

BAB II

TINJAUAN UMUM

1.1 Wireless

Menurut Onno W. Purbo mengatakan bahwa wireless merupakan standar yang sering dimanfaatkan untuk alat bantu komunikasi jaringan tanpa menggunakan sebuah kabel. Menurut Priyambodo mengatakan bahwa *wireless* merupakan standar dari jaringan tanpa kabel atau yang dikenal dengan nama Wireless Networking yang fungsinya untuk menyempurnakan komponen pada jaringan internet agar terkoneksi atau terhubung ke internet dengan mudah dan tanpa ribet[6].

1.2 Wifi (Wireless Fidelity)

Wifi atau *wireless Fidelity* yaitu sebuah teknologi dan media penghantar komunikasi data tanpa kabel yang bisa digunakan untuk komunikasi atau mentransfer program dan data dengan kemampuan yang sangat cepat. Standar yang digunakan untuk jaringan tanpa kabel yang berdasarkan spesifikasi IEEE 802.11. Awalnya *wifi* ditunjukkan untuk penggunaan perangkat nirkabel dan local area network(LAN), namun saat ini banyak digunakan untuk mengakses internet. Hal ini memungkinkan seseorang dengan komputer dengan kartu nirkabel (*wireles card*) atau personal digital asisstant (PDA) untuk terhubung dengan internet dengan menggunakan titik akses (atau dikenal dengan hospot) terdekat[7].

2.2.1 Spesifikasi Wi-Fi

Perancangan teknologi Wi-Fi saat ini didasari pada peraturan spesifikasi IEEE 802.11 yang terdiri dari empat variasi dari 802.11 sebagai berikut :

1. 802.11a. Sudah bekerja pada frekuensi 5 GHz dengan kecepatan transferdatanya mencapai 58 Mbps.
2. 802.11b. Masih menggunakan frekuensi 2.4 GHz dengan kecepatan transferdatanya mencapai 11 Mbps dan jangkauan sinyal sampai 30 meter diluar ruangan.

3. 802.11g. Merupakan gabungan dari standar 802.11a dan 802.11b yang menggunakan frekuensi 2.4 GHz. Namun kecepatan akses datanya hanya mencapai 54 Mbps. Standar inilah yang umum digunakan di pasaran.
4. 802.11n. Sebagian buku menyebutnya sebagai standar masa depan yang bekerja pada frekuensi 2.4 GHz dan dikabarkan kecepatan transfer datanya dapat mencapai 100-200 Mbps.

Variasi spesifikasi di atas mempunyai kelebihan dan tingkat kemampuan yang berbeda - beda terutama dari segi kecepatan akses data. Dimana diketahui bahwa spesifikasi b merupakan produk pertama Wi-Fi dan variasi spesifikasi Wi-Fi g dan n merupakan produk yang terbaru diaplikasikan pada perangkat dan mulai diperkenalkan kepada pengguna pada tahun 2005. Di banyak bagian dunia, frekuensi yang digunakan oleh Wi-Fi, pengguna tidak diperlukan untuk mendapatkan izin dari pengatur lokal (misal, Komisi Komunikasi Federal di A.S.). 802.11a menggunakan frekuensi yang lebih tinggi dan oleh sebab itu daya jangkauannya lebih sempit, lainnya sama. Versi Wi-Fi yang paling luas dalam pasaran AS sekarang ini (berdasarkan dalam IEEE 802.11b/g)[8].

Tabel 2.1 Spesifikasi wifi [8]

Spesifikasi	Kecepatan	Frekuensi	Cocok dengan
802.11b	11Mb/s	2,4 Ghz	B
802.11a	54Mb/s	5 Ghz	A
802.11g	54Mb/s	5 Ghz	b,g
802.11n	100Mb/s	2,4 Ghz	b,g,n

Berdasarkan variasi standar 802.11, versi Wi-Fi yang paling luas adalah standar 802.11b/g yang menggunakan frekuensi 2.400GHz sampai 2.483.50GHz. Pada Tabel 2.1 memperlihatkan channel Wi-Fi yang beroperasi di frekuensi yang dimiliki oleh standar 802.11 b/g. Dengan begitu mengizinkan operasi dalam 11 channel (masing-masing 5 MHz)[9].

Tabel 2.2 Channel Wi-Fi [8]

Channel	Frequency (MHz)
Channel 1	2.412
Channel 2	2.417
Channel 3	2.422
Channel 4	2.427
Channel 5	2.432
Channel 6	2.437
Channel 7	2.442
Channel 8	2.447
Channel 9	2.452

1.3 Receiver (Penerima)

Penerima atau *receiver* adalah alat yang dapat menerima sinyal modulasi dari transmitter dan mengubahnya kembali menjadi sinyal informasi aslinya. Pada receiver terjadi proses demodulasi yaitu proses mendapatkan kembali informasi dari sinyal yang diterima dengan cara memisahkan sinyal informasi dengan sinyal carrier.

Fungsi *receiver* Pada umumnya, memiliki kemampuan untuk menyaring sinyal yang diterimanya agar sesuai dengan pendeteksian yang diinginkan, dapat memperkuat sinyal objek yang lemah dan meneruskan sinyal objek tersebut ke pemroses data dan sinyal (signal dan data processor)[10].

1.4 Antena

Antena adalah salah satu perangkat komunikasi yang digunakan untuk mengirim dan penerima gelombang elektromagnetik bergantung pada pemakaian dan penggunaan frekuensinya. Fungsi antena adalah untuk mengubah sinyal listrik menjadi sinyal elektromagnetik, lalu meradiasikan (melepaskan energi elektromagnetik ke udara ruang bebas). Dan juga sebaliknya antena juga berfungsi untuk menerima sinyal elektromagnetik (menerima energi elektromagnetik dari ruang bebas) dan mengubah menjadi sinyal listrik. Antena juga tergolong sebagai

Transduser karena dapat mengubah suatu bentuk energi ke bentuk energi lainnya[7].

1.5 Fungsi Antena

Antena adalah salah satu perangkat yang mengubah sinyal-sinyal listrik menjadi gelombang elektromagnetik dan memancarkannya ke udara bebas atau sebaliknya menangkap sinyal gelombang elektromagnetik dari udara bebas dan mengubahnya menjadi sinyal listrik. Berdasarkan definisi tersebut maka antenna memiliki 3 fungsi pokok, yaitu :

1. Antena berfungsi sebagai konverter. Dikatakan sebagai konverter karena antenna tersebut mengubah bentuk sinyal, yaitu dari sinyal listrik menjadi sinyal elektromagnetik, atau sebaliknya.
2. Antena berfungsi sebagai radiator. Dikatakan sebagai radiator karena antenna tersebut meradiasikan (memancarkan) gelombang elektromagnetik ke udara bebas sekelilingnya. Jika sebaliknya (antenna menerima atau menangkap energi radiasi gelombang elektromagnetik dari udara bebas), maka fungsinya dikatakan re-radiator.
3. Antena berfungsi sebagai impedance matching (penyesuai impedansi). Dikatakan sebagai impedance matching karena antenna tersebut akan selalu menyesuaikan impedansi sistem. Sistem yang dimaksud adalah saluran transmisi dan udara bebas. Pada saat antenna tersebut bekerja atau beroperasi maka antenna akan menyesuaikan impedansi karakteristik saluran dengan impedansi karakteristik udara.

Antena dapat digunakan baik pada pemancar maupun penerima. Sifat antenna pemancar dan penerima dikatakan reciprocal yaitu sebuah antenna dapat digunakan sebagai antenna pemancar maupun sebagai antenna penerima. Maka dari itu, selain berfungsi sebagai pengubah sinyal listrik menjadi gelombang elektromagnetik, antenna juga berfungsi untuk mengubah sinyal gelombang elektromagnetik menjadi sinyal listrik[11].

1.6 Jenis-Jenis Antena

a. Jenis Antena Berdasarkan Bahan

Elemen antena terbuat dari penghantar atau konduktor. Bahan yang dipilih harus memiliki daya hantar yang tinggi. Contoh bahan yang umum digunakan adalah tembaga dan aluminium. Pemilihan bahan antena disesuaikan dengan beban kerja antena tersebut. Untuk antena yang akan bekerja dengan daya besar/daya tinggi maka dipilih bahan yang tahan panas biasanya digunakan bahan tembaga sedangkan untuk antena yang akan bekerja dengan daya kecil diberi bahan yang ringan dan portable. Bahan yang dipilih biasanya aluminium. Berdasarkan pilihan bahan ini maka dikenal 2 jenis antena yaitu Solid Wire Antena dan Aperture Antena.

b. Jenis Antena Berdasarkan Jumlah Kutub

Antena dihubungkan dengan pesawat komunikasi menggunakan saluran transmisi atau kabel transmisi dimana saluran yang umum digunakan berupa kabel coaxial. Saluran transmisi dipasangkan baik pada pesawat komunikasi maupun pada antena melalui kutub-kutubnya atau terminal-terminalnya. Kutub pada pesawat telekomunikasi umumnya ada 2 yaitu kutub signal (+) dan kutub ground (-). Berdasarkan jumlah kutub ini dikenal 2 jenis antena yaitu Monopole Antena dan Dipole Antena.

c. Jenis Antena Berdasarkan Konstruksinya

Antena berdasarkan bentuknya antara lain omidirectional, yagi, mikrostrip, parabola, vee, horn, helix dan loop. Walaupun amat sering kita jumpai teleskop radio yang menggunakan antena berbentuk parabola, ada beberapa jenis antena lainnya yang juga sering digunakan pada sebuah teleskop radio atau interferometer. Misalnya, Mauritius Radio Telescope (MRT) yang menggunakan 1084 buah antena berbentuk helix. Contoh lainnya adalah teleskop radio yang menggunakan antena berbentuk horn, yang digunakan oleh Arno Penzias dan Robert Woodrow Wilson ketika menemukan Cosmic Microwave Background (CMB).

- d. Jenis-jenis antena dan kegunaannya
1. Antena Directional Merupakan jenis antena narrow beam width, artinya hanya memiliki sudut pancaran yang lebih kecil namun lebih terarah. Contoh antena directional adalah seperti antena satelit parabola, wajan bolic, Grid, Yagi, antena Sectoral dan sebagainya.
 2. Antena Omnidirectional Merupakan jenis antena wide beam width yang memiliki sudut pancaran yang lebih besar, namun jaraknya yang lebih pendek. Jadi antena ini digunakan untuk mengirim dan menerima sinyal kesegala arah. Contohnya seperti antena untuk pemancar hotspot, antena HP, Dipole dan sebagainya[12].

2.7 Parameter-Parameter Antena

2.7.1 Pola radiasi

Pola radiasi antena adalah gambaran suatu koordinat ruang untuk mengetahui arah pancaran yang dihasilkan oleh suatu antena. Pola radiasi antena menjelaskan bagaimana antena meradiasikan energi ke koordinat ruang bebas atau bagaimana antena menerima energi. Pola radiasi dihitung/diukur pada medan jauh dan digambarkan sebagai koordinat arah.[13]

2.7.2 Polarisasi

Polarisasi merupakan orientasi perambatan radiasi gelombang elektromagnetik, yang dipancarkan oleh suatu antena dimana arah vektor medan listrik E terhadap permukaan bumi digunakan sebagai referensi arahnya. Ada beberapa jenis polarisasi yang dapat dihasilkan suatu antena, yakni polarisasi linear dan circular. Bila medan listrik E merambat tegak lurus terhadap arah rambatan berarti polarisasinya linear. Sedangkan bila medan listrik E merambat pada sumbu perambatan dengan berputar, maka polarisasinya circular[14].

2.7.3 Gain

Gain adalah kemampuan antena memfokuskan pancaran energi (Alaydrus, 2011). Gain merupakan besaran nilai yang menyatakan adanya penambahan level

sinyal dari sinyal masukan menjadi sinyal keluaran. Kualitas Gain dipengaruhi oleh keterarahan dan efisiensi. Semakin besar penguatannya maka akan semakin tinggi keterarahan yang dihasilkan. Kuantitas Gain diperoleh dari suatu perbandingan dan tidak diukur seperti dalam satuan fisis pada umumnya seperti watt, ohm, atau yang lainnya dan dinyatakan dengan : [12]

$$G = k.D \dots\dots\dots(2.1)$$

Keterangan :

G = Gain (dBi)

k = faktor efisiensi dari antena Bandwidth

D = Directivitas (dBi)

2.7.4 Directivitas

Directivitas dari sebuah antena atau deretan antena diukur pada kemampuan yang dimiliki antena untuk memusatkan energi dalam satu atau lebih ke arah khusus yang dipengaruhi oleh pola radiasinya (Balanis, 2005). *Directivitas* merupakan perbandingan antara intensitas radiasi (daya tiap unit sudut ruang) pada arah tertentu $U(\Theta, \Phi)$ terhadap intensitas radiasi rata-rata U_0 (dari seluruh permukaan) pancaran [Alaydrus, 2011][13].

2.7.5 Bandwidth

Bandwidth adalah daerah frekuensi dimana antena masih bisa bekerja dengan baik (Alaydrus, 2011). Bandwidth antena didefinisikan sebagai rentang frekuensi antena dengan beberapa karakteristik sesuai dengan standar yang telah ditentukan (Balanis, 2005). *Bandwidth* dapat dipertimbangkan sebagai range frekuensi, dibagian lain dijadikan sebagai frekuensi tengah dimana karakteristik antena bisa diterima menjadi nilai frekuensi tengah. Fungsi *Bandwidth* adalah untuk mengetahui daerah frekuensi kerja dimana antena masih dapat bekerja dengan baik.

2.7.6 VSWR (*Voltage Standing Wave Ratio*)

VSWR merupakan perbandingan antara amplitudo gelombang berdiri (standing wave) maksimum ($|V|_{\max}$) dengan minimum ($|V|_{\min}$) yang terjadi pada saluran yang tidak match (Balanis, 2005). VSWR sangat dipengaruhi oleh Impedansi input. Perbandingan level tegangan yang kembali ke pemancar (V-) dan yang datang menuju beban (V+) ke sumbernya lazim disebut koefisien pantul atau koefisien refleksi tegangan yang dinyatakan dengan simbol “ Γ ”. Atau dapat dituliskan: [12].

$$\Gamma = \frac{V_-}{V_+} \dots\dots\dots 2.2$$

Keterangan :

Γ = Koefisien refleksi tegangan

V- = Tegangan yang kembali ke pemancar (V)

V+ = Tegangan yang menuju beban (V)

2.7.7 Kualitas sinyal (*Signal Strength*)

Kualitas sinyal antenna merupakan standar yang digunakan untuk mengetahui tentang kualitas dari sinyal *wifi* yang dapat menjadi dasar mengenai kategori menentukan handal tidaknya suatu jaringan *wifi*. Semakin bagus kualitas sinyal *wifi* tersebut maka semakin baik dan handal konektivitasnya[7].

Tabel 2.3 Kategori Kualitas Sinyal (*Signal Strength*) [7]

No.	Kualitas Sinyal (Signal Strength)	Satuan kuat sinyal (dBm)
1.	Excellent	≥ -70 dBm
2.	Good	-71 to -80 dBm
3.	Fair	-81 to -90 dBm
4.	Poor	≥ -90 dBm

2.8 Antena Yagi

Antena Yagi adalah salah satu jenis antena radio atau televisi yang diciptakan oleh Hidehisa Yagi. Antena Yagi memiliki pola pancaran lurus dan direksional (terarah). Sebagai antena satu arah yang bersifat memancarkan gelombang hanya pada satu frekuensi. Antena Yagi terdiri dari driven, reflektor dan direktor yang juga dikenal dengan elemen[14].

Parameter yang digunakan dalam merancang sebuah antena yagi adalah sebagai berikut :

2.8.1 Panjang gelombang

Panjang gelombang adalah jarak yang ditempuh gelombang selama satu periode. Panjang gelombang ditentukan oleh frekuensi kerja sebuah antena dengan persamaan sebagai berikut : [14]

$$\lambda = \frac{c}{f} \dots\dots\dots 2.6$$

keterangan:

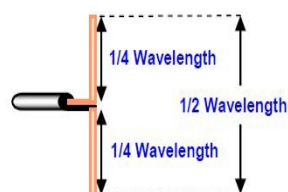
λ = panjang gelombang

(m)c = kecepatan cahaya (3×10^8 m/s)

f = frekuensi (Hz)

2.8.2 Driven

Driven merupakan titik catu dari kabel antena. Selain itu elemen inilah yang akan membangkitkan gelombang elektromagnetik menjadi sebuah sinyal yang akan dipancarkan [S. Triyadi, Dedy s, 2017]. Panjang *driven* adalah setengah panjang gelombang dari frekuensi radio yang dipancarkan atau diterima.



Gambar 2.1 Driven Jenis Dipole [14]

Panjang driven elemen (L)

$$L = 0,5 \times K \times \lambda \dots\dots\dots 2.7$$

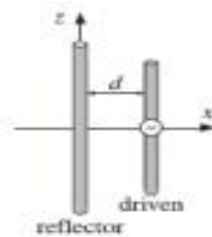
Dimana :

$K = Velocity\ factor$ (pada logam 0,95)

$\lambda = Panjang\ gelombang\ (mm)$

2.8.3 Reflector

Reflector adalah elemen pemantul sinyal yang berada paling belakang suatu antenna. Tujuan utama penempatan *reflector* dibagian belakang adalah untuk membatasi radiasi antenna tidak melebar kebelakang namun kekuatan pancarannya akan diperkuat ke arah sebaliknya [S. Triyadi, Dedy s, 2017]. Panjang fisik dari *reflector* adalah lebih besar dari *driven*.



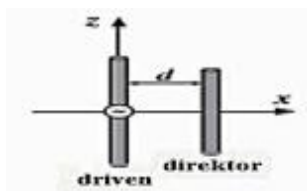
Gambar 2.2 Elemen Reflektor [14]

Panjang *reflector* diatur 7 % lebih panjang dari *driven element*.

$$L + (L \times 7\%) \dots\dots\dots 2.8$$

2.8.4 Director

Director adalah elemen pengarah yang berada paling depan suatu antenna. Fungsi *director* adalah untuk mengarahkan sinyal, semakin banyak elemen yang ditambah maka arah sinyal akan makin terpusat (Gain) tetapi pola pengarahannya menjadi lebih sempit [Azizah,2016]. Panjang fisik dari *director* adalah lebih pendek dari *driven*.



Gambar 2.3 Elemen Director [14]

Panjang *director* diatur 5% lebih pendek dari *driven element*.
 $L - (L \times 5\%)$2.9

2.8.5 Jarak Antara Elemen Antena

Dalam perancangan antena Yagi jarak antar elemen sangat diperhatikan supaya mendapat gain yang sempurna [Azizah,2016].

$$S = 1/\lambda \dots\dots\dots 2.10$$

keterangan:

s = jarak antar elemen yang satu dengan yang lain

λ = panjang gelombang

2.8.6 Balun (*Balance Unbalanced*)

Balanced berarti kedua ujung dari pencatuan harus memiliki level tegangan yang sama terhadap ground, jika tidak maka dapat dikatakan *unbalanced*. Balun adalah alat yang digunakan untuk menyesuaikan impedansi antara antena dengan *coaxial cable*, dalam hal ini digunakan untuk menghubungkan antara feeder line yang unbalance misalnya coaxial cable dengan antena yang *balance* misalnya antena dipole [Ardana, 2017].

2.8.7 Feeder Line

Feeder line atau *transmission line* adalah penghubung antara antena dan transceiver, ia berfungsi untuk meneruskan getaran listrik dari transceiver ke antena dan sebaliknya. Berbagai macam *feeder line* yang dapat digunakan oleh rekan-rekan amatir radio. *Coaxial cable* banyak dipakai oleh rekan-rekan karena mudah didapatkan di pasaran serta mudah handlingnya, misalnya *coaxial cable* nomor RG-8/U atau RG-58/U mempunyai impedansi 50 OHM. Suatu kecenderungan menunjukkan bahwa makin tinggi impedansi *feeder line* makin kecil losses-nya. Kecenderungan lain mengenai losses pada *transmission line* ialah bahwa makin tinggi frekuensi, losses cenderung makin besar. Untuk itu, maka pada band-band VHF ke atas, diusahakan agar *transmission line* sependek mungkin[15].

2.8.8 Boom (Crossbar)

Boom (*Crossbar*) adalah bagian ditematkannya *driven*, *reflector*, dan *director*. Boom berbentuk sebatang logam atau kayu yang panjangnya sepanjang antena itu. Boom (*Crossbar*) sebagai bagian antena yang memegang tiap elemen tersebut. Perlu mengarahkan *crossbar* atau boom antena pada arah datangnya sinyal untuk menerima sinyal dengan maksimal[1].

2.9 Access Point

Access Point adalah sebuah perangkat jaringan yang berisi sebuah transceiver dan antena untuk transmisi dan menerima sinyal ke dan dari *clients*. Dengan *access point (AP)* *clients wireless* bisa dengan cepat dan mudah untuk terhubung kepada jaringan LAN kabel secara wireless. Atau agar kita lebih mudah untuk memahaminya maka bisa dibilang sebuah alat yang digunakan untuk menghubungkan alat-alat dalam suatu jaringan, dari dan ke jaringan wireless[16].

2.9.1 Fungsi Access Point

Secara garis besar, *access point* berfungsi sebagai pengatur lalu lintas data, sehingga memungkinkan banyak *client* dapat saling terhubung melalui jaringan (Network). Atau jika ingin diperinci lebih jelas lagi fungsi *access point* adalah sebagai berikut :

1. Mengatur supaya AP dapat berfungsi sebagai DHCP server.
2. Mencoba fitur *Wired Equivalent Privacy (WEP)* dan *Wi Fi Protected Access (WPA)*.
3. Mengatur akses berdasarkan *MAC Address* device pengakses.
4. Sebagai Hub/Switch yang bertindak untuk menghubungkan jaringan lokal dengan jaringan wireless/nirkabel.



Gambar 2.4 Access Point (AP) Tp Link CPE 220 [18]

2.10 POE (Power Over Ethernet) atau DC Power Injector

PoE merupakan akronim dari *Power Over Ethernet*. POE diartikan sebagai penyaluran tenaga listrik menggunakan kabel jaringan atau kabel Ethernet. Dimana listrik selanjutnya dialirkan memanfaatkan kabel twisted pair, baik UTP atau STP sebagai media transmisi daya. POE ini sangat bermanfaat. Terutama saat melakukan instalasi perangkat wireless di luar ruangan ataupun di dalam ruangan yang besar. Agar kabel listrik tidak dinaikkan ke atas untuk “menghidupkan” *access point* maka diperlukan alat “POE” ini, yang fungsinya mengalirkan listrik melalui kabel ethernet atau kabel UTP/STP. Dimana dengan menggunakan POE, tidak perlu melakukan penarikan kabel power yang tentu cukup merepotkan dan memakan biaya[17].

2.10 Router

Router merupakan perangkat keras jaringan komputer yang dapat digunakan untuk menghubungkan beberapa jaringan yang sama atau berbeda dan terkadang sebuah *router* difungsikan sebagai gerbang untuk menuju ke koneksi internet dan mampu melakukan monitoring terhadap lalu lintas didalam sebuah jaringan. *Router* biasanya dapat berupa interface atau PC desktop yang dialih fungsikan menjadi sebuah router. Fungsi utama *router* yaitu untuk membagi atau mendistribusikan *IP address*, baik itu secara statis ataupun dhcp kepada semua komputer yang terhubung ke *router* tersebut. Proses pengiriman data melalui router tertentu yang dilakukan oleh *router* sering disebut dengan proses *Routing*.

[18][19]. Router atau perangkat-perangkat lain yang dapat melakukan fungsi routing, membutuhkan informasi sebagai berikut :

- a. Alamat tujuan ; tujuan atau alamat item yang akan dirouting.
- b. Mengenal sumber informasi
- c. Menemukan rute
- d. Pemilihan rute
- e. Menjaga informasi routing



Gambar 2.5 Router Miktorik RB941-2nd [19]

2.11 Perangkat Pendukung Jaringan

Tabel 2.4 Perangkat Jaringan [20]

Jenis Perangkat	Peralatan	Keterangan
<i>Hardware</i>	Tp Link CPE 220 Spesifikasi : <ol style="list-style-type: none"> 1. Frekuensi 2.4 GHz 300 Mbps 2. Jangkauan PTP + 10 KM 3. Chipset Qualcomm Atheros 4. IP64 Anti air 5. Antena 12 dBi dengan dual antena polarisasi 6. Mampu menahan suhu dari -30 °C (-22°F) sampai +70 °C (158°F). 	Sebagai client untuk menangkap sinyal wifi dari Access Point yang diteruskan melalui mode client, sehingga bisa digunakan untuk berinternetan.

	<p>7. Support Mode WISP, Station, Client, Universal Repeater</p> <p>8. Mampu kurang lebih 60 meter kabel untuk menyalakan wireless router (Power Injector[21]).</p>	
	<p>Router Mikrotik RB 941-2 nd</p> <p>Spesifikasi :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Jangkauan wireless bawaan mikrotik : 20-30 m 2. Jika terhalang tembok, jangkauan dengan koneksi stabil : 10 m 3. CPU : QCA9531-BL3A-R 650MHz 4. Antena internal : 2 x 1,5 dbi 5. Prosesor : 650 MHz 6. RAM : 32 MB 7. Penyimpanan internal : 16 MB 8. Power jack : MicroUSB, 5v 9. Lan Ports : 4 buah ethernet port (Fas-Ethernet) 10. Switch Chip : 1 11. Wireless standart : 802.11 b/g/n[22]. 	<p>Perangkat keras yang berfungsi menciptakan router jaringan yang handal.</p>
	<p>Kabel UTP dan RG58 A</p>	<p>Sumber power listrik melalui kabel ethernet atau kabel utp/stp</p>
	<p>Kabel UTP dan RG58 A</p>	<p>Alat penghubung koneksi jaringan mulai dari</p>

		mikrotik, access point, routers
	Komputer/Laptop	Mempunyai spesifikasi Intel® core™ i3-6006U CPU, Ram 4096 MB, Port USB
	Antena Yagi	Sebagai fungsi utama alat yang digunakan sebagai antena penerima dari transmitter
<i>Software</i>	Wirelessmoon	Untuk memonitor status dari adapter wifi dan mengumpulkan informasi wireless access point dan hotspot secara real time
	Winbox	Untuk Konfigurasi mikrotik atau untuk setting dan monitoring server client
	Xirrus Wifi Inspector	Untuk mengetahui informasi jaringan wifi yang digunakan
	Yagi Calculator	Untuk Modifikasi antena yagi atau menghitung ukuran antena
	MMANA-GAL	Untuk melakukan simulasi antena yagi

2.12 Perbandingan dengan penelitian sebelumnya

Tabel 2.5 Penelitian sebelumnya

No.	Peneliti (Tahun)	Judul	Metode / Alat	Hasil
1.	Yuli Kurnia Ningsih, Nazmia Kurniawatin 2020 [23]	Rancang bangun jaringan wi-fi untuk komunikasi daring di desa tenjolaya	RT RW Net, teknologi WIFI, CPE, Troughput, signal strenght, CCQ, SNR	Pembangunan WIFI di Desa Tenjolaya yang terdiri dari tiga tahapan: persiapan, pembangunan dan pengukuran. Kemudian dapat berkomunikasi melalui internet
2.	Agus Tedyyana, 2016 [24]	Rancang Bangun Jaringan Wireless di Politeknik Negeri Bengkalis Menggunakan MAC Filtering	MikroTik, Firewall, IP Address, MAC address.	MAC address filtering metode untuk membatasi hak akses dari MAC address yang akan terkoneksi ke internet.
3.	Aditya Caesar Bagaskara, I Ketut Gede Suhartana [25]	Rancang Bangun Jaringan Internet Kantor Desa Kerta	Google link planner, situs speedtest,.	Hasil yang didapat dari system yang diuji coba adalah jaringan 4G telkomsel dengan kecepatan unduh 24,18 mbps dan unggah 20,59

				mbps.
4.	Nanang Sadikin, Marlina Sari, Jumanta [26]	Implementasi Jaringan Nirkabel BWA (Broadband Wireless Access) menggunakan Wimax	BWA (Broadband Wireless Access), Wimax, kable UTP, PoE	Wilayah yang bisa dicapai luas sampai dengan 50km dengan jarak optimal yang bisa diperoleh antara 7km sampai dengan 10km, dimana tidak terdapat “hidden node”
5.	Yurika Nantan, Zahir Zainuddin, Wardi, 2017 [27]	Akses Internet di wilayah laut dan kepulauan menggunakan <i>WIFI Long Range</i>	Teknologi Wireless Fidelity (<i>Wi-fi</i>) <i>Long Range</i> , <i>Base Tranceiver Station</i> (BTS), <i>Global Positioning System</i> (GPS), <i>Mobile Phone</i> (MS).	Penelitian ini mengaplikasikan penggunaan WI-FI LR sebagai solusi perpanjangan koneksi layanan data berbiaya rendah dari daratan ke wilayah laut dan kepulauan yang tidak terjangkau sinyal
6.	Ahmad Hasyim, 2016 [28]	Perencanaan dan analisis kehandalan sistem komunikasi radio microwave tampak pandang	Line of sight (LOS), Frekuensi 13 GHz, Modulasi 16 QAM, bit rate 140 MBps, noise figure	Sistem radio layak beroperasi, karena berdasarkan perhitungan diperoleh daya pancar yang diperlukan lebih

		pada pita frekuensi 12750- 13250 MHz		kecil dari 32 dBm, fading margin lebih besar dari 30 dB dan kehandalan sistem lebih besar dari 99.99%.
--	--	--	--	---