

Analisis dan Perancangan Jaringan Komputer di SMK Negeri 3 Bitung

Rivans Jimmy Hallo¹, Olivia Eunike Selvie Liando², Arje Cerullo Djamen³

^{1,2,3}Jurusan Pendidikan Teknologi Informasi dan Komunikasi, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Manado

Correspondent Author:

rivanshallo99@gmail.com

Abstract - The development of computer network technology is now increasingly rapid along with the community's need for services that utilize computer networks. Computer network is a connection between 2 or more computers connected to wired or wireless transmission media. This research aims to analyze and design computer networks at SMK Negeri 3 Bitung. The research model uses Network Development Life Cycle (NDLC) with six stages, namely analysis, design, simulation prototype, implementation, monitoring and management. However, only the first to third stages are carried out. After being developed through several stages, the results of this study show that with the analysis and design of this network design, SMK Negeri 3 Bitung already has 2 design models to be used directly and this design is accompanied by an estimate of the cost of procuring tools, materials and work on the computer network.

Keywords - Computer Network Analysis and Design, Network Development Life Cycle (NDLC)

Abstrak - Perkembangan teknologi jaringan komputer saat ini sudah semakin pesat seiring dengan kebutuhan masyarakat akan layanan yang memanfaatkan jaringan komputer. Jaringan komputer adalah hubungan antara 2 komputer atau lebih yang terhubung dengan media transmisi kabel atau tanpa kabel (*wireless*). Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan merancang jaringan komputer di SMK Negeri 3 Bitung. Model penelitian menggunakan *Network Development Life Cycle* (NDLC) dengan enam tahapan yaitu *analysis*, *desain*, *simulation prototype*, *implementation*, *monitoring* dan *manajemen*. Namun yang dilaksanakan hanya tahap pertama sampai dengan ketiga. Setelah dikembangkan melewati beberapa tahapan, maka hasil penelitian ini menunjukkan bahwa dengan analisis dan perancangan desain jaringan ini, SMK Negeri 3 Bitung telah memiliki 2 model perancangan untuk digunakan secara langsung serta perancangan ini di sertai estimasi biaya pengadaan alat, bahan dan pengerjaan jaringan komputer tersebut.

Kata kunci - Analisis Dan Perancangan Jaringan Komputer, Network Development Life Cycle (NDLC)

I. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi jaringan komputer saat ini sudah semakin pesat seiring dengan kebutuhan

masyarakat khususnya instansi pendidikan. Hal ini sangat berperan dalam penggunaan internet dalam mengelola informasi sehingga pekerjaan menjadi lebih efektif yaitu layanan yang memanfaatkan jaringan komputer. Jaringan komputer adalah hubungan antara 2 komputer atau lebih yang terhubung dengan media transmisi kabel atau tanpa kabel (*wireless*). Dua unit komputer dikatakan terkoneksi apabila keduanya bisa saling bertukar data atau informasi, berbagi sebuah *resource* yang dimiliki, dan juga menggunakan *software* atau *hardware* yang terhubung dalam jaringan sama. Jaringan komputer wilayah kecil, seperti jaringan komputer kampus, sekolah, gedung ataupun rumah. Secara umum, yang di sebut jaringan komputer adalah sekelompok komputer yang saling berhubungan satu dengan yang lainnya menggunakan protokol komunikasi melalui media komunikasi sehingga dapat saling berbagi informasi dan akses internet baik dari komputer maupun *smartphone*. Jaringan komputer yang luas banyak menciptakan kemudahan akses informasi yang sangat cepat bahkan *realtime*. Untuk memenuhi keperluan dari suatu instansi atau sekolah sangat diperlukan suatu rancangan jaringan komputer yang cukup luas yaitu setiap ruangan yang ada disekolah harus memiliki jaringan.

Teknologi jaringan komputer telah merambah ke berbagai bidang dan segi kehidupan. Hal tersebut dapat dilihat dari penggunaan jaringan komputer baik oleh instansi, kelompok maupun individu. Teknologi jaringan komputer menjadi hal yang sangat penting karena banyaknya kelebihan yang dimiliki antara lain mudah dan efisien. Namun demikian perlu adanya kinerja jaringan komputer yang mumpuni agar manfaatnya dapat dirasakan secara maksimal. Oleh sebab itu, RPS TJKT jaringan di sebuah instansi/perusahaan bersama pihak ISP (Internet Service Provider) sebagai penyedia layanan jasa harus mampu menyediakan kinerja jaringan komputer yang baik sehingga dapat memberi kepuasan dan kenyamanan bagi pengguna layanan jaringan Internet.

Berbicara tentang jaringan internet yang ada di Kota Bitung memang dari tahun 2000-an sudah tersedia

jaringan internet namun belum stabil seperti jaringan internet jaman sekarang oleh karena itu kenapa masyarakat di pulau Lembeh belum bisa mengakses ke jaringan internet di awal tahun 2000-an. Dan, pada tahun 2010 jaringan internet sudah mulai masuk di pulau lembeh karena sudah ada beberapa Sekolah Negeri, Kantor Kelurahan dan Kantor Kecamatan yang menggunakan Komputer di bagian Administrasi/RPS TJKT dan juga guru-guru yang mulai mengakses jaringan internet untuk mengirim data sekolah ke (Pusat) dinas pendidikan mulai dari SD, SMP, SMA dan SMK yaitu SMK Negeri 3 Bitung yang membuka Program Keahlian TJKT (Teknik Komputer & Jaringan) sampai saat ini. Pada tahun 2021, Pemerintah Kota Bitung sudah mulai merencanakan pembangunan layanan jaringan internet dari Kota Bitung ke Pulau Lembeh, tujuannya sendiri untuk meningkatkan konektivitas layanan internet di Pulau Lembeh agar siswa/i, pegawai negeri, guru-guru, dan pemerintah yang ada di Pulau Lembeh bisa mengakses beberapa aplikasi – aplikasi dan teknologi pelayanan yang ada di Era Digital. (dikutip dari website Pemerintah Kota Bitung)

SMK Negeri 3 Bitung merupakan Sekolah Menengah Kejuruan Negeri yang memiliki lima Program keahlian, yaitu: Nautika Kapal Niaga (NKN), Agribisnis Pengolahan Hasil Perikanan (APHP), Teknik Jaringan Komputer & Telekomunikasi (TJKT), Teknik Kapal Penangkap Ikan (TKPI) dan Nautika Kapal Penangkap Ikan (NKPI). Setengah ruangan yang terdapat dalam SMK N 3 Bitung masih dalam proses perancangan fasilitas jaringan Internet sebagai media komunikasi bagi siswa, Guru-guru dan Honorer, THL, P3K. Jaringan Internet ini dikelola secara terpusat oleh Guru Produktif Jurusan TJKT (RPS. Jurusan TJKT) sehingga setiap pengguna hanya perlu mendaftarkan satu perangkat untuk dapat menggunakan fasilitas jaringan Internet di wilayah SMK Negeri 3 Bitung. Setiap siswa hanya dapat mendaftarkan satu buah perangkat saja untuk menggunakan fasilitas jaringan Internet di SMK Negeri 3 Bitung.

SMK N 3 Bitung memiliki lima Program keahlian, yaitu : Nautika Kapal Niaga (NKN), Agribisnis Pengolahan Hasil Perikanan (APHP), Teknik Jaringan Komputer & Telekomunikasi (TJKT), Teknik Kapal Penangkap Ikan (TKPI) dan Nautika Kapal Penangkap Ikan (NKPI) . Menurut data yang diperoleh, jumlah siswa aktif yang terdapat di SMK N 3 Bitung adalah sebanyak 250 siswa. Untuk dapat melayani sebanyak 250 siswa/i, SMK N 3 Bitung Hanya memberikan fasilitas sejumlah 2 access point atau *Modem Bolt* yang diletakan pada titik-titik tertentu (gedung tertinggi/tempat yang mendapatkan signal paling kuat)

untuk mendapatkan jaringan internet. Namun demikian manajemen bandwidth yang diterapkan secara *Shared Unlimited* mengakibatkan terjadinya “rebutan” *bandwidth* sehingga akses *Internet* menjadi tidak stabil dan bahkan terkadang terasa lambat apabila ada banyak pengguna yang mengakses *access point* yang sama pada saat yang bersamaan begitu juga sebaliknya. Selain itu, terkadang jaringan Internet tidak dapat digunakan untuk mengakses Internet di area sekolah, walaupun hal tersebut jarang sekali terjadi. di beberapa lokasi seperti pada area selatan Program keahlian Teknik Mesin dan Nautika yang juga masih terdapat area yang belum tercapuk oleh jaringan Internet dan adanya perangkat jaringan yang masih terkena interferensi dari perangkat lain juga yang mengakibatkan koneksi Internet menjadi tidak lancar.

II. KAJIAN TEORI

A. Jaringan Komputer

Jaringan komputer adalah sebuah sistem operasi yang terdiri dari beberapa komputer dan perangkat jaringan lainnya yang bekerja sama dalam mencapai tujuan yang sama (Ray R. A Pelealu, dkk). Menurut Fahlepiroma (2016), jaringan komputer adalah hubungan dua buah simpul atau lebih yang tujuan utamanya adalah untuk melakukan pertukaran data. Jaringan komputer dapat berhubungan antara satu dengan yang lain dengan menggunakan media komunikasi, sehingga dapat saling berbagi data, informasi, program, dan perangkat keras (*Printer, Hardisk, Webcam*). Menurut Tristono, T & Nurhuman S. D (2013), jaringan komputer merupakan sekumpulan komputer berjumlah banyak yang terpisah-pisah akan tetapi saling berhubungan dalam melaksanakan tugasnya. Dua buah komputer misalnya dikatakan terkoneksi bila keduanya dapat saling bertukar informasi.

B. Jaringan LAN (*Local Area Network*)

Salah satu segmen industry komunikasi yang tumbuh dengan pesat sejak tahun 1989 adalah Jaringan Komputer Lokal (*Local Area Network* atau LAN). Jaringan komputer lokal menghubungkan peralatan yang terbatas pada area geografis yang kecil. Jarak yang sebenarnya dapat dicapai LAN tergantung pada implementasi tertentu. LAN menjangkau area lokal yang telah ditentukan, seperti ruang kantor satu bangunan atau sekelompok bangunan.

C. Pengkabelan

Istilah UTP merupakan singkatan dari “*Unshield Twisted Pair*”, yang merujuk sebagai bagian dari berbagai jenis kabel jaringan *Twisted Pair* yang terdiri dari beberapa tipe yaitu UTP (*Unshielded Twisted Pair*), FTP (*Foiled Twisted Pair*) dan STP (*Shielded*

Twisted Pair).

Jika di artikan secara harfiah, pengertian kabel UTP (*Unshielded Twisted Pair*) dapat diurai sebagai berikut:

- *Unshielded*: tidak memiliki pelindung berupa lapisan aluminium foil sehingga rentan terhadap gangguan interferensi elektromagnetik.
- *Twisted Pair*: kabel pasangan berpilin atau berbelit.

Kabel UTP (*Unshielded Twisted Pair*) adalah kabel pasangan berpilin atau berpelit yang tidak memiliki pelindung berupa lapisan aluminium foil sehingga rentan terhadap gangguan interferensi elektromagnetik. Sementara jika diartikan menurut fungsinya sebagai salah satu komponen wajib dalam perangkat keras jaringan komputer, pengertian kabel UTP (*Unshielded Twisted Pair*) yaitu suatu jenis kabel yang diperuntukan sebagai media transmisi terarah (*guided/wireline*) guna kepentingan perpindahan arus data dalam dunia jaringan komputer.

D. IP Adress

a. IP Address Versi 4

Sebuah jenis pengalamatan jaringan yang di gunakan di dalam protocol jaringan TCP/IP yang menggunakan protocol IP versi 4. Panjang totalnya adalah 32-bit, dan secara teoritis dapat mengalami hingga 4 miliar host komputer atau lebih tepatnya 4.294.967.296 host di seluruh dunia, jumlah host tersebut di dapatkan dari 256 (di dapatkan dari 8 bit) di pangkat 4 (karena terdapat 4 oktet) sehingga nilai maksimal dari alamat IP versi 4 tersebut adalah 255.255.255.255 di mana nilai di hitung dari nol sehingga nilai host yang dapat di tampung adalah $256 \times 256 \times 256 \times 256 = 4.294.967.296$ host.

b. IP Address Versi 6

Sebuah jenis pengalamatan jaringan yang di gunakan di dalam protokol jaringan TCP/IP yang menggunakan protokol versi 6. Panjang totalnya adalah 128-bit dan secara teoritis dapat mengalami hingga $2^{128} = 3,4 \times 1380$ host komputer di seluruh dunia.

E. TCP/IP

Arsitektur TCP/IP tidak berbasis model referensi tujuh lapis OSI, tetapi yang menggunakan model referensi DARPA. Seperti di perlihatkan dalam sebuah diagram, TCP/IP mengimplementasikan sebuah arsitektur berlapis yang terdiri dari 4 lapis. 4 lapis dapat di petakan (meski tidak secara langsung) terhadap model referensi OSI. 4 lapis ini sering di sebut dengan *DARPA Model*, *Internet Model*, atau *DOD Model*, mengingat TCP/IP merupakan sebuah protokol yang awalnya akan di kembangkan dari proyek *ARPANET* yang di mulai oleh Departemen Pertahanan Amerika

Serikat.

F. Cisco Paket Tracer

Cisco Packet Tracer merupakan suatu software untuk membuat simulasi jaringan komputer, dengan menggunakan paket aplikasi ini administrator jaringan dapat mengetahui secara pasti sistem jaringan yang ada (Mufadhol, 2012). Software pengembangan Cisco Sistem yang memungkinkan anda melakukan simulasi jaringan secara mudah, cepat dan kompleks, software tersebut adalah *Packet Tracer*. *Packet Tracer* merupakan salah satu aplikasi keluaran Cisco sebagai simulasi/simulator. Aplikasi ini dapat mensimulasi lingkungan untuk jaringan mulai dari desain, konfigurasi hingga *troubleshooting*. Kita dapat mengatur dan mengkonfigurasi jaringan seperti halnya komputer nyata yang terhubung ke jaringan.

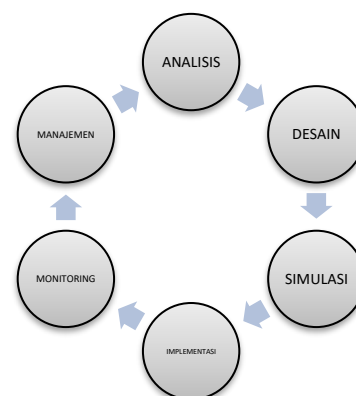
III. METODE PENELITIAN

1. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini di lakukan pada 22 Agustus sampai 10 Oktober 2023. Tempat penelitian dilaksanakan di SMK Negeri 3 Bitung.

2. Metodologi Pengembangan Sistem

Dalam penelitian ini metode pengembangan sistem yang digunakan peneliti adalah metode pengembangan model *Network Development Life Cycle* (NDLC), dimana khusus untuk tahanp implementasi dan Monitoring tidak dilaksanakan. Seperti yang terlihat pada gambar 1 menunjukkan metode NDLC.



Gambar 1 Metode NDLC

3. Teknik Pengumpulan Data

a. Wawancara

Wawancara telah diakui sebagai metode pengumpulan data yang penting dan banyak dilakukan dalam pengembangan kebutuhan informasi. Wawancara memungkinkan analisis sistem sebagai pewawancara untuk mengumpulkan

data secara tatap muka langsung dengan orang yang di wawancara. Untuk itu dalam optimasi sistem dan jaringan komputer ini digunakan metode wawancara dengan proses tanya jawab kepada pembimbing lapangan atau narasumber yang mengetahui bagaimana keadaan sistem dan jaringan komputer serta konfigurasi perangkat jaringan saat ini, agar dapat dilakukan analisis dan optimasi.

b. Studi Lapangan Observasi

Metode pengumpulan data dengan melakukan observasi lapangan adalah datang langsung ke tempat penelitian yaitu SMK Negeri 3 Bitung. Peneliti datang langsung ke SMK Negeri 3 Bitung untuk memperoleh data dan informasi sehingga dapat membantu kelancaran optimalisasi dan infrastruktur jaringan dengan menyelaraskan pada metode wawancara.

c. Studi Pustaka/Literatur

Metode pengumpulan data melalui buku atau *browsing internet* yang dijadikan sebagai acuan analisa penelitian yang dilakukan. Dalam proses pencarian dan perolehan data penulis mendapatkan referensi dari perpustakaan dan secara *online* melalui internet dan penelitian terdahulu lainnya. Referensi tersebut sebagai acuan untuk membuat landasan teori.

4. Alat dan bahan Penelitian

a. Alat Penelitian

Dalam penelitian ini ada 2 perangkat yang digunakan, yaitu perangkat keras (*Hardware*) dan perangkat lunak (*Software*)

a. Perangkat Keras (*Hardware*)

- 1) 1 Laptop dengan spesifikasi: AMD A4-9120e RADEON R3, HDD 500GB, RAM 4GB @2.5GHz
- 2) Modem, Acces Point

b. Perangkat Lunak (*Software*)

- 1) System operasi Windows home 10 64bit
- 2) Aplikasi Cisco Packet Tracer 8.2.1
- 3) Google Chrome

b. Bahan Penelitian

Dalam penelitian ini menggunakan 2 bahan :

- a. Buku pemasangan jaringan
- b. Penelitian-penelitian sebelumnya.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Analisis

a. Analisis Keadaan Sekolah

SMK Negeri 3 Bitung adalah salah satu sekolah kejuruan yang terletak di Kota Bitung, Pulau

Lembeh tepatnya di JL. Raya Lingkar Lembeh Kec. Lembeh Selatan, Kelurahan Kelapa Dua.

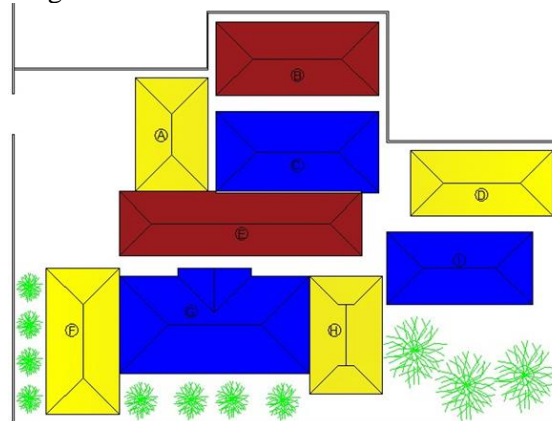
Dari hasil wawancara awal dengan kepala sekolah, beliau menyatakan bahwa di SMK Negeri 3 Bitung terdapat 1 Ruang Praktek Siswa Jurusan TJKT. Dalam RPS terdapat 10 Personal Computer, 7 Desktop dan sudah menggunakan jaringan LAN. Jaringan LAN yang di digunakan di dalam Lab hanya digunakan dalam keperluan pratek siswa jurusan Teknik Jaringan Komputer & Telekomunikasi (TJKT) dan belum sepenuhnya di gunakan untuk sharing data. Sudah terdapat jaringan internet lewat modem tapi hanya bisa di akses seputaran Lab. Jaringan internetnya tidak menjangkau keseluruhan wilayah sekolah.

Dalam wawancara dengan kepala sekolah, beberapa guru serta siswa, diperoleh beberapa fakta sebagai berikut:

- 1) RPS hanya digunakan untuk keperluan pratek dari siswa jurusan Teknik Jaringan Komputer Dan Telekomunikasi (TJKT).
- 2) Terdapat 1 RPS, tapi hanya menggunakan jaringan LAN dan belum di gunakan untuk keperluan sharing data.
- 3) Jaringan internet yang ada tidak bisa di akses oleh semua stakeholder sekolah karena hanya bisa di akses seputaran RPS.

Berdasarkan hasil wawancara dan survei yang telah dilakukan, peneliti menemukan bahwa sekolah belum memiliki *blueprint* jaringan sebelumnya. Oleh karena itu peneliti mencoba mendesain jaringan dengan standar minimum untuk jaringan sekolah dengan arah pengembangan sekolah.

Berikut adalah denah sekolah SMK Negeri 3 Bitung:



Gambar 2. Denah Sekolah

Keterangan:

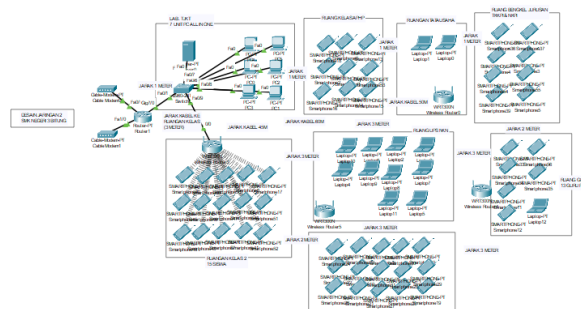
Luas Lahan: 3.510 m²

A: Gedung Kantor (128.52 m²)

B: Gedung Aula, Ruang Bahari (243.19 m²)

C: Ruang Kelas 3 (178.4 m²)

- D: Ruang RPS TKPI Unit Pengolahan Ikan (400 m²) (Bangunan 2 Lantai)
- E: Ruang Bengkel dan Lab TKPI (184.86 m²)
- F: Ruang RPS NKPI (Simulator) (292.8 m²)
- G: Ruang RPS APHP (132 m²)
- H: Ruang Kelas 2 (140.4 m²)
- I: Ruang RPS TKJ (330 m²)



Gambar 3 Desain Jaringan 1 SMK N 3 Bitung

b. Analisis Pengguna

Peneliti menganalisis dan menambahkan beberapa perangkat dalam jaringan komputer untuk mendukung adanya jaringan komputer yang akan diterapkan nanti pada Ruang Guru, Kepala Sekolah, Kelas, Tata Usaha, Ruang Praktek Siswa yang nantinya sesuai dengan standar kebutuhan. Ini juga dilakukan pembagian pengguna agar jalur komunikasi tidak terpusat pada satu jalur dan pengguna *bandwith* merata ke masing-masing pengguna. Berikut pembagian pengguna:

- 1.) Jalur untuk kepala sekolah, wakil kepala sekolah structural di SMK Negeri 3 Bitung
- 2.) Diperuntukan untuk jalur guru dan stafnya yang ada dilingkungan SMK Negeri 3 Bitung
- 3.) Jalur untuk siswa dalam kelas di SMK Negeri 3 Bitung

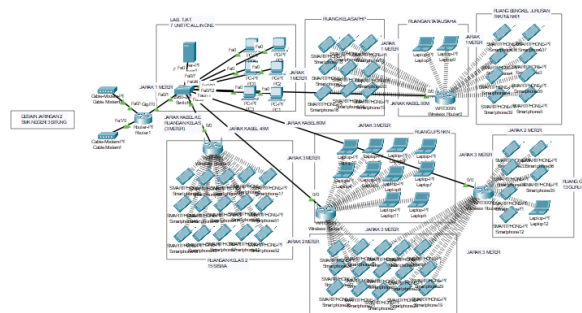
c. Analisis Kebutuhan Jaringan

Jaringan komputer merupakan kebutuhan yang sangat penting dalam penyelenggaraan pendidikan di SMK Negeri 3 Bitung. Untuk mendukung institusi, Selain itu untuk menunjang kegiatan akses internet dan *share data* serta pelayanan kepada siswa-siswi secara cepat maka dibutuhkan sarana yang memadai khususnya untuk mengakses informasi pendukung di internet contohnya dalam pembelian Kuota 1000 Gb, tetapi dengan menggunakan kuota sebanyak itu harus adanya pembagian atau manajemen pengguna yang menggunakan internet jika dilakukan *share unlimited*, agar tidak terjadi kehabisan kuota internet yang tidak terukur dan tidak sesuai dengan anggaran yang di keluarkan oleh Kepala sekolah.

Berdasarkan gambar 3 dan 4 desain jaringan, dapat dijelaskan bahwa untuk penyediaan layanan internet / ISP (*Internet Service Provider*) pihak sekolah menggunakan *Telkomsel UNLIMITED* dengan internet langsung melalui modem BOLT.

Berdasarkan penomoran pada gambar, dapat dijelaskan sebagai berikut:

- 1) Modem yang dipasang di belakang RPS TJKT.
- 2) Router berfungsi sebagai router firewall serta dalam manajemen *bandwith*.
- 3) Pc server dalam pembagian IP Address.
- 4) Switch utama terletak di ruang RPS TJKT bersama Server. dan RPS TJKT akan diperuntukan untuk ruang RPS TJKT dan *Accespoint* untuk ruang kelas.



Gambar 4 Desain Jaringan 2 SMK N 3 Bitung

Accespoint 1 terletak di kelas 2 dan RPS TJKT, Accespoint 2 terletak di kelas 3 dan ruang UPS, Accespoint 3 terletak di ruang guru yang jaringannya diperuntukan bagi ruang guru dan kepek dan Accespoint 4 untuk TATA USAHA dan ruang kelas sekitarnya.

2. Desain

Untuk desain dari perancangan jaringan yang akan dibuat, dirancang sesuai dengan denah sekolah yang ada. Berikut adalah desain jaringan yang akan dibuat di SMK Negeri 3 Bitung.

Tabel 1 Pembagian Modem dan Router

Alat	Dari Ruang	Alat	Ke Ruang	Jumlah Perangkat
Modem	Luar Ruang RPS TJKT	Switch	Ruang RPS TJKT	Disesuaikan
Router	Ruang	Router	RPS	1

	RPS TJKT		dan Kelas 2	
Modem	Ruang RPS Lantai 2	Switch	Ruang Guru & kelas 3	Disesuaikan

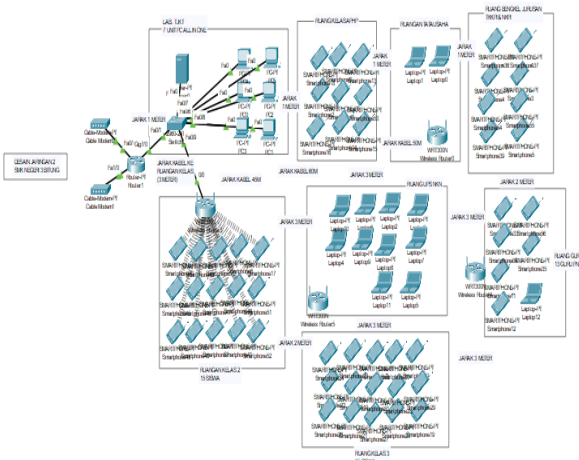
Tabel 2 Pembagian Switch

Alat	Dari Ruang	Alat	Ke Ruang	Jumlah Perangkat
Switch	Ruang RPS TJKT	Switch	Ruang RPS TJKT	Di sesuaikan
switch	Ruang RPS TJKT	Access Point	Ruang Kelas	1
Switch	Kantor	Access Point	Ruang Guru	1
Switch	Kantor	Access Point	Ruang Kelas	1
Switch	Ruang RPS TJKT	Access Point		1

3. Simulasi

a. Simulasi Jaringan 1

Pada tahap *simulation prototyping* ini digunakan *software* sebagai tempat simulasi *network* yaitu aplikasi *Cisco Packet Tracer*. Tujuan penggunaan aplikasi ini yaitu sebagai simulasi sehingga dapat dilakukan uji coba tanpa menggunakan kinerja jaringan yang sedang berjalan, karena sistem dari simulasi jaringan ini terpisah dengan jaringan yang ada. Disini kita akan melakukan simulasi jaringan terhadap jaringan yang telah di desain dan untuk SMK Negeri 3 Bitung sebagai berikut:



Gambar 5 Simulasi Jaringan 1 SMK Negeri 3 Bitung

Pada topologi gambar 5, modem hanya difungsikan sebagai bridge sehingga IP address

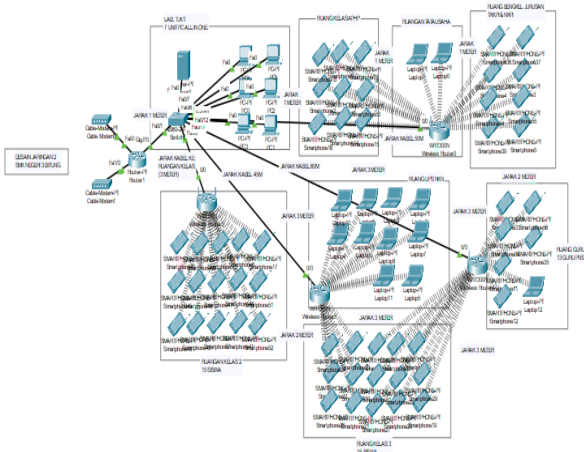
public langsung masuk ke router melalui port fastethernet 0/1 dan port Ethernet 1/0 dengan default gateway 192.168.3.1. Router tidak memberikan IP secara otomatis karena IP Address yang digunakan adalah mode statik pada pengguna yang melakukan koneksi pada AP (*access point*).

Jarak antar Perangkat:

- Posisi PC server, *modem*, dan *router*, saling berdekatan dihubungkan dengan kabel *UTP* dengan ukuran: *PC server* ke *router* = 3 m, *modem* ke *router* = 1,5 m
- Jarak antara *router* ke *switch* = 5 m
- Jarak antara AP ruang Kelas ke *router* 10 m
- AP *indoor* dipasang diruang kelas dengan kabel *UTP* dengan fitur *POE*

Tabel 3 Table IP Address

Konfigurasi router	
Eth 1 (ISP)	
IP address	dynamic IP public dari three
Gateway	IP public three
FastEth 0/0 (server)	
IP address	192.168.1.1
Subnet Mask	255.255.255.0
Konfigurasi router	
Eth 1 (ISP)	
IP address	dynamic IP public dari three
Gateway	IP public three
FastEth 0/0 (server)	
IP address	192.168.1.1
Subnet Mask	255.255.255.0
Eth 0/1/0 (RPS TJKT)	
IP address	: 192.168.3.1
Subnet Mask	: 255.255.255.0
Static server	: 192.168.3.2 – 192.168.3.15
RPS TJKT 1 pada RPS.TJKT	
IP address	: 192.168.3.2
Gateway	: 192.168.3.1
RPS TJKT 2 pada RPS TJKT	
IP address	: 192.168.3.3
Gateway	: 192.168.3.1
RPS TJKT 3 pada RPS TJKT	
IP address	: 192.168.3.4
Gateway	: 192.168.3.1



Gambar 6 Simulasi Jaringan 2 SMK Negeri 3 Bitung

Pada topologi gambar 6, modem hanya difungsikan sebagai *bridge* sehingga *IP address public* langsung masuk ke router melalui *port fastethernet 0/1* dan *port Ethernet 1/0* dengan *default gateway* 192.168.3.1 dan 192.168.2.1. Router tidak memberikan *IP* secara otomatis karena *IP Address* yang digunakan adalah mode statik pada pengguna yang melakukan koneksi pada AP (*access point*). Jarak antar Perangkat:

- a) Posisi PC server, *modem*, dan *router*, saling berdekatan dihubungkan dengan kabel *UTP* dengan ukuran: PC server ke *router* = 3 m, *modem* ke *router* = 15 cm
- b) Jarak antara *router* ke *switch* = 5 m
- c) Jarak antara AP 1 ruang Kelas 2 ke *router* = 10 m
- d) Jarak antara AP 2 ruang kelas 3 ke *router* = 50 m
- e) Jarak antara AP 3 ruang kepek dan kantor ke *router* = 60 m
- f) Jarak antara AP 4 TATA USAHA ke *router* = 50 m
- g) AP indoor dipasang diruang kelas, ruang guru dan RPS TJKT dengan kabel *UTP* dengan fitur *POE*

Tabel 4 Konfigurasi dan IP Address

Konfigurasi router	
Eth 1 (ISP)	
IP address	dynamic IP public dari three
Gateway	IP public three
FastEth0/0(server)	
IP address	192.168.1.1
Subnet Mask	255.255.255.0
Eth 0/1/0 (Lab.Kom)	
IP address	192.168.3.1
Subnet Mask	255.255.255.0
Static server	192.168.3.2 – 192.168.3.15

FastEth (AP)1	
IP address	192.168.3.16
Subnet Mask	255.255.255.0
Static server	192.168.3.16 – 192.168.3.54
FastEth (AP)2	
IP address	192.168.3.55
Subnet Mask	255.255.255.0
Static server	192.168.3.55 – 192.168.3.100
FastEth (AP)3	
IP address	192.168.2.3
Subnet Mask	255.255.255.0
Static server	192.168.2.3 – 192.168.2.53
FastEth (AP)4	
IP address	192.168.2.54
Subnet Mask	255.255.255.0
Static server	192.168.3.54 – 192.168.3.100
Konfigurasi server	
IP address	192.168.1.1
Gateway	192.168.3.1
RPS TJKT 1 pada RPS TJKT	
IP address	192.168.3.2
Gateway	192.168.3.1
RPS TJKT 2 pada RPS TJKT	
IP address	192.168.3.3
Gateway	192.168.3.1
RPS TJKT 3 pada RPS TJKT	
IP address	192.168.3.4
Gateway	192.168.3.1
RPS TJKT 4 pada RPS TJKT	
IP address	192.168.3.5
Gateway	192.168.3.1
RPS TJKT 5 pada RPS TJKT	
IP address	192.168.3.6
Gateway	192.168.3.1
RPS TJKT 6 pada RPS TJKT	
IP address	192.168.3.7
Gateway	192.168.3.1
RPS TJKT 7 pada RPS TJKT	
IP address	: 192.168.3.8
Gateway	: 192.168.3.1
RPS TJKT 8 pada RPS TJKT	
IP address	: 192.168.3.9
Gateway	: 192.168.3.1
RPS TJKT 9 pada RPS TJKT	
IP address	: 192.168.3.10
Gateway	: 192.168.3.1
RPS TJKT 10 pada RPS TJKT	
IP address	: 192.168.3.11
Gateway	: 192.168.3.1
RPS TJKT 11 pada RPS TJKT	
IP address	: 192.168.3.12

Gateway	: 192.168.3.1
RPS TJKT 12 pada RPS TJKT	
IP address	: 192.168.3.13
Gateway	: 192.168.3.1
RPS TJKT 13 pada RPS TJKT	
IP address	192.168.3.14
IP address	192.168.3.14
Gateway	192.168.3.1
RPS TJKT 14 pada RPS TJKT	
IP address	: 192.168.3.15
Gateway	: 192.168.3.1
Konfigurasi AP 1	
SSID	SMK NEGERI 3 BITUNG_2
Pass	SMKN123456
Mode	Static IP
IP address	192.168.3.1
Gateway	192.168.3.1
Konfigurasi AP 2	
SSID	SMKPELAYARAN
Pass	SMKN3BTG
Mode	Static IP
IP address	192.168.3.1
Gateway	192.168.3.1
Konfigurasi AP 3	
SSID	SMK NEGERI 3 BITUNG -1
Pass	SMKN3BTG
Mode	Static IP
IP address	192.168.2.1
Gateway	192.168.2.1
Konfigurasi AP 4	
SSID	SMKPELAYARAN
Pass	SMK123BTG
Mode	Static IP
IP address	192.168.2.1
Gateway	192.168.2.1

2. Pembahasan

Seperti yang diketahui, jaringan komputer merupakan salah satu faktor penunjang keberhasilan sekolah pada jaman sekarang ini. Ketersediaan Jaringan Komputer merupakan menghadirkan pilihan yang tepat untuk penggunaan Jaringan Komputer di area sekolah.

Dalam penelitian ini penulis menggunakan metode pengembangan system *Network Development Life Cycle* (NDLC), yang terbagi dalam enam tahapan yaitu tahapan *analysis*, tahap *design*, tahap *simulation prototype*, tahap *implementation*, tahap *monitoring* dan tahap *management*. Namun penelitian ini hanya dibatasi sampai pada tahapan *simulation prototype*.

Perancangan jaringan komputer dilakukan dengan menggunakan aplikasi simulator jaringan khusus untuk perancangan jaringan komputer. Jaringan Komputer di SMK Negeri 3 Bitung didesain berdasarkan denah sekolah. Setelah didesain dan disimulasikan maka

diperoleh standar minimum untuk jaringan komputer di SMK Negeri 3 Bitung yaitu memiliki 10 komputer, 7 Dekstop (All in One), 12 laptop, harus memiliki *Accesspoint* minimal 2 buah, penggunaan modem minimal 1 buah, memiliki router, memiliki PC server, memiliki media transmisi, bisa terhubung dengan Wifi, memiliki sistem Operasi (OS), penggunaan Protokol TCP/IP, dan adanya pembagian IP Address.

Jaringan komputer yang dirancang disimulasikan dengan menggunakan aplikasi simulator jaringan yaitu Cisco Packet Tracer Versi 8.2.1. Setelah jaringan disusun sesuai dengan desain jaringan yang telah didesain, kemudian dicek koneksi apakah jaringan tersebut sudah terhubung dengan menggunakan perintah *PING*. Setelah perintah *PING* berhasil maka rancangan jaringan di SMK Negeri 3 Bitung sudah bisa diimplementasikan. Dengan perancangan desain jaringan ini, SMK Negeri 3 Bitung telah memiliki model perancangan untuk digunakan secara langsung serta perancangan ini disertai estimasi biaya pengadaan alat dan pengerjaan jaringan komputer tersebut agar tidak ada pembahasan dan perencanaan yang tidak memiliki laporan sesuai hasil penelitian yang diharapkan dan tidak terjadi manipulasi data yang mencakup analisi dan perancangan jaringan komputer baik di sekolah, kantor kelurahan, perusahaan, dan lain-lain.

V. KESIMPULAN

Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa hasil penelitian ini adalah analisis dan perancangan jaringan komputer di SMK Negeri 3 Bitung dengan menggunakan software Cisco Packet Tracer. Adapun standar minimum untuk jaringan komputer di SMK Negeri 3 Bitung yaitu memiliki 29 komputer, Dekstop PC dan Laptop harus memiliki *Accesspoint* minimal 2 buah, penggunaan modem minimal 2 buah, memiliki router, memiliki PC server, memiliki media transmisi, bisa terhubung dengan Wifi, memiliki sistem Operasi (OS), Penggunaan Protokol TCP/IP, adanya pembagian IP Address. Dari standar minimum tersebut kemudian dirancang dua rancangan model jaringan komputer sesuai dengan kebutuhan dari sekolah tersebut.

DAFTAR ACUAN

- Agus Suharto, dkk. (2019). Analisa Dan Perancangan Sistem Jaringan Berbasis VLAN Dengan Metode NDLC Pada SMK BOEDI Luhur. *Jurnal Teknologi Informasi*. VOL XIV, NO 03. Diakses Pada Tanggal 12 September 2020.
- Daud Muhammad Tulloh, dkk. (2020). Analisis

-
- Jaringan Akses Internet Menggunakan Mikrotik Router OS di SMK Tunas Harapan Dengan Optimalisasi Load Balancing Menggunakan Parameter QoS (Quality of Service). *Jurnal Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer*. Diakses pada tanggal 14 September 2020.
- Didik Supriadi, dkk. (2018). Analisis Dan Perancangan Infrastruktur Jaringan Wireles Local Area Network (WLAN) Pada Dinas Perindustrian Dan Perdagangan Kabupaten Lombok Tengah. *Jurnal Informatika & Rekayasa Eletronika*. VOL 1, NO 2. Diakses Pada Tanggal 12 September 2020.
- Efraim R.S. Moningkey (2017). *Analisis Quality of Service (QoS) Pada jaringan Komputer SMK Kristen 1 Tomohon*. Skripsi UNIMA. Diakses pada tanggal 24 Agustus 2020.
- Ekoristio Suwandi., dkk. (2018). Analisis Dan Perancangan Jaringan Komputer Di Dinas Komunikasi Dan Informatika Kabupaten Minahasa. *Engineering Education Journal (E2J UNIMA)*. VOL. 6 NO. Diakses Pada Tanggal 14 September 2020.
- Ekoristio Suwandi., dkk. (2018). Analisis Dan Perancangan Jaringan Komputer Di Dinas Komunikasi Dan Informatika Kabupaten Minahasa. *Engineering Education Journal (E2J UNIMA)*. VOL. 6 NO. Diakses Pada Tanggal 14 September 2020.
- Fahlepi Roma (2016). Jaringan Komputer Dengan Router Mikrotik. *Jurnal Simnasiptek*. Diakses Pada Tanggal 14 September 2020.
- Metropolitan Area Network (MAN) Dengan Menggunakan Metode Network Development Life Cycle. *Jurnal J-Ensitac*. VOL 04 NO.01. Diakses Pada Tanggal 14 September 2020.
- Helmi Arta Ginanjar (2016). Analisis Dan Perancangan Jaringan Hotspot Server Berbasis Mikrotik Di Gedung Sekolah SMP Negeri 21 Semarang. Diakses Pada Tanggal 15 September 2020.
- Komputer, W. (2010). *Cara Mudah Membangun Jaringan Komputer dan Internet*. Jakarta Selatan: Mediakita.
- Kustanto, Daniel T. Saputro (2015). *Belajar Jaringan Komputer Berbasis Mikrotik Os, Cetakan 1*. Yogyakarta: Gava Media.
- MADCOMS. (2016). *Manajemen Sistem Jaringan Komputer*. Yogyakarta: ANDI.
- Mochammad Gigih Pambudi (2017). Komputer Terhadap Brute Force Attack Menggunakan Standar ISO/IEC 27001 Dengan Metode NDLC Diskominfo Pemerintah Kabupaten Bandung. Diakses Pada Tanggal 14 September 2020.
- Nolanda, Indria. Dkk (2017). Perancangan Jaringan Nirkabel Sebagai Redudancy Link Pada Infrastruktur WAN Yayasan Kesehatan (YAKES) Telkom Bandung Menggunaka Metode Network Development. Diakses Pada Tanggal 15 September 2020.
- Prasetyo, Bayu Aji (2019). Rancang Bangun Jaringan Wireless Local Area Net Work Berbasis Mikrotik Di SD Negeri 2 Jatisobo. *Repository The Global Entrepreneur University*. Diakses Pada Tanggal 14 September 2020.