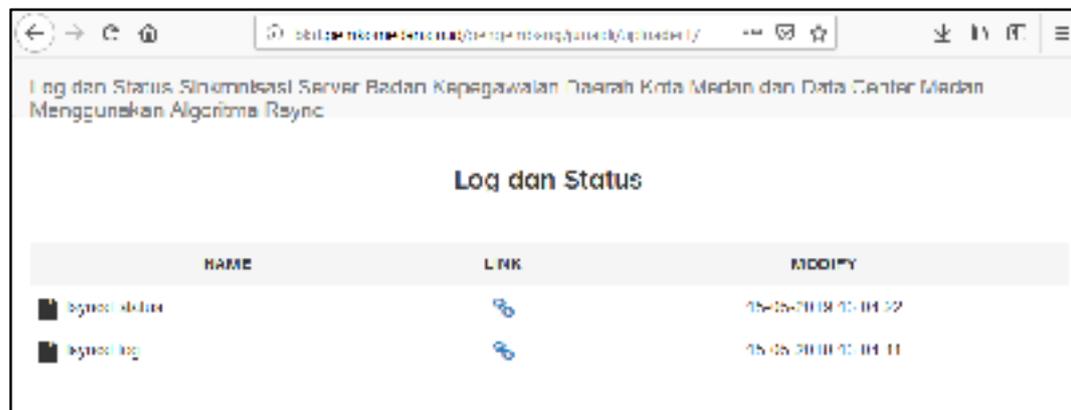
Gambar 4. 2 Pengujian Upload file ke website

Ketika di upload maka tampilan website akan melode *progress* 1-100% load 1-100% diatas menjelaskan apakah upload file berhasil atau tidak kita berhasil maka tampilan load 100% dan menunjukkan bahwa file berhasil di upload dan file yang diupload telah masuk ke server utama yaitu Server Badan Kepegawaian Daerah Kota Medan.



Gambar 4. 3 Proses Upload file

Untuk melihat apakah file yang di upload sudah berhasil atau tidak, bisa di lihat di Log dan Status di website yang penulis telah buat di alamat <http://bkd.pemkomedan.go.id/pengembang/junaidi/uploader1/>



Gambar 4. 4 Log dan Status

Dari tampilan website diatas dapat untuk melihat Log dan Status apakah file yang di upload di website sebelumnya telah berhasil atau tidak. Status diatas menjelaskan status pengiriman file upload dari source server Badan Kepegawaian Daerah Kota Medan ke directory Data Center Medan.



Gambar 4. 5 Lsyncd.Status

4	15	2893620 bytes	45960 bytes	8674890 bytes	2.95
5	20	2893940 bytes	68885 bytes	11566520 bytes	3.90
6	25	2894260 bytes	91810 bytes	14458150 bytes	4.84

Berikut source code program untuk website Upload File

```

<!DOCTYPE html>
<html lang="en">
<head>
  <meta charset="utf-8">
  <meta http-equiv="X-UA-Compatible" content="IE=edge">
  <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1,
maximum-scale=1, user-scalable=no">
  <meta name="description" content="Created by Junaidi">
  <meta name="author" content="Junaidi">
  <title>Upload Files Project</title>
  <!--<link rel="stylesheet" type="text/css" href="assets/font-awesome-
4.3.0/css/font-awesome.css">-->
  <link rel="stylesheet" type="text/css" href="ASSETS/font-awesome-
4.7.0/css/font-awesome.min.css">
  <!--<link rel="stylesheet" type="text/css" href="css/style.css">-->
  <!--<link rel="stylesheet" type="text/css" href="ASSETS/jquery-ui-
1.12.0.custom/jquery-ui.min.css">-->
  <link rel="stylesheet" type="text/css" href="ASSETS/bootstrap-3.3.6-
dist/css/bootstrap.min.css">
  <link rel="stylesheet" type="text/css" href="ASSETS/fonts/myfont.css"/>
  <link rel="stylesheet" type="text/css" href="ASSETS/swal/sweetalert.css">
</head>
<body>
<nav class="navbar navbar-default">
  <div class="container-fluid">
    <!-- Brand and toggle get grouped for better mobile display -->
    <div class="navbar-header">
      <button type="button" class="navbar-toggle collapsed" data-
toggle="collapse" data-target="#bs-example-navbar-collapse-1" aria-
expanded="false">
        <span class="sr-only">Toggle navigation</span>
        <span class="icon-bar"></span>
        <span class="icon-bar"></span>
        <span class="icon-bar"></span>
      </button>

```

```

        <a class="navbar-brand" href="javascript:;">Upload Files Skripsi
Junaidi</a>
    </div>

    <!-- Collect the nav links, forms, and other content for toggling -->
</div><!-- /.container-fluid -->
</nav>

<div class="container-fluid">
    <h3 class="font-proxima text-center">Upload Multiple Files</h3>

    <div class="row">
        <div class="col-lg-6 col-lg-offset-3 col-xs-12">
            <form method="post" action="fileHandler.php" enctype="multipart/form-
data" class="text-center" id="formUploadFiles">
                <div class="progress" style="display: none">
                    <div class="progress-bar progress-bar-striped progress-bar-success
active" role="progressbar" aria-valuenow="0" aria-valuemin="0" aria-
valuemax="100" style="width: 0%">
                        <span class="sr-only">0% Complete</span>
                    </div>
                </div>
                <div id="allFile" style="display: none; text-align: left">
                </div>

                <button type="button" class="btn btn-primary" id="chooseFiles">
                    <i class="fa fa-hand-lizard-o"></i> &nbsp;Choose Files
                </button>
                <button type="button" class="btn btn-default font-helvetica-bold"
id="uploadFiles">
                    <i class="fa fa-cloud-upload fa-lg"></i> Upload Files
                </button>
                <input type="file" name="fileChooser[]" id="fileChooser" multiple
class="hidden">
            </form>
        </div>
    </div>
<p>&nbsp;</p>
<table class="table" id="fileLists">
    <tr class="text-uppercase text-center active">
        <td><b>NAME FILE</b></td>
        <td><b>LINK FILE</b></td>
        <td><b>SIZE</b></td>
        <td><b>MODIFY</b></td>
        <td><b>ACTION</b></td>
    </tr>

```

```

<?php
require_once "Files.php";
$files = new Files();
$file = opendir("file");
while($read = readdir($file)){
    if($read != "." && $read != ".."){
        echo '
            <tr>
                <td>'.$files->fileFilter($read).'

```

4.2.1 Pengujian Sinkronisasi Server BKD Pemko Medan

Untuk melakukan pengujian sinkronisasi server Badan Kepegawaian daerah Kota Medan berikut potongan program sinkronisasi menggunakan Algoritma Rsync.

```
#!/bin/sh
```

```

DATE=$(date +"%d-%b-%Y")

find /home/www/html/pengembang/junaidi/uploader/file -type f -ctime -1 | xargs
cp -t /home/mysql/Junaidi/

rsync -rauv -e "ssh -p22222" /home/mysql/Junaidi
root@103.116.168.56:/home/root/Junaidi/

rsync -rauv -e "ssh -p22222" /home/www/html/pengembang/junaidi/uploader/file
root@103.116.168.56:/home/root/Junaidi/

rm -r /home/mysql/Junaidi/*

exit 0
=

```

Soure code diatas dalam pemrograman digunakan untuk sinkronisasi Server Badan Kepegawaian Daerah Kota Medan ke Server Data Center yaitu find /home/www/html/pengembang/junaidi/uploader/file -type f -ctime -1 | xargs cp -t /home/mysql/Junaidi/. Find berfungsi untuk mencari file setiap perubahan pada folder /home/www/html/pengembang/junaidi/uploader/file di server Badan Kepegawaian Daerah Kota Medan lalu dicopy ke folder /home/mysql/junaidi.

rsync -rauv -e "ssh -p22222" /home/mysql/Junaidi root@103.116.168.56: /home/root/Junaidi/ digunakan untuk mensinkronisasi berdasarkan

-r (recursive mode) Opsi ini digunakan pada saat proses transfer atau salin data secara recursive dengan tanpa mengikutkan link simbolik, hak akses, kepemilikan dan timestamp yang terdapat pada data tersebut

-a artinya (archive) adalah untuk mensinkronkan segala sesuatu, termasuk file/direktori secara rekursif dan metadata dan file-file spesial seperti simbolik

-v (verbose)

Opsi ini digunakan untuk membuat tampilan di layar tentang informasi file atau data-data yang sedang di transfer. Dengan menambahkan opsi ini, maka dapat terlihat file-file mana saja yang sudah berhasil di transfer dan berapa ukurannya.

Mengambil dari luar

```
#Format:
rsync -a username@remote_host:direktori_sumber
direktori_tujuan_pada_mesin_lokal
#Contoh:
rsync -a junaidi@182.23.59.66:/home/root/a/ /opt/lampp/htdocs/
```

Mengirim ke luar

```
#format:
rsync -a direktori_sumber_pada_mesin_lokal
username@remote_host:direktori_tujuan
#contoh:
rsync -a /opt/lampp/htdocs/ junaidi@103.116.168.56:/home/junaidi/a/
```

Rsync beda Port

```
#Format:
rsync -arvz -e 'ssh -p <port-number>' username@remote_host:direktori_sumber
direktori_tujuan_pada_mesin_lokal
#Contoh:
rsync -arvz -e 'ssh -p 22222' junaidi@103.116.168.56:/opt/lampp/htdocs/
/home/junaidi/a/
```

Source Lsyncd untuk sinkronisasi live (Realtime)

Untuk melakukan pengujian sinkronisasi server Badan Kepegawaian daerah Kota Medan ke Server Data Center secara live (realtime)

```
settings {
```

```

        logfile = "/var/log/rsyncd/rsyncd.log",
        statusFile = "/var/log/rsyncd/rsyncd.status"
    }
sync {
    default.rsync,
    source="/home/www/html/pengembang/junaidi/uploader/file",
    target="103.116.168.56:/home/root/Junaidi/file",
    rsync = {
        compress = true,
        acls = true,
        verbose = true,
        rsh = "/usr/bin/ssh -p 22222 -o StrictHostKeyChecking=no" }
}

```

Source code diatas dalam pemrograman digunakan untuk sinkronisasi Server Badan Kepegawaian Daerah Kota Medan ke Server Data Center yaitu

```

settings {
    logfile = "/var/log/rsyncd/rsyncd.log",
    statusFile = "/var/log/rsyncd/rsyncd.status"
}

```

Settings diatas digunakan untuk pengaturan dimana letak logfile dan statusfile.

```

sync {
    default.rsync,
    source="/home/www/html/pengembang/junaidi/uploader/file",
    target="103.116.168.56:/home/root/Junaidi/file",
}

```

Source diatas berfungsi untuk menunjukkan file mana yang ingin di sinkronisasi

Target diatas berfungsi untuk mengatur file ingin dituju ke folder mana.

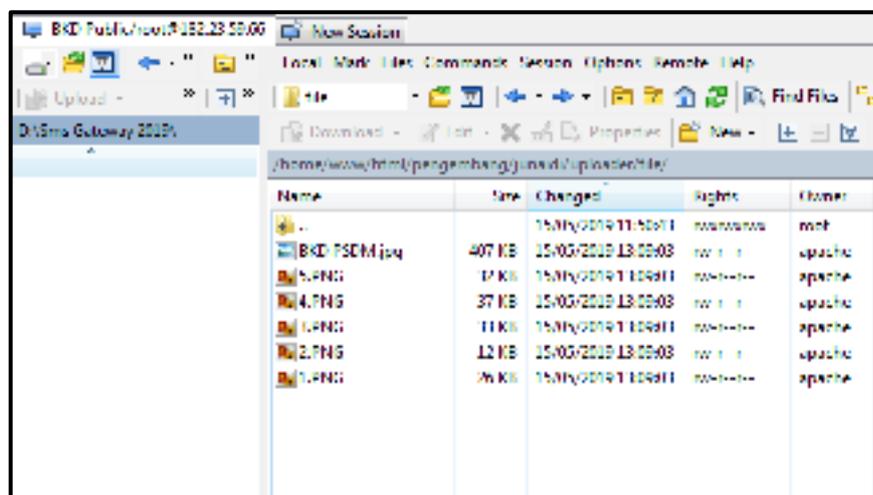
```

rsync = {
    compress = true,
    acls = true,
    verbose = true,
    rsh = "/usr/bin/ssh -p 22222 -o StrictHostKeyChecking=no" }
}

```

Rsync diatas adalah algoritma yang digunakan untuk melakukan sinkronisasi secara live (realtime) dimana file yang disinkronkan pertama di compres lalu di archive dan sinkronisasi secara recursive.

Setelah sinkronisasi dilakukan dapat dilihat diserver Badan Kepegawaian Daerah Kota Medan menggunakan aplikasi Winscp untuk memastikan file yang disinkronkan berada diserver atau tidak.

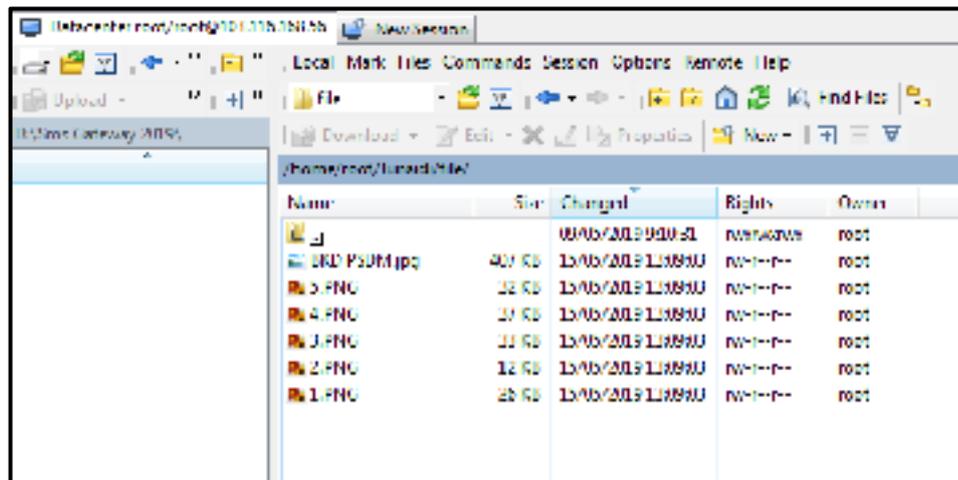


Gambar 4. 7 Pengujian Sinkronisasi dari server BKD Pemko Medan

4.2.2 Pengujian Sinkronisasi Server Data Center Pengujian Server

Berikut penjelasan hasil sinkronisasi Server Data Center Medan menggunakan aplikasi Winscp dimana file yang ada diserver Data Center Medan sama dengan server Badan Kepegawaian Daerah Kota Medan.

Setelah sinkronisasi dapat dilihat diserver Data Center Medan menggunakan aplikasi Winscp untuk memastikan file yang disinkronkan berada diserver atau tidak.



Gambar 4. 8 Pengujian Sinkronisasi Server Data Center Medan

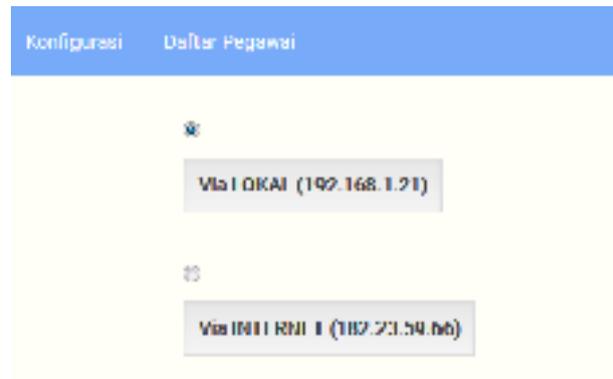
4.2.3 Pengujian Sinkronisasi Database

Berikut penjelasan hasil sinkronisasi Database dari server Badan Kepegawaian Daerah Kota Medan ke Server Data Center Medan.



Gambar 4. 9 Sinkronisasi Database

Sinkronisasi database dapat dilakukan via lokal(menggunakan ip lokal) maupun via internet(menggunakan ip Publik), ip Lokal dapat dilakukan dari jaringan dalam Badan Kepegawaian Daerah Kota Medan sedangkan ip Publik dapat dilakukan dari jaringan luar Badan Kepegawaian Daerah Kota Medan.



Gambar 4. 10 Sinkronisasi Database Via Lokal atau Via Internet

4.3 Pengujian Server dan Pembahasan

4.3.1 Pengujian Keamanan Komunikasi Antar Server

Pengujian kamanan komunikasi antar server penulis lakukan pada Server Badan Kepegawaian Daerah Kota medan ke Server Data center Medan dan Server Badan Kepegawaian Daerah Kota medan ke Server Kementerian Desa.

Berikut tampilan komunikasi antara Server Badan Kepegawaian Daerah Kota Medan dengan Server Data Center Medan, IP Publik Server Data Center Medan sudah dikonfigurasi maka ketika diketikkan perintah dari Server Badan Kepegawaian Daerah Kota Medan `ssh root@103.116.168.56 -p22222` langsung masuk ke server tujuan yaitu Server Data center Medan.

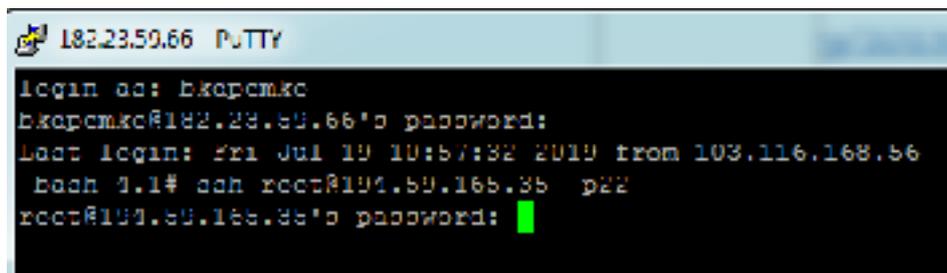
```

root@backup-bkd: ~
login as: bkdpenko
bkdpenko@182.23.59.66's password:
Last login: Thu Jul 18 13:52:25 2019 from 192.168.1.29
-bash-4.1# cd ..
-bash-4.1# ssh root@103.116.168.56 -p22222
Last login: Mon Jul 15 15:35:31 2019 from 182.23.59.66
root@backup-bkd:~#

```

Gambar 4. 11 Komunikasi Server BKD Pemko Medan ke Server Data center Medan

Berikut tampilan komunikasi antara Server Badan Kepegawaian Daerah Kota Medan dengan Server Kementerian Desa, IP Publik Server Kementerian Desa belum dikonfigurasi maka ketika diketikkan perintah dari Server Badan Kepegawaian Daerah Kota Medan `ssh root@194.59.165.35 -p22` tidak bisa langsung masuk ke server tujuan.



```

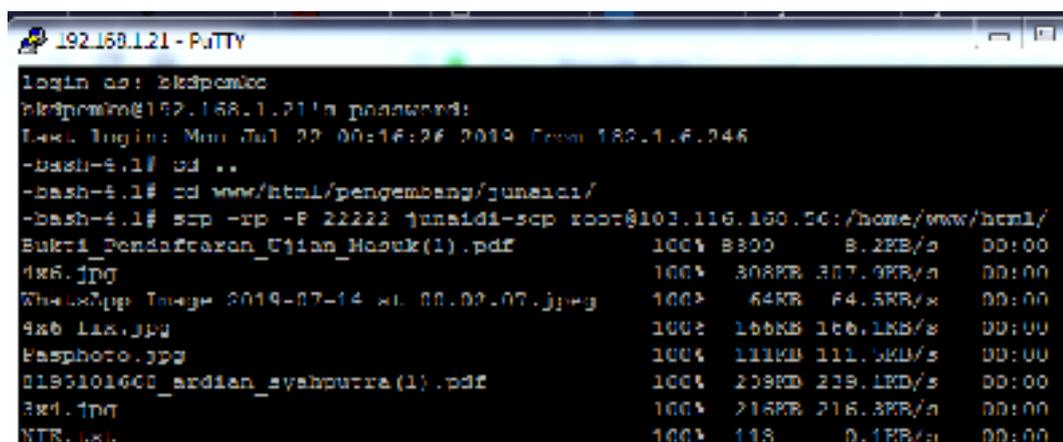
182.23.59.66 PuTTY
login as: bkapcmko
bkapcmko@182.23.59.66's password:
Last login: Fri Jul 19 10:57:32 2019 from 103.116.168.56
bash 4.1# ssh root@194.59.165.35 -p22
root@194.59.165.35's password: █

```

Gambar 4. 12 Komunikasi Server BKD Pemko Medan dengan Server Kementerian Desa

4.3.2 Pengujian Metode Algoritma Rsync dengan Metode Lain

Untuk melakukan pengujian dengan Metode lainnya. Yaitu menggunakan `scp -rp -p 22222 junaidi-scp root@103.116.168.56:/home/www/html/` hasilnya semua file yang ada di folder tersebut tersinkronkan semua.



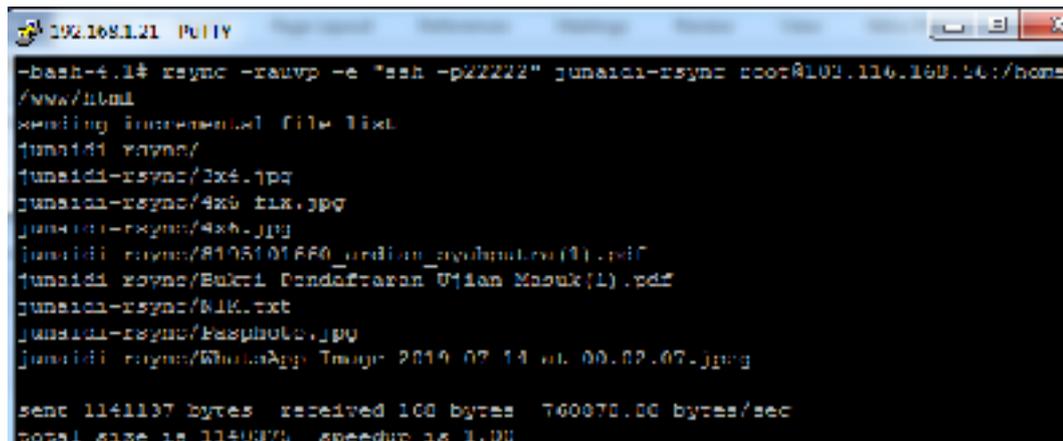
```

192.168.1.21 - PuTTY
login as: bkdpemko
bkdpemko@192.168.1.21's password:
Last login: Mon Jul 22 00:16:26 2019 from 182.116.246
-bash-4.1# cd ..
-bash-4.1# cd www/html/pengembang/junaidi/
-bash-4.1# scp -rp -p 22222 junaidi-scp root@103.116.168.56:/home/www/html/
Bukti_Pendaftaran_Ujian_Masuk(1).pdf      100% 8300      8.2KB/s   00:00
4x6.jpg                                     100% 308KB    307.9KB/s 00:00
WhatsApp Image 2019-07-14 at 00.07.07.jpeg 100% 64KB     64.5KB/s  00:00
4x6 1x1.jpg                                100% 166KB    166.1KB/s 00:00
Pasphoto.jpg                               100% 111KB    111.6KB/s 00:00
0190101608_ardian_syahputra(1).pdf       100% 209KB    209.1KB/s 00:00
3x4.jpg                                     100% 216KB    216.3KB/s 00:00
NTR.txt                                     100% 118      0.1KB/s   00:00

```

Gambar 4. 13 Sinkronisasi dengan metode SCP

Berikut pengujian menggunakan Metode Algoritma Rsync. Perintah nya
 rsync -rauvp -e "ssh -p22222" junaidi-rsync
 root@103.116.168.56:/home/www/html



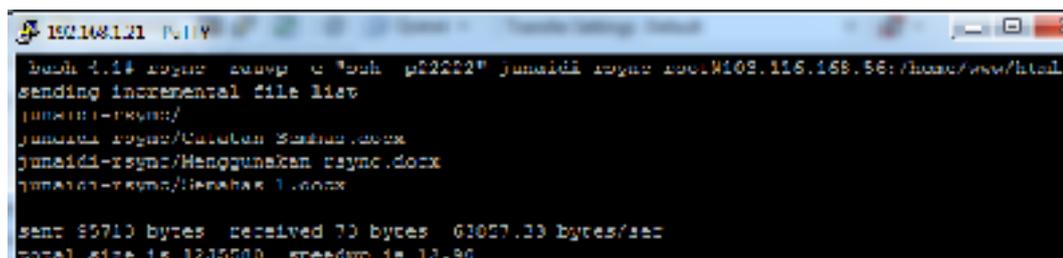
```

-bash-4.1# rsync -rauvp -e "ssh -p22222" junaidi-rsync root@103.116.168.56:/home
/www/html
sending incremental file list
junaidi-rsync/
junaidi-rsync/3x4.jpg
junaidi-rsync/4x6 fix.jpg
junaidi-rsync/4x6.jpg
junaidi-rsync/8105101660_ardian_ardianputra(1).pdf
junaidi-rsync/Bukti Pendaftaran Ujian Masuk(1).pdf
junaidi-rsync/NIK.txt
junaidi-rsync/Pasphoto.jpg
junaidi-rsync/WhatsApp Image 2019-07-14 at 00.07.07.jpeg

sent 1141137 bytes  received 100 bytes  760870.00 bytes/sec
total size is 1140376  speedup is 1.00
  
```

Gambar 4. 14 Sinkronisasi dengan Metode Algoritma Rsync

Pada percobaan kedua jika menggunakan perintah rsync maka yang tersinkronisasi hanya file perubahan saja, seperti contoh gambar dibawah ini.



```

-bash-4.1# rsync -rauvp -e "ssh -p22222" junaidi-rsync root@103.116.168.56:/home/www/html
sending incremental file list
junaidi-rsync/
junaidi-rsync/Catatan Sesi.docx
junaidi-rsync/Menggunakan rsync.docx
junaidi-rsync/Herhak 1.docx

sent 85713 bytes  received 73 bytes  61827.33 bytes/sec
total size is 1235500  speedup is 13.96
  
```

Gambar 4. 15 Sinkronisasi dengan rsync

Dari hasil ujicoba metode Algoritma Rsync melakukan sinkronisasi terhadap file perubahan sedangkan metode SCP melakukan sinkronisasi ke semua file.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Setelah penulis menyelesaikan perancangan ini, maka dapat didapatkan kesimpulan sebagai berikut :

1. Sinkronisasi Server Badan Kepegawaian Daerah Kota Medan dan Server Data Center Medan menggunakan algoritma Rsync, dapat dirancang secara Realtime dan berfungsi secara nyata, berjalan dengan baik.
2. Sinkronisasi Server Badan Kepegawaian Daerah Kota Medan dan Data Center Medan menggunakan algoritma Rsync dapat berjalan lebih cepat, dilakukan secara *Realtime*.
3. Metode Algoritma Rsync dapat diterapkan pada Server Badan Kepegawaian Daerah Kota Medan dan Data Center Medan.

5.2 Saran

Untuk pengembangan selanjutnya diharapkan hasil dari sinkronisasi ke Server Data Center dapat di Onlinekan agar ketika server Utama di Badan Kepegawaian Daerah Kota Medan terkena bencana maka Server Data Center Medan bisa diakses untuk menggantikan peran server utama.

DAFTAR PUSTAKA

- Arief. (2016, Januari). Diambil kembali dari Informatika :
<http://informatika.web.id/activity-diagram-2.html>
- Arief. (2016). *Informatika [Online]*. <http://infomatika.web.id/activity-diagram-2.html>.
- Arlina. (2018). *MauNgampus*. Dipetik 2019, dari Sinkronisasi Sistem Operasi:
<https://maungampus.blogspot.com/2013/09/sinkronisasi-sistem-operasi.html>
- ASVIKARANI, A. N. (2016). *Komunikasi Data Dan Jaringan Komputer System Backup & Command Line Ubuntu*. Bukit Jimbaran: Universitas Udayana.
- Bayo. (2016, 02 20). *Upload melalui FTP dengan Winscp*. Dipetik 05 13, 2019, dari Rumah Web: <https://www.rumahweb.com/journal/upload-melalui-ftp-dengan-winscp/>
- Dwinar. (2019, 01 18). *Lsyncd*. Dipetik 05 12, 2019, dari Backup Data Menggunakan lsync: <https://dwinar.web.id/2019/01/18/backup-data-menggunakan-lsync>
- Gilang Mara Andika Putra. (2016). *Implementasi Network Attached Storage (NAS) Menggunakan NAS4FREE Untuk Media Backup File Di PT Kereta Api Indonesia Divre II Sumatera Barat*. Padang: Politeknik Negeri Padang.
- Junaidi. (2019). *Laporan Kerja Tenaga Ahli* . Medan: Badan Kepegawaian Daerah Kota Medan.
- K, Y. (2018, 06 05). *NIAGAHOSTER*. Dipetik 05 13, 2019, dari Cara Menggunakan Putty dengan baik dan benar: <https://www.niagahoster.co.id/blog/cara-menggunakan-putty/>

- Komputer, S. (2018). *Panduan Penulisan Skripsi Sistem Komputer* . Medan: Universitas Pembangunan Panca Budi.
- Masrefto, A. O. (2017). *Perancangan Dan Implementasi Mirroring Server Aplikasi Menggunakan Metode Rsync Pada Linux Debian Di Dinas Komunikasi Dan Informatika Kota Payakumbuh*. Padang: Politeknik Negeri Padang.
- MASREFTO, A. O. (2017). *Perancangan Dan Implementasi Mirroring Server Aplikasi Menggunakan Metode Rsync Pada Linux Debian Di Dinas Komunikasi Dan Informatika Kota Payakumbuh*. Padang: Politeknik Negeri Padang.
- Nadya Stevany. (2016). *Perancangan dan Implementasi Mirroring Server Menggunakan Metode Rsync dengan Firewall Pada Linux Ubuntu di Jurusan Teknologi Informasi Politeknik Negeri Padang*. Politeknik Negeri Padang. Padang: Politeknik Negeri Padang.
- Resita. (2017, April 28). *Menggunakan rsync*. Dipetik Mei 18, 2019, dari Web hosting Service: <https://kb.masterweb.com/menggunakan-rsync.html>
- Subrata, E. H. (2018, 06 25). *Pengertian Sistem Informasi* . Dipetik 05 13, 2019, dari DosenIT.com: <https://dosenit.com/software/sistem-operasi/apa-itu-sistem-operasi>
- Badawi, A. (2018). *Evaluasi Pengaruh Modifikasi Three Pass Protocol Terhadap Transmisi Kunci Enkripsi*.
- Batubara, Supina. "Analisis perbandingan metode fuzzy mamdani dan fuzzy sugeno untuk penentuan kualitas cor beton instan." *IT Journal Research and Development* 2.1 (2017): 1-11.
- Bahri, S. (2018). *Metodologi Penelitian Bisnis Lengkap Dengan Teknik Pengolahan Data SPSS*. Penerbit Andi (Anggota Ikapi). Percetakan Andi Offset. Yogyakarta.

- Erika, Winda, Heni Rachmawati, and Ibnu Surya. "Enkripsi Teks Surat Elektronik (E-Mail) Berbasis Algoritma Rivest Shamir Adleman (RSA)." *Jurnal Aksara Komputer Terapan* 1.2 (2012).
- Fitriani, W., Rahim, R., Oktaviana, B., & Siahaan, A. P. U. (2017). Vernam Encrypted Text in End of File Hiding Steganography Technique. *Int. J. Recent Trends Eng. Res*, 3(7), 214-219.
- Hardinata, R. S. (2019). Audit Tata Kelola Teknologi Informasi menggunakan Cobit 5 (Studi Kasus: Universitas Pembangunan Panca Budi Medan). *Jurnal Teknik dan Informatika*, 6(1), 42-45.
- Hariyanto, E., Lubis, S. A., & Sitorus, Z. (2017). Perancangan prototipe helm pengukur kualitas udara. *KOMIK (Konferensi Nasional Teknologi Informasi dan Komputer)*, 1(1).
- Hariyanto, E., & Rahim, R. (2016). Arnold's cat map algorithm in digital image encryption. *International Journal of Science and Research (IJSR)*, 5(10), 1363-1365.
- Harumy, T. H. F., & Sulistianingsih, I. (2016). Sistem penunjang keputusan penentuan jabatan manager menggunakan metode mfep pada cv. Sapo durin. In *Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Multimedia* (pp. 6-7).
- Iqbal, M., Siahaan, A. P. U., Purba, N. E., & Purwanto, D. (2017). Prim's Algorithm for Optimizing Fiber Optic Trajectory Planning. *Int. J. Sci. Res. Sci. Technol*, 3(6), 504-509.
- Marlina, L., Muslim, M., Siahaan, A. U., & Utama, P. (2016). Data Mining Classification Comparison (Naïve Bayes and C4. 5 Algorithms). *Int. J. Eng. Trends Technol*, 38(7), 380-383.
- Muttaqin, Muhammad. "ANALISA PEMANFAATAN SISTEM INFORMASI E-OFFICE PADA UNIVERSITAS PEMBANGUNAN PANCA BUDI MEDAN DENGAN MENGGUNAKAN METODE UTAUT." *Jurnal Teknik dan Informatika* 5.1 (2018): 40-43.

Ramadhan, Z., Zarlis, M., Efendi, S., & Siahaan, A. P. U. (2018). Perbandingan Algoritma Prim dengan Algoritma Floyd-Warshall dalam Menentukan Rute Terpendek (Shortest Path Problem). *JURIKOM (Jurnal Riset Komputer)*, 5(2), 135-139.

Rahim, R., Aryza, S., Wibowo, P., Harahap, A. K. Z., Suleman, A. R., Sihombing, E. E., ... & Agustina, I. (2018). Prototype file transfer protocol application for LAN and Wi-Fi communication. *Int. J. Eng. Technol.*, 7(2.13), 345-347.

Wahyuni, Sri. "Implementasi Rapidminer Dalam Menganalisa Data Mahasiswa Drop Out." *Jurnal Abdi Ilmu* 10.2 (2018): 1899-1902.