

RANCANG BANGUN JARINGAN BERBASIS MIKROTIK DI SMPN 3 SIMPANG TERITIP

JUNAIDI ¹⁾

¹⁾ *Teknik Informatika STMIK ATMA LUHUR PANGKALPINANG
Jl. Jend. Sudirman Selindung Lama Pangkalpinang Kepulauan Babel
email : j_07jems@yahoo.co.id¹⁾*

Abstrak

Wireless communication / wireless (LAN) has become a basic need or a new lifestyle information society. Wireless LAN is better known as Wi- Fi networks to alternative technologies and relatively easy to implement in the workplace. Installing the Wi - Fi network is more flexible because it does not require connecting cables between komputer. The access point is a device commonly used in wireless network (hotspot areas) where the user or the user is connected to the internet using the medium of air through the access point. Moreover, with this - based network makes it easier for people to access the internet wherever they may be. Implementation of network installation consists of RJ-45 connectors on UTP cable, repeater configuration, the Access Point configuration, configuration MikroTik HotSpot Server. With the wireless network based on the HotSpot UNAYA College Building, will be easier for students to access the internet for free. In addition, wireless network configuration is not that difficult, as long as it follows the rules -making network .

Keywords :

Wireless , final project , MikroTik , HotSpot , and Access Point .

1. Pendahuluan

1.1 Latar Belakang

Seiring dengan perkembangan teknologi informasi, jaringan komputer saat ini sangat dibutuhkan untuk menghubungkan berbagai instansi baik di bidang pemerintahan, pendidikan, bahkan di bidang bisnis sekalipun. Dimana banyak perusahaan yang memerlukan informasi dan data-data dari kantor-kantor lainnya baik dia dari rekan kerja, afiliasi bisnis, maupun konsumen. Dalam hal ini sering kali terjadi permasalahan pada jaringan komputer antara lain data yang dikirimkan lambat, rusak, tidak sampai tujuan, bahkan pada masalah keamanan. Oleh sebab itu, jaringan komputer memerlukan sebuah *router*.

Router adalah sebuah perangkat yang akan melewatkan paket IP dari suatu jaringan ke jaringan yang lain. Dengan berbagai fasilitas yang dimiliki *router*, permasalahan pada jaringan komputer akan bisa terjawab. Namun, harga *router* tidaklah murah, hal ini sesuai dengan kinerja yang dihasilkan oleh *router* itu sendiri. Hingga ditemukanlah sebuah solusi yaitu sistem operasi yang dikhususkan untuk sebuah *networking* yang dinamakan dengan mikrotik *router OS*. Sistem operasi ini terbukti cukup murah dan handal dalam melakukan kerjanya sebagai *router*, seperti pengaturan *gateway server*, *limit bandwidth*, hingga pada *hotspot*.

Atas dasar pertimbangan di atas dan setelah membaca beberapa artikel tentang mikrotik *router OS*, maka penulis tertarik untuk mengangkat masalah ini sebagai Tugas Akhir guna melengkapi salah satu syarat dalam menyelesaikan program studi S1 Teknik Informatika di STMIK Atma Luhur Pangkalpinang. Sekaligus untuk membahas serta mempelajari lebih mendalam lagi tentang penggunaan mikrotik *router OS*. Hal inilah yang menjadi latar belakang penulis untuk mengambil judul Tugas Akhir tentang “RANCANG BANGUN JARINGAN BERBASIS MIKROTIK DI SMPN 3 SIMPANG TERITIP”.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah yang melatar belakangi penulisan Tugas Akhir ini adalah:

- Belum adanya jaringan lab dan jaringan *hotspot* di SMPN 3 Simpang Teritip. Terutama yang berbasis *mikrotik* dengan *wireless distribution system*.
- Berbagai data masih bersifat manual melalui *USB*.

1.3 Batasan Masalah

Untuk menghindari pembahasan yang melebar, maka masalah yang dibahas penulis pada penulisan Tugas Akhir ini adalah:

- Membahas rancang bangun *jaringan* berbasis *MikroTik* menggunakan jaringan

wireless dan *kabel* sebagai media jaringan *HotSpot*.

- b. Hanya membangun jaringan di SMPN 3 Simpang Teritip.
- c. Menggunakan *Mikrotik berbasis text*
- d. Ruang lingkup masalah ini membahas tentang rancangan sistem jaringan menggunakan jaringan *wireless* dengan *WDS (Wireless Distribution System)*.
- e. *Blog situs*
- f. *DHCP (IP Client otomatis)*.
- g. *Bandwidth management*.

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penulisan Tugas Akhir ini adalah:

- a. Membangun jaringan di SMPN 3 Simpang Teritip berbasis *mikrotik*.
- b. Memudahkan guru-guru dalam melakukan *sharing* data.

1.5 Metodologi Penelitian

Adapun metodologi penelitian yang digunakan penulis untuk mengumpulkan data dalam penulisan Tugas Akhir ini adalah:

1.5.1. Perencanaan

Perencanaan yang dilakukan adalah:

- a. Laporan perencanaan sistem.
Menggunakan Microsoft Projek sebagai aplikasi untuk menggambarkan perencanaan yang akan dilakukan.
- b. Teknik pengumpulan data.
 - 1) Observasi
Observasi dilakukan dengan melihat dan memantau hal-hal dibawah ini.
 - a) Jumlah Komputer
 - b) Bentuk dan kondisi ruangan
 - c) Jumlah perlengkapan jaringan yang diperlukan
 - 2) Dokumen Analisis
Dilakukan dengan meminta data berupa file secara langsung ke SMPN 3 Simpang Teritip untuk mendapatkan data-data profil sekolah.
 - 3) Studi literatur
Mencari buku, artikel, majalah, jurnal penelitian. Serta *website* yang terkait dengan materi peneliti yang berkaitan dengan rancangan jaringan berbasis *mikrotik*.
- c. Melakukan studi kelayakan
Mengukur studi yang layak atau tidak berupa deskripsi (menunjukkan bahwa penelitian ini

layak) kegunaan bagi banyak hal. Studi kelayakan dilakukan dengan melakukan pengukuran terhadap sisi performansi atau biaya antara sistem yang sedang berjalan dengan sistem yang akan di bangun.

1.5.2. Analisa

Analisis yang dilukan adalah:

- a. Mengidentifikasi penyebab masalah
 1. Belum ada jaringan *hotspot* di SMPN 3 Simpang Teritip. Terutama yang berbasis *mikrotik* dengan *wireless distribution system*.
 2. Berbagi data masih bersifat manual melalui *USB*.

- b. Menentukan jenis penelitian

Jenis penelitian yang dilakukan adalah jenis penelitian terapan yang sudah pernah dipelajari selama melakukan perkuliahan.

- c. Merencanakan jadwal penelitian

Merencanakan berapa lama setiap kegiatan yang dilakukan dari mulai pelaksanaan sampai kegiatan tersebut diselesaikan.

- d. Menganalisis kelemahan sistem berjalan

Melihat langsung kelemahan apa yang terjadi di tempat yang ingin diteliti. Analisa kelemahan sistem berjalan menggunakan Flowchart, Analisa terhadap perangkat lunak dan perangkat keras yang berjalan.

- e. Analisa kebutuhan sistem yang termasuk usulan Analisa perangkat keras usulan dan perangkat lunak yang akan digunakan untuk membangun jaringan .

1.5.3. Perancangan

Rancangan jaringan menggunakan:

- a. Perancangan Topologi

Perancangan topologi ini di buat berdasarkan kondisi dan letak ruangan sehingga dapat di sesuaikan dengan keadaan di SMPN 3 Simpang Teritip.

- b. Rancangan Konfigurasi

Dalam rancangan konfigurasi ini terdapat langkah atau petunjuk yang digunakan untuk pengkonfigurasian perangkat jaringan melalui aplikasi winbox.

c. Instalasi Mikrotik PC Router

Instalasi mikrotik merupakan proses dan cara yang dilakukan dalam instalasi mikrotik yang dijadikan sebagai pc router, dan dalam instalasi ini menggunakan os mikrotik.

1.5.4. Implementasi

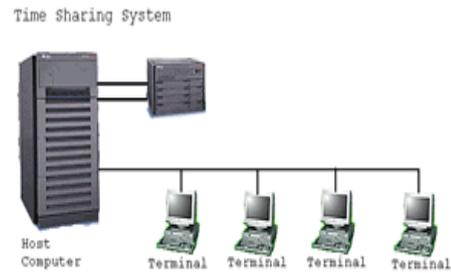
Implementasi dilakukan dengan proses instalasi perangkat keras, instalasi perangkat lunak dan pengujian menggunakan metode *Black Box, Pingtest*.

2. Tinjauan Pustaka

2.1 Sejarah Jaringan Komputer

Konsep jaringan komputer lahir pada tahun 1940-an di Amerika dari sebuah proyek pengembangan komputer MODEL I di laboratorium Bell dan group riset Harvard University yang dipimpin profesor H. Aiken. Pada mulanya proyek tersebut hanyalah ingin memanfaatkan sebuah perangkat komputer yang harus dipakai bersama. Untuk mengerjakan beberapa proses tanpa banyak membuang waktu kosong dibuatlah proses beruntun (*Batch Processing*), sehingga beberapa program bisa dijalankan dalam sebuah komputer dengan dengan kaidah antrian.

Ditahun 1950-an ketika jenis komputer mulai membesar sampai terciptanya super komputer, maka sebuah komputer mesti melayani beberapa terminal (lihat Gambar 1) Untuk itu ditemukan konsep distribusi proses berdasarkan waktu yang dikenal dengan nama TSS (*Time Sharing System*), maka untuk pertama kali bentuk jaringan (*network*) komputer diaplikasikan. Pada sistem TSS beberapa terminal terhubung secara seri ke sebuah host komputer. Dalam proses TSS mulai nampak perpaduan teknologi komputer dan teknologi telekomunikasi yang pada awalnya berkembang sendiri-sendiri.



Gambar 2.1 Jaringan komputer model TSS

Memasuki tahun 1970-an, setelah beban pekerjaan bertambah banyak dan harga perangkat komputer besar mulai terasa sangat mahal, maka mulailah digunakan konsep proses distribusi (*Distributed Processing*). Seperti pada Gambar 2.2, dalam proses ini beberapa host komputer mengerjakan sebuah pekerjaan besar secara paralel untuk melayani beberapa terminal yang tersambung secara seri disetiap host komputer. Dalam proses distribusi sudah mutlak diperlukan perpaduan yang mendalam antara teknologi komputer dan telekomunikasi, karena selain proses yang harus didistribusikan, semua host komputer wajib melayani terminal-terminalnya dalam satu perintah dari komputer pusat.



Gambar 2.2 Jaringan komputer model distributed processing

Selanjutnya ketika harga-harga komputer kecil sudah mulai menurun dan konsep proses distribusi sudah matang, maka penggunaan komputer dan jaringannya sudah mulai beragam dari mulai menangani proses bersama maupun komunikasi antar komputer (*Peer to Peer System*) saja tanpa melalui komputer pusat. Untuk itu mulailah berkembang teknologi jaringan lokal yang dikenal dengan sebutan LAN. Demikian pula ketika Internet mulai diperkenalkan, maka sebagian besar LAN yang berdiri sendiri mulai berhubungan dan terbentuklah jaringan raksasa WAN.

2.2 Pengertian Jaringan

Sebuah jaringan terdiri dari 2 atau lebih komputer yang saling berhubungan antara satu dengan yang lain, dan saling berbagi informasi.

2.3 Mikrotik Router OS

Mikrotik adalah sebuah perusahaan yang bergerak di bidang produksi perangkat hardware dan perangkat Software yang berhubungan dengan sistem jaringan komputer yang berkantor pusat di Latvia, bersebelahan dengan Rusia. Mikrotik didirikan pada tahun 1995 untuk mengembangkan router dan sistem ISP nirkabel.

3. Metode Penelitian

3.1 Objective Proyek

Penelitian ini dilakukan di SMPN 3 Simpang Teritip Kabupaten Bangka Barat dan membangun jaringan yang belum ada sebelumnya pada sekolah itu. Oleh karena itu evaluasi ini dilakukan untuk membangun jaringan sebagai berikut:

Membangun jaringan pada SMPN 3 Simpang Teritip dengan menggunakan kabel untuk Lab dan hotspot untuk diluar Lab sebagai media transmisinya. Jaringan ini dibangun di SMPN 3 Simpang Teritip dengan tujuan dan fungsi yaitu :

- Untuk mempermudah pengajaran yang diberikan guru kepada siswa.
- Mempermudah pengontrolan siswa dalam menggunakan komputer supaya dapat digunakan sebagai mana mestinya.
- Memudahkan guru-guru dalam melakukan *sharing* data.

3.2 Identifikasi Deliverables

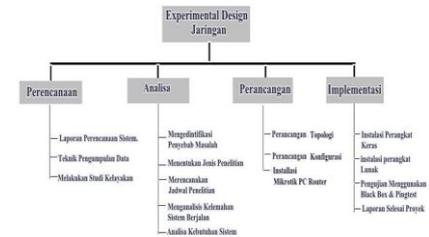
Hasil keluaran yang di peroleh selama proyek tersebut di kerjakan di SMPN 3 Simpang Teritip adalah sebagai berikut :

- Terdapatnya paket internet 512 Mb selama yang digunakan dapat digunakan selama 1 bulan.
- Tersedianya Sistem Operasi (OS) sebanyak 1 keping CD
- Pelatihan terhadap pengelola Lab SMPN 3 Simpang Teritip
- Terdapat laporan pekerjaan yang berupa :
 - Laporan perencanaan sistem
 - Laporan selesai proyek
- Garansi pengerjaan jaringan selama 12 bulan sejak di serah terima proyek tersebut.

3.3 Penjadwalan Proyek

3.3.1 Work Breakdown Structure

Pada pembagunan jaringan ini digunakan WBS seperti gambar di bawah ini :



Gambar 3.1 Work Breakdown Structure

3.3.2 Milestone

Berdasarkan WBS yang telah dibuat, terdapat beberapa kegiatan yang dapat dijadikan sebagai milestone sebagai berikut:

ID	Task Name	Duration	Start	Finish
1	- Milestone	39 days	Mon 14/04/14	Thu 05/06/14
2	Laporan perencanaan sistem	1 day	Mon 14/04/14	Mon 14/04/14
3	Merencanakan jadwal penelitian	2 days	Wed 23/04/14	Thu 24/04/14
4	Analisa kebutuhan sistem	3 days	Tue 29/04/14	Thu 01/05/14
5	Perancangan topologi	1 day	Fri 02/05/14	Fri 02/05/14
6	Perancangan konfigurasi	1 day	Mon 05/05/14	Mon 05/05/14
7	instalasi mikrotik pc router	2 days	Tue 06/05/14	Wed 07/05/14
8	Instalasi perangkat keras	7 days	Mon 19/05/14	Tue 27/05/14
9	Instalasi perangkat lunak	1 day	Wed 04/06/14	Wed 04/06/14
10	Laporan selesai proyek	2 days	Wed 04/06/14	Thu 05/06/14

Gambar 3.2 Mileston

3.3.3 Jadwal Proyek

Pelaksanaan proyek dijadwalkan berlangsung selama 40 hari dari tanggal 14 April 2014 sampai dengan tanggal 4 Juni 2014.

ID	Task Name	Duration	Start	Finish
1	-Perencanaan	5 days	Mon 14/04/14	Fri 18/04/14
2	Laporan perencanaan sistem	1 day	Mon 14/04/14	Mon 14/04/14
3	Teknik pengumpulan data	2 days	Tue 15/04/14	Wed 16/04/14
4	Melakukan studi kelayakan	2 days	Thu 17/04/14	Fri 18/04/14
5	-Analisa	10 days	Fri 18/04/14	Thu 01/05/14
6	Mengidentifikasi penyebab masalah	1 day	Fri 18/04/14	Fri 18/04/14
7	Mengumpulkan jenis penelitian	2 days	Mon 21/04/14	Tue 22/04/14
8	Merencanakan jadwal penelitian	2 days	Wed 23/04/14	Thu 24/04/14
9	Menganalisis kelemahan sistem berjalan	2 days	Fri 25/04/14	Mon 28/04/14
10	Analisa kebutuhan sistem	3 days	Tue 29/04/14	Thu 01/05/14
11	-Perancangan	4 days	Fri 02/05/14	Wed 07/05/14
12	Perancangan topologi	1 day	Fri 02/05/14	Fri 02/05/14
13	Perancangan konfigurasi	1 day	Mon 05/05/14	Mon 05/05/14
14	Instalasi mikrotik pc router	2 days	Tue 06/05/14	Wed 07/05/14
15	-Implementasi	20 days	Thu 08/05/14	Wed 04/06/14
16	Instalasi perangkat keras	7 days	Thu 08/05/14	Fri 16/05/14
17	Instalasi perangkat lunak	10 days	Mon 19/05/14	Fri 30/05/14
18	Pengujian menggunakan blackbox & pingtest	1 day	Mon 02/06/14	Mon 02/06/14
19	Laporan selesai proyek	1 day	Wed 04/06/14	Wed 04/06/14

Gambar 3.3 Penjadwalan Proyek

3.4 RAB (Rencana Anggaran Biaya)

Pembangunan jaringan tentunya membutuhkan perangkat dan perlengkapan jaringan yang relevan dengan hasil evaluasi. Rencana anggaran biaya pada saat pembangunan jaringan antara lain :

NO	URAIAN	VOLUME	SATUAN	HARGA	JUMLAH	SUB TOTAL
1	Perangkat Keras					Rp1.430.000
	Driver	1	Unit	Rp1.400.000		Rp1.400.000
	Flash Swatch 24 Port	1	Unit	Rp1.300.000		Rp1.300.000
	Kabel UTP	1	Roll	Rp1.100.000		Rp1.100.000
	Konektor RJ45	1	Kerac	Rp1.500.000		Rp1.500.000
	Kabel Fiber	2	Unit	Rp1.000.000		Rp2.000.000
	Nirkabel ADSL	1	Unit	Rp1.500.000		Rp1.500.000
	Paket Data (Instalasi & Abonemen)					Rp10.000.000
	Internet 512 Mbps	1	Unit	Rp10.000.000		Rp10.000.000
	Perangkat Lunak					Rp5.800.000
	Windows 7 license	1	Paket	Rp1.300.000		Rp1.300.000
	Microsoft PC	20	Paket	Rp250.000		Rp5.000.000
	CD Mikrotik	1	Paket	Rp 500.000		Rp 500.000
	Instalasi					Rp2.000.000
	Instalasi Sistem Operasi	1	Paket	Rp2.000.000		Rp2.000.000
	Instalasi Jaringan	1	Paket	Rp 2000.000		Rp 2000.000
	Biaya Data Dan Dokumen					Rp100.000
	A.T.K. Dan Dokumen	1	Paket	Rp400.000		Rp400.000
	Tim Proyek					Rp15.000.000
	Tim Proyek	1	Tim	Rp15.000.000		Rp15.000.000
	Total Biaya					Rp46.650.000

Gambar 3.4 Rencana Anggaran Biaya

3.5 Tim Proyek

Dalam proses pembangunan jaringan sangat dibutuhkan tim proyek untuk mempermudah penyelesaian proyek, proyek ini melibatkan tim proyek sebagai berikut :

3.5.1 Koordinator Pelaksana

Koordinator proyek adalah orang yang bertanggung jawab terhadap seluruh proyek. Dan memiliki tanggung jawab seperti di bawah ini :

- a. Perencanaan
 - 1) Laporan perencanaan sistem
 - 2) Teknik pengumpulandata
 - 3) Melakukan studi kelayakan
- b. Analisa
 - 1) Mengidentifikasi penyebab masalah
 - 2) Menentukan jenis penelitian
 - 3) Merencanakan jadwal penelitian
 - 4) Menganalisis kelemahan sistem berjalan
 - 5) Analisa kebutuhan sistem
- c. Perancangan
 - 1) Perancangan input
 - 2) Perancangan ouput
 - 3) Tampilan
- d. Implementasi
 - 1) Installasi perangkat keras
 - 2) Installasi perangkat lunak
 - 3) Pengujian menggunakan blackbox & pingtest
 - 4) Laporan selesai proyek

3.5.2 System Analyst

System analyst adalah orang yang menganalisa sistem proyek dan tugas-tugas tersebut dapat dilihat seperti dibawah ini :

- a. Mengidentifikasi penyebab masalah
- b. Menentukan jenis penelitian
- c. Merencanakan jadwal penelitian
- d. Menganalisis kelemahan sistem berjalan
- e. Analisa kebutuhan sistem

3.5.3 Tenaga Ahli Jaringan

Tenaga ahli jaringan adalah orang yang sudah memiliki pengalaman di bidang jaringan dan memiliki tugas sebagai berikut:

- a. Teknik pengumpulan data
- b. Melakukan studi kelayakan
- c. Perancangan input
- d. Perancangan ouput
- e. Installasi perangkat keras
- f. Installasi perangkat lunak
- g. Pengujian menggunakan blackbox & pingtest

3.5.4 Tenaga Ahli Dokumentasi

Tenaga ahli jaringan adalah orang yang mendokumentasikan suatu proyek dan memiliki tugas seperti berikut :

- a. Laporan selesai proyek
- b. Laporan perencanaan sistem

4. Hasil dan Pembahasan

4.1 Identifikasi Masalah

Berdasarkan hasil survei yang telah dilakukan di SMPN 3 Simpan Teritip terdapat beberapa permasalahan yang di hadapi selama ini. Sehingga dapat menjadi kendala mereka, adapun permasalahan yang di hadapi selama ini adalah sebagai berikut :

- a. Belum adanya jaringan lab dan jaringan hotspot di SMPN 3 Simpang Teritip.
- b. Berbagi data masih bersifat manual melalui USB.

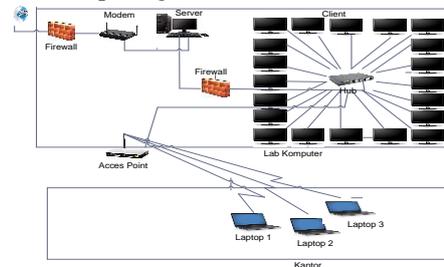
4.2 Alternatif Pemecahan Masalah

Berdasarkan hasil identifikasi masalah yang ada maka terdapat beberapa alternatif yang di ajukan untuk memecahkan masalah tersebut. Adapun pemecahan masalahnya adalah sebagai berikut :

- a. Melakukan pemasangan jaringan lab dan hotspot di SMPN 3 Simpang Teritip
- b. Berbagi file atau data menggunakan jaringan dengan di sharing menggunakan jaringan sehingga data dapat di bagi dengan mudah.

4.3 Rancangan Jaringan

Berdasarkan hasil survei yang telah dilakukan pada SMPN 3 Simpang Teritip, maka dapat direncanakan sebuah rancangan topologi yang dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



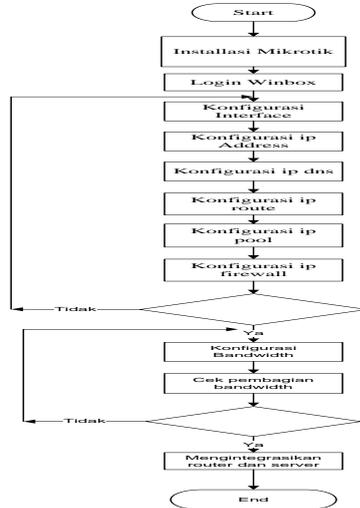
Gambar 4.4 Topologi Jaringan SMPN 3 Simpang Teritip

Pembangunan jaringan di Gedung SMPN 3 Simpang Teritip terdiri dari dua bagian dimana jaringan di bangun menggunakan kabel untuk jaringan Lab dan menggunakan hotspot unuk Laptop dari kantor atau TU, gedung Lab dan Kantor berjarak +30 meter sehingga dipasang 1buah acces point yang digunakan untuk hotspot yang diletakkan di luar ruangan Lab . sehingga dapat di akses dari kantor.

4.7 Rancangan konfigurasi

Dalam proses pembangunan jaringan, dalam hal ini perlu adanya sketsa rancangan flowchart yang digunakan

untuk menggambarkan pembangunan jaringan. Sketsa tersebut dibentuk dalam sebuah flowchart . Flowchart adalah rancangan untuk mendiskripsikan fungsi-fungsi yang digunakan, flowchart pengembangan ini dapat dilihat sebagai berikut:



Gambar 4.5 Rancangan Konfigurasi

5. Kesimpulan Dan Saran

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan di SMPN 3 Sipang Teritip kabupaten Bangka Barat maka dapat di ambil simpulkan sebagai berikut :

- Belum adanya fasilitas internet yang digunakan untuk mengajar dan mengajar.
- Belum adanya jaringan yang Local Area network .
- Sharing data masih bersifat manual USB
- Kurangnya pengetahuan siswa tentang internet karena belum pernah ada pembelajaran di sekolah.
- Susahnya mendapatkan informasi yang bersifat internet.

5.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan diatas yang telah dilakukan di SMPN 3 Simpang Teritip kabupaten bangka barat, maka dapat disarankan beberapa hal sebagai berikut :

- Perlunya pemasangan internet untuk mempermudah pembelajaran dan pengaksesan informasi bagi guru dan siswa.
- Perlunya pembekalan/pembelajaran kepada siswa supaya mereka mengerti betapa pentingnya internet.
- Pemasangan jaringan Local Area Nedwork untuk mermudah sharing data atau informasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Rafiudin, Rahmat. *Sistem Komunikasi Data Mutakhir* . Yogyakarta: CV.Andi Offset, 2006.
- Listanto, Virgiawan. *Teknik Jaringan Komputer*. Jakarta: PT.Prestasi Pustakaraya. 2011.
- Prabantini, Dwi. 2002. *DHCP Panduan Untuk Konfigurasi Jaringan TCP/IP Yang Dinamis*. Yogyakarta: Andi, 2011.
- Agung, Riski.,(2013, 8 Februari). Belajar Mik Diperoleh 20 Maret 2014, <http://mikrotikindo.blogspot.com/2013/02/belajar-mikrotik-teori-dasar-mikrotik.html>.
- Bagus, Herman., (2013, 7 May). Perbedaan wifi dan hotspot. Diperoleh 20 Maret 2014, dari <http://hermanbagus.blogspot.com/2013/05/perbedaan-wifi-dan-hotspot.html>
- Arti, Pangeran., (2013, 17 Oktober). Pengertian Access Point Dan Fungsi. 20 Maret 2014, dari <http://pangeranarti.blogspot.com/2013/06/pengertian-access-point-dan-fungsi.html>
- Harry, P & Yuhefizar.,(2013). Jaringan. <http://fadel05.tripod.com/network/jaringan.html>. Diakses pada tanggal 30 Maret 2014
- Setiawan,,Agus.,(2012)..“Pengertian.Wireless.DistributionSystem.”.<http://www.transiskom.com/2012/10/pengertian-wireless-distribution-system.html> (diakses tanggal 30 Maret 2014)
- Nurdiansyah, Dhany .,(2013). Pengertian Definisi Kartu Jaringan Network Interface Card. <http://dhanynurdiansyah.blogspot.com/2013/05/pengertian-definisi-kartu-jaringan-network-interface-card.html>. Diakses pada tanggal 30 Maret 2014

Hadi, Ragil.,(2010). Pengertian Dan
Kelebihan DHCP.<http://hadi27.wordpress.com/pengertian-dan-kelebihan-dhcp/>.Diakses pada tanggal
30 Maret 2014