Vol.2 No.1 Januari-Juni 2016
JESIK
JURNAL ELEKRONIK SISTEM INFORMASI DAN KOMPUTER
SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA DAN KOMPUTER (STMIK) BINA MULIA

PENGEMBANGAN JARINGAN INFRASTRUKTUR DENGAN PENGAMANAN MIKROTIK PADA SMA NEGERI 1 PAMONA SELATAN KABUPATEN POSO

Moh. Tezar[1)], Agung Walenta

STMIK Bina Mulia Palu
Website: stmik-binamulia.ac.id

ABSTRAK

Wireless biasa disebut sebagai media yang menghubungkan suatu *device* dengan *device* lain tanpa menggunakan kabel. Radio, *handphone*, *remote control*, *controller* PS3, dan *wireless mouse* hanya sebagian kecil peralatan dengan teknologi *wireless*. Namun seiring perkembangan teknologi *wireless*, makin banyak dan beragam serangan terhadap keamanan jaringan *wireless* sehingga mengganggu bahkan dapat merusak data-data yang ada. Karena itu penelitian ini akan mengembangkan jaringan *wireless* SMA Negeri 1 Pamona Selatan sehingga memudahkan pencarian informasi dan pengiriman data-data dengan tingkat keamanan yang baik. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kualitatif dengan pendekatan rekayasa perangkat keras dan perangkat lunak. Dengan metode *waterfall*, penelitian ini pengembangkan jaringan *wireless* mengunakan authentifikasi keamanan jaringan *Router Board* Mikrotik. Penelitian ini menghasilkan jaringan *wireless* tipe infrastruktur yang menggunakan perangkat *acces point* dan mikrotik sehingga mempercepat akses *internet* dan mengamankan jaringan dari virus maupun *user* yang tidak berkepentingan. Untuk memperoleh hasil yang optimal, SMAN 1 Pamona Selatan hendaknya menunjuk administrator yang dapat mengoperasikan dan melakukan pemeliharaan jaringan yang ada.

Kata Kunci: *Bandwidth, Wireless,* Mikrotik, Virus.

1. Latar Belakang

Saat ini kata *wireless* tidak asing lagi karena kemajuan teknologi memungkinkan peralatan yang menggunakan kabel telah digantikan dengan teknologi yang tidak mengunakan kabel seperti media frekuensi radio. *Wireless* biasa disebut sebagai media yang menghubungkan suatu *device* dengan *device* lain tanpa menggunakan kabel. Radio, *handphone*, *remote control*, *controller* PS3, *wireless mouse*, dan lainnya hanya sebagian kecil peralatan dengan teknologi *wireless*. Hal ini menjadikan kata *wireless* cepat berkembang.

Dari banyak penerapan *wireless* ini, lokasi yang perlu menyediakan layanan *internet* adalah bidang pendidikan karena merupakan tempat memperoleh berbagai ilmu dan informasi sehingga sudah sepantasnya mendapat prioritas utama penggunaan teknologi *wireless* ini.

Untuk itu, optimalisasi akses *internet* pada sekolah sangat dibutuhkan agar manfaat *wireless* di bidang pendidikan dapat dirasakan. Dengan adanya *internet* di sekolah akan memenuhi kebutuhan warganya.

Seiring perkembangan teknologi *wireless*, makin banyak dan beragam serangan terhadap keamanan jaringan *wireless*, terutama pada jaringan *hotspot*, sehingga mengganggu bahkan dapat merusak data-data yang ada. Karena itu dalam membangun jaringan *wireless* perlu metode authentifikasi untuk menjaga keamanan jaringan.

Dengan pemikiran diatas, penelitian ini mengembangkan jaringan *wireless* sehingga memudahkan pencarian informasi dan pengiriman data dengan keamanan yang baik.

2. Tinjauan Pustaka

2.1 Pengembangan

Pengembangan adalah ilmu pengetahuan dan teknologi yang bertujuan memanfaatkan kaidah dan teori yang telah terbukti kebenarannya untuk meningkatkan fungsi, manfaat, dan aplikasi ilmu pengetahuan dan teknologi yang telah ada, atau menghasilkan teknologi baru. Pengembangan secara umum berarti pola pertumbuhan, perubahan secara perlahan (*evolution*), dan perubahan secara bertahap [1]. Pengembangan adalah proses peningkatan kualitas atau kemampuan manusia dalam rangka mencapai suatu tujuan pembangunan [2].

Jadi, pengembangan adalah keseluruhan usaha manusia yang bertujuan memperbaiki suatu keadaan yang lebih baik dari sebelumnya.

2.2 Jaringan Komputer

Jaringan komputer adalah sekelompok komputer otonom yang saling berhubungan satu

[1)] *Dosen STMIK Bina Mulia Palu*

dengan yang lainnya menggunakan protokol komunikasi sehingga dapat berbagi informasi, aplikasi, dan perangkat keras [3].

Jaringan komputer sedikitnya terdiri dari dua komputer yang terhubung ke media agar dapat berbagi *resource* dan berkomunikasi. Semua jaringan berbasis konsep pembagian (*sharing*). *Computer network* muncul karena ada kebutuhan berbagi diantara *user*. Adapun konsep komputer yang saling berbagi diistilahkan *networking*.

Tujuan jaringan komputer adalah membawa informasi secara tepat tanpa adanya kesalahan pengirim (*transmitter*) menuju penerima (*receiver*) melalui media komunikasi. Manfaat yang diperoleh dari jaringan komputer adalah [3]:

a. Pengguna dapat berbagi *printer* dengan kualitas tinggi, dibanding menggunakan *printer* kualitas rendah di masing-masing meja kerja.
b. Mempertahankan informasi agar tetap handal dan *up-to-date*. Penyimpanan data terpusat yang dikelola dengan baik memungkinkan banyak pengguna mengakses data dari berbagai lokasi yang berbeda dengan hak akses yang dapat diatur bertingkat.
c. Mempercepat proses berbagi data.
d. Memungkinkan kelompok kerja berkomunikasi dengan lebih efisien.
e. Membantu perusahaan melayani pelanggan dengan lebih efektif.

2.3 Klasifikasi Jaringan Komputer

Jaringan komputer diklasifikasikan dalam 3 jenis, yaitu *Local Area Network* (LAN), *Metropolitan Area Network* (MAN), dan *Wide Area Network* (WAN) sebagai berikut [4]:

2.3.1 *Local Area Network* (LAN)

Lokal Area Network (LAN) merupakan jaringan yang menghubungkan sejumlah komputer dalam suatu lokasi dengan area terbatas seperti dalam sebuah ruangan atau gedung. LAN menggunakan media komunikasi seperti kabel dan *wireless* sebagai perantara

LAN adalah jaringan yang terdiri dari beberapa hingga ratusan komputer dalam sebuah gedung. Penggunaan LAN hanya sampai pada jarak beberapa kilometer. Pada LAN, komputer terbagi degan istilah komputer *server* dan komputer *workstation* yang memakai bersama *resource* (*printer*) dan bertukar informasi [5].

2.3.2 *Wide Area Network* (WAN)

Wide Area Network (WAN) merupakan jaringan antara LAN satu dengan LAN lain yang dipisahkan oleh lokasi yang berbeda. Contoh penggunaan WAN adalah hubungan diantara kantor pusat dengan kantor cabang di lokasi yang berbeda.

2.3.3 *Metropolitan Area Network* (MAN)

Metropolitan Area Network (MAN) merupakan jaringan yang lebih besar dari LAN tetapi lebih kecil dari WAN. MAN dan WAN bersama-sama menghubungkan beberapa LAN, perbedaannya hanya lingkup areanya.

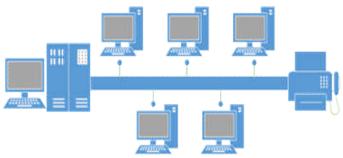
2.4 Topologi Jaringan Komputer

Konfigurasi untuk membentuk jaringan komputer secara fisik disebut topologi jaringan. Adapun jenis-jenis topologi jaringan adalah [6]:

2.4.1 Topologi *Bus*

Jaringan ini biasanya menggunakan kabel *coaxial* sebagai kabel pusat yang merupakan media utama jaringan yang menghubungkan tiap-tiap terminal dalam jaringan dengan terminator pada tiap ujung kabelnya. Topologi ini merupakan topologi yang paling sederhana dan tidak memerlukan biaya besar. Tidak bekerjanya salah satu terminal tidak akan mengganggu aktifitas dalam jaringan kecuali terputusnya kabel utama.

Topologi ini memiliki kapasitas *bandwidth* besar (2MB) sehingga dapat bekerja dengan baik bila dihubungkan dengan banyak terminal, tapi mudah terjadi *hang/crashtalk* jika lebih dari satu pasang memakai jalur di waktu yang sama, sehingga harus bergantian atau ditambah *relay*. Topologi ini digambarkan sebagai berikut:



Gambar 1 Topologi *Bus*

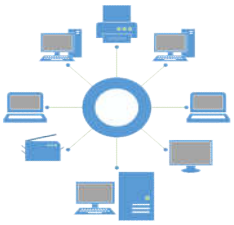
Topologi ini memiliki kelebihan maupun kekurangan sebagai berikut:

a. Kelebihan
   1) Hemat kabel.
   2) *Layout* kabel sederhana.
   3) Mudah dikembangkan.
b. Kekurangan
   1) Deteksi dan isolasi kesalahan sangat kecil.
   2) Kepadatan lalu lintas data yang tinggi.
   3) Bila salah satu *client* rusak, jaringan tidak dapat berfungsi.
   4) Diperlukan *repeater* untuk jarak jauh.

2.4.2 Topologi *Ring*

Pola topologi ini hampir sama dengan topologi *Bus*, tetapi kedua terminal yang berada di ujung saling dihubungkan sehingga hubungan antar terminal berlangsung dalam suatu lingkaran tertutup. Metode *token-ring* (sering disebut *ring* saja) adalah cara menghubungkan komputer sehingga berbentuk *ring* (lingkaran). Setiap simpul mempunyai tingkatan yang sama. Jaringan

disebut sebagai *loop*, data dikirimkan ke setiap simpul dan setiap informasi yang diterima simpul diperiksa alamatnya apakah data itu untuknya atau bukan. Topologi ini digambarkan sebagai berikut:



Gambar 2 Topologi *Ring*

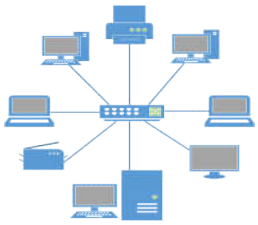
Topologi ini memiliki kelebihan maupun kekurangan sebagai berikut:

a. Kelebihan
   1) Hemat kabel.
   2) Kegagalan koneksi akibat gangguan media diatasi dengan jalur yang masih terhubung.
   3) Sambungan *point to point* membuat *transmission error* dapat diperkecil.

b. Kekurangan
   1) Transfer data menjadi lambat bila data dikirim melalui banyak komputer.
   2) Peka kesalahan.
   3) Pengembangan jaringan lebih kaku.

2.4.3 Topologi *Star*

Pada jaringan ini setiap komputer berbagi melalui sebuah konsentrator (hub/*switch*) yang menjadi pusat jaringan. Konsentrator ini untuk mengarahkan setiap data yang dikirim ke komputer yang dituju. Bila terjadi kerusakan pada kabel tidak berdampak bagi seluruh *node*, hanya *node* yang bersangkutan saja sehingga aktivitas jaringan tidak terganggu total yang membuat pengaturan instalasi jaringan lebih fleksibel. Topologi ini digambarkan sebagai berikut:



Gambar 3 Topologi *Star*

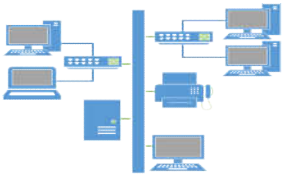
Topologi ini memiliki kelebihan maupun kekurangan sebagai berikut:

a. Kelebihan
   1) Mudah instalasinya.
   2) Jaringan tidak terpengaruh jika ada komputer atau *peripheral* yang mati/tidak digunakan.
   3) Mudah mendiagnosa permasalahan jaringan.
   4) Pemasangan/perubahan stasiun yang mudah dan tidak mengganggu bagian jaringan lain.

b. Kekurangan
   1) Membutuhkan lebih banyak kabel.
   2) Jika konsentrator (hub/*switch*) rusak maka jaringan akan terputus.
   3) Lebih mahal karena membutuhkan peralatan tambahan, yaitu konsentrator.
   4) Bila *traffic* data cukup tinggi dan terjadi *collision*, semua komunikasi akan ditunda dan koneksi dilanjutkan dengan cara random ketika hub/*switch* mendeteksi tidak ada jalur yang sedang digunakan oleh *node* lain.

2.4.4 Topologi *Tree*

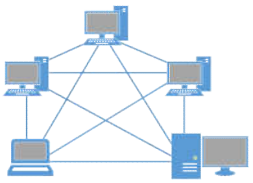
Topologi ini adalah gabungan dari topologi *Star* dengan topologi *Bus*. Topologi ini biasa hanya ditemui pada jaringan berskala besar karena topologi ini memungkinkan penambahan PC berapapun tanpa mengganggu kinerja seluruh sistem. Skemanya memiliki kesamaan dengan skema pohon, yaitu *node* pusat dihubungkan pada beberapa *node*. Masing-masing *node* dihubungkan ke beberapa *node* lainnya. Kelemahannya adalah bila simpul yang lebih tinggi tidak berfungsi, maka kelompok dibawahnya juga menjadi tidak efektif. Cara kerja jaringan ini juga relatif lambat. Topologi ini digambarkan sebagai berikut:



Gambar 4 Topologi *Tree*

2.4.5 Topologi *Mesh*

Topologi ini dibangun dengan memasang *link* diantara semua *node*. Topologi ini menerapkan hubungan antar sentral secara penuh atau *Fully-Connected Mesh*, yaitu sebuah jaringan dimana setiap *node* terhubung langsung ke semua *node* yang lain. Misalnya, jika dalam jaringan terdapat 5 *node*, maka setiap *node* harus me-*link* (menyambung) ke 4 *node* lainnya. Topologi ini digambarkan sebagai berikut:



Gambar 5 Topologi *Mesh*

2.5 Komponen Jaringan Komputer

Jaringan memiliki komponen-komponen penunjang yang memungkinkan komputer-komputer dapat berhubungan, yaitu:

2.5.1 Perangkat Komputer

Sesuai fungsinya, perangkat komputer dalam sebuah jaringan dibedakan menjadi [7]:

a. Komputer *server*, yaitu komputer yang melayani dan mengatur jaringan tersebut.
b. Komputer *workstation*, yaitu komputer tempat pengguna jaringan bekerja. Ada jaringan tidak membutuhkan komputer *server* seperti jaringan *workgroup*, dimana setiap komputer menjalin kerjasama tanpa perantara komputer *server*.

2.5.2 Kartu Jaringan

Agar sebuah komputer dapat terhubung ke suatu jaringan maka komputer tersebut harus dilengkapi dengan perangkat berupa kartu jaringan atau *Network Interface Card* (NIC). Kartu ini berupa sebuah kartu ekspansi yang dipasang pada salah satu *slot* ekspansi yang ada di *mainboard* komputer. Pada kartu jaringan terdapat konektor untuk memasang kabel komunikasi dalam jaringan. Konektor yang tersedia sesuai dengan jenis atau tipe kabel yang digunakan.

2.5.3 Media Transmisi Kabel dan Konektor

Media transmisi adalah perangkat keras yang mengirimkan data pada jaringan. Data itu sendiri ditransmisikan dalam bentuk yang berbeda-beda sesuai media transmisinya. Untuk media transmisi kabel, data diubah menjadi daya listrik. Media transmisi kabel identik dengan konektor sebagai pasangannya dalam membangun sebuah jaringan, diantaranya adalah kabel *Unshielded Twisted Pair* (UTP) dan konektor RJ-45 sebagai berikut [9]:

a. Kabel *Unshielded Twisted Pair* (UTP) adalah kabel yang paling banyak digunakan dalam jaringan. Kabel ini berisi 4 pasang (*pair*) kabel yang tiap *pair*-nya dipilin. Kabel ini tidak dilengkapi pelindung (*Unshielded*). Keempat pasang kabel dalam kabel UTP berupa kabel tembaga tunggal yang ber-*isolator*. Kabel UTP memiliki kombinasi warna:
   1) *Orange* – Putih *Orange*
   2) Hijau – Putih Hijau
   3) Coklat – Putih Coklat
   4) Biru – Putih Biru

   Terdapat 5 kategori kabel UTP. Kabel kategori 1 dan 2 tidak digunakan jaringan komputer karena kemampuan transfer datanya sangat rendah. Kabel kategori ini banyak digunakan untuk komunikasi telepon. Untuk jaringan komputer digunakan kabel kategori 3 sampai 5. Kabel kategori 3 untuk komunikasi pada jaringan dengan kecepatan 10 Mbps, seperti *Ethernet* sehingga *Ethernet* dengan kabel UTP disebut 10BaseT. Kabel kategori 5 dapat digunakan untuk kedua jaringan diatas, bahkan untuk jaringan dengan kecepatan 100 Mbps atau *Fast Etehernet* (100BaseT).
b. Konektor RJ-45. Konektor adalah *peripheral* yang dipasang pada ujung kabel UTP agar kabel dapat dipasang di *port* LAN *Card*. Konektor yang umum dipakai adalah RJ-45. Untuk memasangkan ujung kabel UTP dengan konektor RJ-45 diperlukan *plug crimper*.

2.5.4 Perangkat Bantu Jaringan

Perangkat bantu jaringan adalah perangkat yang membantu jaringan agar dapat mengirim data hingga jarak yang lebih jauh. Fungsi lainnya yaitu memperkuat sinyal jaringan**.** Beberapa perangkat bantu jaringan adalah [10]:

a. *Switch*, yaitu alat bantu untuk menghubungkan beberapa LAN yang terpisah dan menyediakan *filter* paket antar LAN. *Switch* adalah alat *multi port*, masing-masing dapat mendukung satu *workstation*, jaringan *Ethernet* atau *Token Ring*. Meski terhubung pada jaringan yang berbeda *port*, *switch* dapat memindahkan paket data antar jaringan. Dalam hal ini *switch* berlaku seperti *bridge multi port* yang sangat cepat.
b. *Access point*, yaitu alat bantu pada jaringan WLAN untuk menerima dan memancarkan kembali data yang berupa gelombang dan menghubungkan komputer- komputer pada WLAN. *Accses point* juga kadang berfungsi sebagai jembatan (*brigde*) antara WLAN dengan jaringan yang menggunakan kabel.
c. *Router*, yaitu alat dalam jaringan yang mampu mengirim data ke jaringan lain melalui jalur yang lebih cepat, tepat, dan efisien. *Router* meneruskan paket suatu *network* ke *network* lain sehingga *host* pada suatu *network* dapat berkomunikasi dengan *host* di *network* lain.
d. *Repeater*. Fungsi utamanya untuk memperkuat sinyal. Sinyal yang diterima *repeater* dari satu segmen LAN ke segmen LAN berikutnya akan dipancarkan kembali dengan kekuatan sinyal asli pada segmen LAN pertama. *Repeater* membuat jarak antara jaringan dapat diperluas.
e. *Bridge*, adalah untuk menghubungkan dua LAN yang sama dan memungkinkan paket data dari satu LAN ke LAN lain. *Bridge* memperluas LAN sehingga segmen yang berhubungan menjadi menjadi bagian LAN yang lebih besar.
f. *Modem* adalah singkatan dari *Modulator Demulator* yang memungkinkan PC, mini komputer, atau *mainframe* untuk menerima dan mengirimkan paket data dalam bentuk digital melalui telepon. *Modem* menghubungkan PC dengan *internet*. Alat ini untuk mengubah sinyal analog menjadi digital dan sebaliknya.

2.6 Jaringan *Wireless Local Area Network*

Wireless Local Area Network (WLAN) adalah jaringan yang menggunakan frekuensi radio dan *infrared* sebagai media transmisi data.

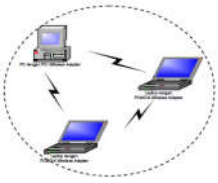
WLAN disebut jaringan nirkabel atau jaringan *wireless* [11]. Jaringan *wireless* menghubungkan dua komputer atau lebih dengan sinyal radio sehingga cocok untuk berbagi-pakai *file*, *printer*, atau akses *internet*. WLAN menjangkau wilayah LAN yang sulit dicapai dengan kabel dan pengguna bergerak (*mobile user*).

WLAN memungkinkan penguna terhubung tanpa kabel (*wirellessly*) kedalam jaringan. Laptop atau PDA yang dilengkapi PCMCIA (*Personal Computer Memory Card Industry Association*) dapat digunakan secara *mobile* mengelilingi sebuah gedung tanpa perlu mencolok (*plugin*) kabel untuk koneksi *internet* [11].

WLAN memberikan tingkat fleksibilitas dan portabilitas yang lebih tinggi dibandingkan LAN karena dapat mengkoneksikan komputer dan komponen lain yang memiliki *wirelessadapter* ke dalam jaringan melalui *Access Point* (AP). Jaringan *wireless* hampir sama dengan LAN dengan media kabel, tetapi setiap *node* pada jaringan ini menggunakan *wireless adapter* untuk berhubungan dengan jaringan [4].

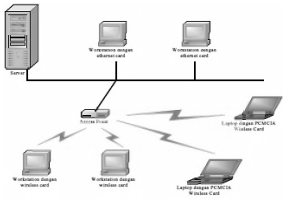
WLAN memiliki 2 tipe jaringan yang dapat digunakan, yaitu tipe jaringan *Ad-Hoc* dan tipe jaringan Infrastruktur sebagai berikut [12]:

a. Tipe jaringan *Ad-Hoc*, adalah jaringan *wireless* yang tidak menggunakan *Access Point*. Artinya, antar *client* langsung terkoneksi. Prinsip kerja jaringan *Ad-Hoc* sama saja dengan *peer-to-peer*, dimana setiap *client* akan saling terkoneksi secara langsung. Tipe jaringan *Ad-Hoc* digambarkan sebagai berikut:



Gambar 6 Tipe Jaringan *Ad-Hoc*

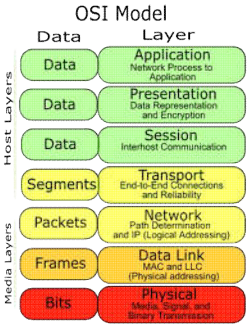
b. Tipe jaringan Infrastruktur, merupakan jaringan komunikasi yang menggunakan *Access Point* sebagai pengatur transmisi semua perangkat jaringan. Penambahan dan pengaturan letak *Access Point* dapat memperluas jangkauan jaringan *wireless*. Tipe jaringan Infrastruktur digambarkan sebagai berikut:



Gambar 7 Tipe Jaringan Infrastruktur

2.7 *Open System Interconnection Layer*

Jaringan komputer harus dibangun dengan memperhatikan arsitektur standar yang ditetapkan oleh lembaga standar industri dunia, yaitu *Open System Interconnection* (OSI) yang ditetapkan *The International Standard Organization* (ISO). Seluruh fungsi kerja jaringan komputer dan komunikasi antar terminal diatur dalam standar ini karena OSI adalah suatu standar komunikasi antar mesin yang terdiri dari 7 lapisan (*layer*). Masing-masing lapisan memiliki peran dan fungsi yang berbeda dan digambarkan dalam model sebagai berikut [13]:



Gambar 8 Model OSI *Layer*

Model OSI *Layer* dijelaskan sebagai berikut:

a. *Layer* 7: *Application Layer*. *Layer* dimana terjadi interaksi antarmuka *end user* dengan aplikasi dengan fungsionalitas jaringan, mengatur bagaimana aplikasi bekerja dengan *resource* jaringan, serta memberi pesan ketika terjadi kesalahan.
b. *Layer* 6: *Presentation Layer*. Bekerja dengan mentranslasikan format data yang hendak ditransmisikan oleh aplikasi melalui jaringan kedalam format yang dapat ditransmisikan oleh jaringan. Pada *layer* ini data akan di-enkripsi atau di-deskripsi.
c. *Layer* 5: *Session Layer*. Mendefinisikan bagaimana koneksi dapat dibuat, dipelihara, atau dihancurkan.
d. *Layer* 4: *Transport Layer*. Melakukan pemecahan data kedalam paket-paket dan memberi nomor urut pada paket-paket tersebut agar dapat disusun kembali saat tiba di tujuan. *Layer* ini menentukan protokol yang digunakan untuk mentransmisi paket data, seperti TCP yang mengirimkan paket data, dan memastikan bahwa paket data diterima dengan sukses (*acknowledgement*) dan mentransmisikan ulang paket-paket yang hilang/rusak di perjalanan.
e. *Layer* 3: *Network Layer*. Membuat *header* untuk paket-paket yang berisi informasi IP, baik IP pengirim maupun IP tujuan data. Pada kondisi tertentu, *layer* ini juga melakukan *routing* melalui *internetworking* dengan menggunakan *router* dan *switch layer*-3.

f. *Layer* 2: *Data-Link Layer*. Untuk menentukan bagaimana *bit-bit* data dikelompokkan menjadi format yang disebut *frame*. Pada *layer* ini juga terjadi koreksi kesalahan, *flow control*, pengalamatan *hardware*, dan menentukan bagaimana perangkat jaringan seperti *hub, bridge*, *repeater*, dan *switch* beroperasi.
g. *Layer* 1: *Physical Layer*. Mendefinisikan media transmisi jaringan, metode pensinyalan, sinkronisasi *bit*, arsitektur dan topologi jaringan serta pengkabelan. *Layer* ini mendefinisikan bagaimana *Network Interface Card* (NIC) berinteraksi dengan media kabel atau radio.

2.8 *Transmission Control Protocol / Internet Protocol*

Transmission Control Protocol/Internet Protocol (TCP/IP) adalah kumpulan protokol untuk fungsi-fungsi komunikasi data pada WAN. TCP/IP terdiri dari sekumpulan protokol yang masing-masing bertanggungjawab atas bagian tertentu dari komunikasi data. Protokol ini adalah komunikasi utama dalam *internet* serta *intranet* sehingga banyak digunakan untuk jaringan komputer. TCP/IP menggunakan 4 *layer* dalam pengiriman datanya, yaitu *aplication, transport, internet,* dan *network layer* [14]**.**

Pengalamatan pada TCP/IP dibagi menjadi IP *Privat* dan IP *Public*. IP *Privat* digunakan dalam jaringan lokal dan pengalamatannya dibagi dalam 3 kelas sebagai berikut:

Kelas A			
10	1 - 255	1 - 255	1 - 255
Kelas B			
172	16 - 31	1 - 255	1 - 255
Kelas C			
192	168	1 - 255	1 - 255

Gambar 9 Kelas *Internet Protocol* (IP) *Privat*

IP *Public* adalah IP yang penggunaannya harus diregistrasikan dahulu agar komputer dapat dikenali di *internet* dan pengalamatannya terbagi dalam 5 kelas sebagai berikut:

Kelas A			
1 - 126	1 - 255	1 - 255	1 - 255
Kelas B			
128 - 191	1 - 255	1 - 255	1 - 255
Kelas C			
192 - 223	1 - 255	1 - 255	1 - 255
Kelas D			
224 - 239	1 - 255	1 - 255	1 - 255
Kelas E			
240 - 255	1 - 255	1 - 255	1 - 255

Gambar 10 Kelas *Internet Protocol* (IP) *Public*

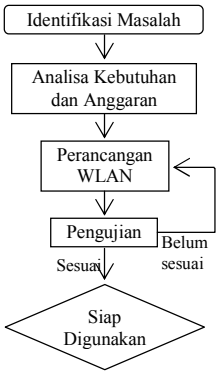
Sebuah alamat IP terdiri dari 2 bagian, yaitu *Network* ID dan *Host* ID. *Network* ID adalah *host* yang tersambung dalam jaringan fisik. Semua alat yang terhubung pada satu jalur fisik memiliki *Network* ID sama. Sedangkan *Host* ID adalah identitas bagi *host* agar dapat diketahui IP tersebut bagian dari *network* mana dan kelas ke berapa.

Keunggulan TCP/IP sebagai berikut [14]:

a. *Open* Protokol Standar Independen terhadap *hardware* komputer, sistem operasi, dan lain-lain. Ideal untuk menyatukan mesin-mesin dengan *hardware* dan *software* yang berbeda walaupun tidak terhubung *internet*.
b. Tidak tergantung pada *hardware* tertentu sehingga cocok untuk berbagai jaringan.
c. Pengalamatan bersama memungkinkan *device* TCP/IP mengidentifikasi *device* lain di seluruh jaringan walaupun jaringan global (dunia).
d. Protokol *level* tinggi yang distandarkan untuk konsistensi sehingga menyediakan *service user* yang luas.

2.9 Kerangka Pikir Penelitian

Penelitian ini melakukan pengembangan WLAN dengan metode authentifikasi keamanan jaringan *Router Board* Mikrotik pada SMAN 1 Pamona Selatan untuk menunjang pembelajaran, dan pengiriman data yang cepat dengan keamanan yang baik. Berdasarkan pemikiran tersebut maka kerangka pikir penelitian ini sebagai berikut:



Gambar 11 Kerangka Pikir Penelitian

3. Metode Penelitian

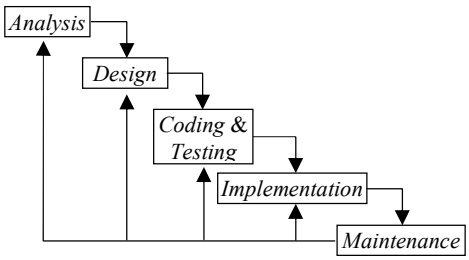
Jenis penelitian ini adalah deskriptif kualitatif, yaitu penelitian pada kondisi objek penelitian di lapangan. Peneliti sebagai instrumen kunci, teknik pengumpulan data dilakukan secara gabungan, data yang dihasilkan bersifat deskriptif, dan analisa dilakukan secara induktif serta lebih menekankan makna dari generalisasinya [15]. Memperhatikan sifatnya, penelitian ini termasuk tipe rekayasa, yaitu mengembangkan *hardware* yang efektif dari segi keunggulan dan biaya serta memiliki tingkat pengamanan jaringan yang baik.

Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah:

a. Observasi, yaitu suatu proses yang sistematis dalam merekam pola perilaku manusia, objek, dan kejadian tanpa mengajukan pertanyaan.
b. Wawancara, yaitu dengan melakukan tanya jawab pada narasumber penelitian.
c. Dokumentasi, yaitu dengan mengumpulkan dan

mempelajari dokumen-dokumen yang ada untuk memperoleh informasi yang diperlukan.

Pengembangan *software* dilakukan dengan model *waterfall*, yaitu pengerjaan suatu sistem yang dilakukan secara berurutan atau linear. Model ini digambarkan sebagai berikut [16]:



Gambar 12 Model *Waterfall*

Langkah-langkah dalam model *waterfall* dijelaskan sebagai berikut:

a. *Analysis*. Langkah ini merupakan analisis kebutuhan sistem. Pengumpulan data dengan pengamatan, wawancara, atau *study literature*. Dalam langkah ini dikumpulkan informasi sebanyak-banyaknya sehingga akan tercipta sistem yang sesuai kebutuhan *user*.
b. *Design*. Proses ini menerjemahkan kebutuhan ke rancangan *software* yang berfokus pada struktur data, arsitektur *software*, representasi *interface*, dan detail prosedural. Tahap ini menghasilkan dokumen *software requirement* yang digunakan untuk pembuatan sistem.
c. *Coding* dan *Testing*. *Coding* merupakan penerjemahan *design* ke bahasa komputer. Tahap ini secara nyata mengerjakan sistem, artinya penggunaan komputer dimaksimalkan dalam tahap ini. Setelah selesai, dilakukan *testing* pada sistem yang ada untuk menemukan kesalahan yang ada agar dapat diperbaiki.
d. *Implementation*. Pada tahap ini sistem telah selesai dan karena dinyatakan layak dalam *testing* maka sistem dapat segera digunakan.
e. *Maintenance*. *Software* yang telah diserahkan pada *user* pasti akan mengalami perubahan karena harus disesuaikan dengan lingkungan baru atau perkembangan fungsional.

4. Hasil Penelitian

4.1 Analisis Kebutuhan

4.1.1 Analisis Kebutuhan Sistem

Dalam pengembangan jaringan *wireless* ini dibutuhkan perangkat sebagai berikut:

a. *Hardware*
Selain memanfaatkan PC dan laptop yang ada, dibutuhkan perangkat jaringan lain yaitu:
1) *Access point* (AP) merupakan perangkat yang mendukung akses jaringan tanpa kabel (WLAN). *Device* jenis AP menggunakan gelombang radio sebagai media transmisi. Fungsi utama AP sebagai pusat koneksi dan berfungsi seperti *switch* pada jaringan transmisi kabel serta menyediakan perangkat yang mampu menerima gelombang lain dari AP atau media *wireless* lain. AP memiliki *software* yang dapat berkomunikasi dan mengenkripsikan data, serta *port virtual* untuk menghubungkannya dengan jaringan *wired*). AP yang digunakan sebagai berikut:



Gambar 13 *Access Point*

2) *Modem*, digunakan sebagai penghubung jaringan LAN dengan *internet*. Dalam penelitian ini digunakan modem ADSL dari Telkom *Speedy* sebagai berikut:



Gambar 14 *Modem* ADSL

3) *Network Interface Card* (NIC), yaitu alat yang berhubungan langsung dengan komputer dan didesain agar komputer-komputer dapat saling berkomunikasi. NIC menyediakan akses ke media fisik jaringan dan menentukan bagaimana *bit-bit* data (seperti tegangan listrik, arus, gelombang elektromagnetik, dan besaran fisik lain). NIC yang digunakan sebagai berikut:



Gambar 15 *Network Interface Card*

4) Kabel *Unshielded Twisted Pair* (UTP) adalah salah satu media transmisi untuk menghubungkan komputer/alat jaringan satu dengan komputer/alat jaringan lain dengan *Port* RJ45-*male* sebagai berikut:



Gambar 16 Kabel UTP *Port* RJ45-*Male*

b. *Software*
Software dan aplikasi untuk mengoperasikan dan mengelola jaringan *wireless* dengan AP ini adalah OS *Windows* 7 dan *Command Prompt*.

4.1.2 Analisis Kebutuhan Biaya

Perincian anggaran untuk mengembangkan jaringan *wireless* ini sebagai berikut:

Tabel 1 Biaya Jaringan

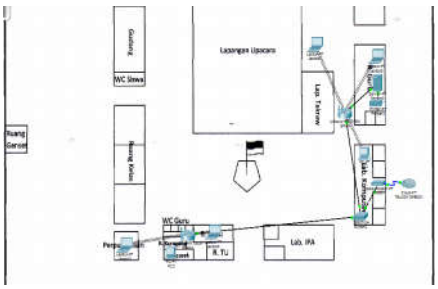
Kebutuhan	Jumlah	Biaya (Rp.)
1. *Acces Point*	2 unit	900.000
2. *Wireless* LAN *Interface*	1 unit	100.000
3. NIC	1 unit	75.000
4. Hub / *Switch*	1 unit	250.000
5. Kabel UTP	1 dos	1.200.000
6. Konektor RJ 45	1 dos	50.000
7. Langganan *Speedy*/bulan	*Unlimited*	750.000
8. *Modem* ADSL	1 buah	300.000
	Total Biaya	3.625.000

4.2 Perancangan Jaringan

Model jaringan *wireless* yang dikembangkan adalah tipe infrastruktur, yaitu jaringan nirkabel menggunakan perangkat *Access Point* sehingga harus diaplikasikan di lokasi yang sesuai. Cara terbaik dalam menentukan lokasi jaringan adalah dengan menggambarkan rencana lokasi (*site plan*) yang memberikan beberapa informasi, antara lain:

a. Dimensi ruang untuk masing-masing *hardware* pada jaringan yang diusulkan. Hal ini penting dalam menentukan instalasi perangkat jaringan.
b. Lokasi *outlet* listrik, termasuk piranti yang ada. Hal ini penting dalam menentukan penyebaran beban listrik pada jaringan yang diusulkan.
c. Lokasi objek yang tidak dapat dipindah, misalnya tiang penyangga, dinding penyekat, atau lemari dibawah dinding.

Adapun rencana lokasi (*site plan*) jaringan *wireless* yang diusulkan sebagai berikut:



Gambar 17 *Site Plan* Jaringan *Wireless*

4.3 Konfigurasi *Access Point*

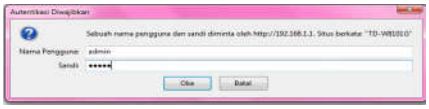
Secara *default Access Point* (AP) telah memiliki IP, *Username* dan *Password* dalam buku manual atau CD yang disertakan saat pembelian seperti TP-*Link* TD-W8101G yang digunakan penelitian ini memiliki alamat IP 192.168.1.1, *username* dan *password admin* yang memiliki sifat *case sensitive* (huruf besar kecil dibedakan). Konfigurasi AP dilakukan sebagai berikut:

a. Hubungkan AC *power adapter* ke *socket power* AP.
b. Untuk menghubungkan dan mengkonfigurasi AP dengan komputer, gunakan kabel UTP tipe *straight* melalui *port* RJ-45 sebagai media transmisi atau tanpa kabel.
c. Buka aplikasi *Firefox*/*Internet Explorer*, lalu memasukkan IP *default* AP sebagai berikut:



Gambar 18 Tampilan *Firefox*

d. Muncul jendela *security* yang meminta isi *username* dan *password* sebagai berikut:



Gambar 19 Jendela *Security*

e. Jika *username* dan *password* benar, halaman konfigurasi AP ditampilkan sebagai berikut:



Gambar 20 Halaman Depan Konfigurasi AP

Ini berarti telah berhasil masuk ke halaman utama konfigurasi AP TP-*Link* TD-W8101G. Halaman utama ini memiliki menu *Quick Start, Interface Setup, Advanced Setup, Access Management, Maintenance, Status*, dan *Help*. Setiap menu memiliki sub menu, antara lain menu *Status* memiliki sub menu *Device Info*, *System Log*, dan *Statistic* sebagai berikut:



Gambar 21 Menu Halaman Utama AP

Tidak semua menu AP akan dijelaskan secara rinci, hanya berfokus pada *setting* yang membangun jaringan *wireless* infrastruktur dengan AP sebagai berikut:

1) *Interface Setup*. Menu ini berisi informasi perangkat atau *Device Information*, LAN, MAN, dan ADSL sebagai berikut:



Gambar 22 Menu *Interface Setup*

Menu ini memiliki 3 sub menu, yaitu:

a) *Internet*. Pengaturan dan konfigurasi sub menu ini telah ditentukan *Internet Service Provider* (ISP) dan pengaturan lebih lanjut untuk menghubungkan ke *internet* yang sesuai *setting service provider*.

b) LAN. Pada sub menu ini pengaturan IP *router* telah ditentukan secara *default* sehingga tidak perlu dikonfigurasi. Perubahan hanya dapat dilakukan pada DHCP dengan memposisikan di *Enable*. DHCP *Server*, DHCP *Table*, dan DNS tidak perlu diubah, hanya mengikuti *default*. Seperti pada *Starting* IP *Address* yang merupakan alamat IP otomatis bagi *client* jika DHCP *enable*, dan dimulai dari nomor IP yang diberikan.

c) *Wireless*. Sub menu ini berisi AP *Settings*. Pengaturannya dengan meng-*activated* AP agar perangkat dapat menyebarkan signal *Wifi*. Untuk *Channel* dapat dipilih Indonesia sesuai nama Negara dan lainnya dibiarkan *default*.

Pada *Multiple* SSIDs *Settings*, pilih *Yes* pada *Broadcast* SSID agar SSID dapat ter*broadcast*. Lalu pada SSID, masukkan nama agar signal AP memiliki nama yang dikenali oleh *client* yang ingin masuk ke jaringan. Pada *Authentication Type*, adalah *mode security* yang menjadi pilihan untuk keamanan jaringan.

Untuk WDS *Settings* dan *Mac Address Settings Filter* tidak aktifkan karena tidak memakai 2 AP sehingga tidak perlu memperluas signal dan tidak memakai *Mac Address* karena mengizinkan *client* mendapatkan IP otomatis.

2) *Interface Setup*. Menu ini memiliki beberapa sub menu, namun yang diaktifkan hanya *Firewall* sebagai keamanan aplikasi. Sub menu lain dibiarkan *default* sebagai berikut:



Gambar 23 Menu *Interface Setup*

3) *Access Management*. Pada menu ini tidak banyak konfigurasi karena tidak terlalu berhubungan dengan jaringan. Sub menu ACL pada *Access Control Setup* di*setting Activated* agar *access control* dapat dilakukan, baik pada jaringan maupun pada *device* atau AP yang ada sebagai berikut:



Gambar 24 Menu *Access Management*

4) *Maintenance*. Pada menu ini dilakukan perubahan *password* dan *username* di sub menu Administrator. Perubahan ini bukan untuk masuk ke jaringan namun untuk keamanan aplikasi AP sebagai berikut:



Gambar 25 Menu *Maintenance*

5) *Status*. Menu ini berisi sub menu *Device Info* yang berisi *Device Information,* LAN, MAN, dan ADSL. Tidak ada *setting* yang dilakukan karena hanya memuat berbagai informasi status yang ada sebagai berikut:



Gambar 26 Menu *Status*

6) *Help*. Menu ini berisi bantuan penjelasan menu-menu awal sebagai berikut:



Gambar 27 Menu *Help*

4.4 Konfigurasi Mikrotik

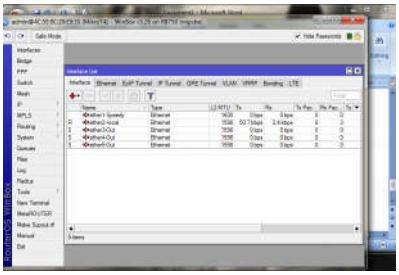
4.4.1 *Setting*

Mikrotik yang digunakan dalam penelitian ini adalah tipe RB 750 sebagai berikut:



Gambar 28 Mikrotik RB 750

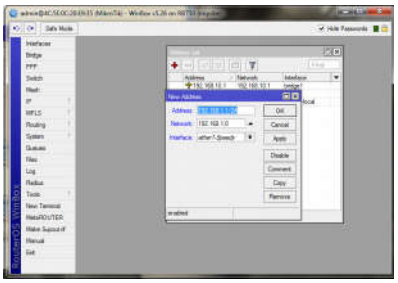
Langkah awal dalam *setting* mikrotik adalah me*remote* mikrotik, yaitu mencari *mac address* mikrotik melalui aplikasi *winbox*. Selanjutnya mengubah nama setiap *Ethernet*. Pada mikrotik RB750 terdapat 5 *Ethernet*. *Ethernet* 1 diberi nama *Speedy*, yaitu *port* yang dihubungkan dengan jaringan *public* atau *modem*. Tampilan setelah perubahan nama *Ethernet* sebagai berikut:



Gambar 29 Tampilan Setelah *Rename Ethernet*

4.4.2 Pemberian Alamat

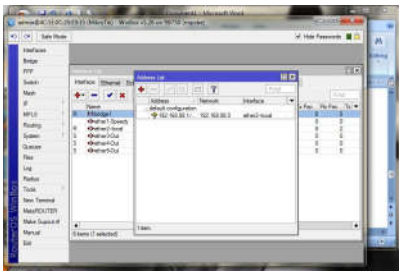
Pemberian alamat dilakukan untuk *Ethernet* yang telah diubah namanya agar memiliki alamat yang dikenal didalam jaringan. Dilakukan dengan memilih menu IP lalu *Address* sebagai berikut:



Gambar 30 Tampilan Alamat IP *Address*

4.4.3 Pembuatan *Bridge*

Bridge dibuat untuk menyatukan 4 *port Ethernet* yang tersisa dan untuk *client* dengan mengklik *tools bridge* dan memilih tanda (+) lalu pilih kolom STP. Selanjutnya memberikan alamat pada *bridge* yang telah dibuat dengan memilih *tools* IP lalu *Address* sebagai berikut:



Gambar 31 Tampilan Alamat IP *Bridge*

4.4.4 Pengalamatan Otomatis

Pemberian alamat otomatis agar setiap *client* yang terhubung langsung menerima alamat IP secara otomatis tanpa men*setting* perangkatnya. Dilakukan dengan klik *tools* IP, pilih DHCP *Server*, lalu DHCP *setup*. Saat memberi alamat otomatis, ada tampilan pemberian DNS namun dilanjutkan karena telah disediakan ISP. Tampilan pemberian alamat otomatis sebagai berikut:

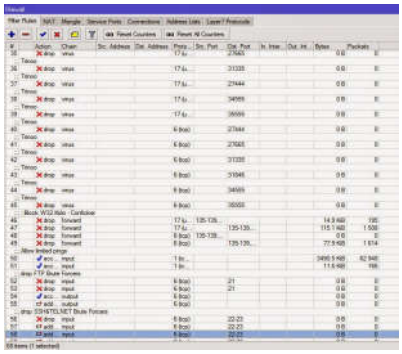


Gambar 32 Tampilan Alamat Otomatis

4.5 Perancangan Keamanan Jaringan

4.5.1 Keamanan Terhadap Virus

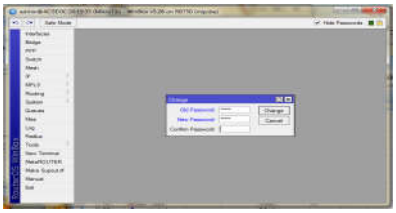
Penyebaran virus dan *malware* di jaringan terjadi jika *user* tidak selektif dalam mengaktifkan *port*. Untuk mengamankan jaringan, *port* yang tidak digunakan dan rentan virus dapat ditutup dengan *rule firewall* mikrotik untuk men-*drop* paket. Dilakukan dengan meng*copy* perintah-perintah tersebut ke terminal mikrotik. Setelah selesai, muncul tampilan yang menandakan program berhasil memblokir *port* virus menggunakan *firewall* mikrotik sebagai berikut:



Gambar 33 Pemblokiran Virus oleh *Mikrotik*

4.5.2 Keamanan Mikrotik

Keamanan perangkat mikrotik perlu dijaga agar tidak terjadi hal-hal yang dapat mengubah sistim yang ada. Untuk keamanan mikrotik, tambahkan *password* dengan memilih menu *system* > *password* terminal jaringan yang dibentuk dan muncul tampilan sebagai berikut:



Gambar 34 Pembuatan *Password Mikrotik*

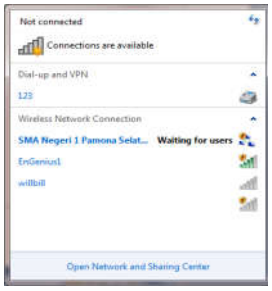
4.6 Uji Coba Jaringan

4.6.1 Uji Coba Koneksi

Pengujian koneksi jaringan dalam penelitian ini adalah dengan menghubungkan PC/laptop pada jaringan *wireless* untuk mengetahui berhasil atau tidaknya jaringan *wireless* yang dibangun. Pengujian ini dilakukan dengan mengaktifkan perangkat *Wifi* PC/laptop yang memiliki NIC untuk menangkap jaringan *wireless*. Pengujian pada PC/laptop ini untuk menangkap jaringan SSID yang dibentuk melalui *Access Point*.

4.6.2 Uji Coba Signal *Access Point*

Kekuatan signal jaringan *wireless* yang dipancarkan *Access Point* dilihat pada jendela tampilan *wifi* pada PC/laptop yang digunakan dalam pengujian. Tampilan hasil uji kekuatan signal *Access Point* penelitian ini sebagai berikut:



Gambar 39 *Connectivitas* Jaringan *Access Point*

Tampak bahwa komputer sudah terkoneksi dengan jaringan *wireless* bernama SSID 'SMA Negeri 1 Pamona Selatan' dengan kekuatan signal (*Signal Strength*) sangat bagus (*excellent*) dan *security type* WPA2-PSK, Radio Type: 802.11g.

Hal yang perlu diperhatikan adalah jaringan *wireless* yang dibentuk masih sebatas menguji keberhasilan jaringan *wireless Access Point* dan belum dihubungkan dengan jaringan *internet* sehingga tampak tulisan "*No Internet Access*".

5. Kesimpulan

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa jaringan *wireless* tipe jaringan infrastruktur yang menggunakan perangkat *Access Point* dan mikrotik dapat mempercepat akses ke jaringan *internet* di lingkungan SMAN 1 Pamona Selatan.

Selain itu, pengamanan jaringan yang bertumpu pada penggunaan mikrotik membuat jaringan *wireless* aman dari serangan virus dan *user* yang tidak berkepentingan untuk masuk ke jaringan *wireless* SMAN 1 Pamona Selatan.

6. Penutup

Untuk memperoleh hasil maksimal dari jaringan *wireless* yang dikembangkan dalam penelitian ini kiranya Pengelola SMAN 1 Pamona Selatan mengangkat tenaga operator yang dapat mengoperasikan dan melakukan pemeliharaan pada jaringan *wireless*.

Daftar Pustaka

[1] UU No.18 Tahun 2002 Tentang *Sistem Nasional Penelitian, Pengembangan dan Penerapan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi*.

[2] Nugroho, Adi. 2012. *Konsep Pengembangan Sistem Basis Data.* Bandung: Informatika.

[3] Sukmaaji, Rianto Anjik. 2008. *Jaringan Komputer; Konsep Dasar Pengembangan Jaringan dan Keamanan Jaringan.* Yogyakarta: Andi Offset.

[4] Madcoms. 2011. *Membangun Sistem Jaringan Wireless Untuk Pemula*. Yogyakarta: Andi Offset.

[5] Kurniastuti & Awalina. 2001. *Mengenal Jaringan Local Area Network - LAN*. http://elib.unikom.ac.id.mengenal-jaringan-local-area-network-lan.html.

[6] Subyantara, Didik. 2004. *Instalasi dan Konfigurasi Jaringan Microsoft Windows.* Jakarta: Elex Media Komputindo.

[7] Jogiyanto, Hartono M. 2004. *Pengenalan Komputer; Dasar Ilmu Komputer, Pemograman, Sistem Informasi dan Intelegensi Buatan.* Yogyakarta: Andi.

[8] Sopandi, Dedi. 2010. *Instalasi dan Konfigurasi Jaringan Komputer*. Bandung: Informatika.

[9] Rahmat, Heru. 2011. *Cara Mudah Membuat Kabel UTP/Kabel LAN*. http://ilmu programmer.com/2011/11/cara-mudah-membuat-kabel-utpkabel-lan.html.

[10] Sopandi, Dede (2012). *Instalasi dan Konfigurasi Jaringan Komputer*. Edisi Revisi. Bandung: Informatika.

[11] Hantoro, Dwi Gunadi. 2011. *Wifi (Wireless LAN) Jaringan Tanpa Kabel*.

[12] Madcoms, Madium. 2010. *Sistem Jaringan Komputer Untuk Pemula*. Yogyakarta: **A**ndi.
[13] Mulyanta, S. Edy. 2008. *Pengenalan Protokol Jaringan Wireless Computer*. Yogyakarta: Andi Offset.
[14] Purbo, Onno W. 2001. *TCP/IP - Protokol Komunikasi Jaringan*. http://www. jasakom. com.tcp/ip-protokol-komunikasi.jaringan.
[15] Santoso. 2005. *Penelitian Deskriptif Kualitatif*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
[16] Presman, Roger S. 2012. *Rekayasa Perangkat Lunak; Pendekatan Praktisi*. Buku 1. Edisi 7. Yogyakarta: Andi Offset.