

BAB 2

DASAR TEORI

2.1 KAJIAN PUSTAKA

Penelitian yang dilakukan ini tidak lepas dari penelitian terkait serupa yang pernah dilakukan sebelumnya, sebagai bahan referensi dan bahan perbandingan serta dalam analisis dari sistemnya. Adapun hasil penelitian yang dijadikan referensi dan perbandingan masih didalam satu topik pembahasan yang sama, yaitu mengenai RFID, berikut adalah penelitian yang dicantumkan :

Penelitian [5], Nasrullah dan rekan-rekannya melakukan penelitian terkait analisis kinerja jaringan WLAN dengan metode *Quality of Services* terhadap kampus yang mereka teliti untuk mengetahui kinerja dari WLAN yang ada dikampus tersebut dan mengidentifikasi jika adanya masalah yang ada pada kampus tersebut.

Penelitian [6], Totok Mulyono melakukan penelitian berkaitan dengan pengembangan *framework* untuk implementasi sistem otomasi perpustakaan berbasis *Internet of Things*, penelitian ini mengembangkan *software* berbasis IoT dalam hal otomasi sistem pencarian buku, dengan memanfaatkan *Radio Frequency Identification* (RFID). Dalam penelitian ini berkaitan dengan bentuk dari sistem WLAN yang berbasis RFID sebagai sistem pencarian buku, seperti sistem rancangan yang akan dianalisis.

Penelitian [7], Syarif hidayat melakukan penelitian berkaitan dengan kinerja jaringan dengan menggunakan topologi *Ad Hoc* terhadap perbedaan cuaca mendung dan cuaca cerah, masalah yang melatar belakangi penelitian ini adalah kebutuhan komunikasi data pada lingkungan yang berada diluar area yang memiliki infrastruktur jaringan semakin meningkat. Sebagai contoh, kadangkala mahasiswa perlu melakukan *sharing file* di kelas yang tidak memiliki jaringan kabel, rapat bisnis pada ruangan atau daerah yang tidak memiliki infrastruktur jaringan nirkabel, pekerja sosial perlu untuk menyebarkan informasi bantuan setelah terjadinya suatu bencana. Maka dari itu, dibuatlah penelitian ini menggunakan topologi *Ad Hoc* yang bersifat *peer to peer* atau *direct connect*.

Penelitian [8], Tri Utami Putri bersama anggotanya melakukan analisis terhadap jaringan WLAN pada PSTA Lapan Bandung dengan topologi infrastruktur, dalam melaksanakan aktivitas sehari-harinya, PSTA Lapan Bandung selalu menggunakan komputer dalam pengolahan data, sama seperti pada instansi-instansi besar pemerintah lainnya. Pada jaringan PSTA Lapan Bandung terdapat *Local Area Network* (LAN) dan Internet (*Cabling* dan *Hotspot*). Maka salah satu sarana yang mempunyai peranan sangat penting dalam melaksanakan tugas tersebut adalah jaringan *Local Area Network* (LAN) dan *Wireless Local Area Network* (WLAN), karena seperti diuraikan di atas jaringan ini kompatibel di dalam suatu pekerjaan yang membutuhkan *desktop*, *notebook*, atau PDA untuk melakukan aktivitas kerja dalam mengolah data, *sharing resources* maupun mencari informasi penting lainnya. Maka dari itu seberapa pentingnya sebuah jaringan yang baik dalam menunjang kelancaran, maka penulis menyusun penelitian terkait penerapan topologi Infrastruktur yang mana *gateway* (*Access Point*) bersifat *broadcasting*.

2.2 DASAR TEORI

2.2.1 Perpustakaan

Perpustakaan adalah mencakup suatu ruangan, bagian dari gedung/bangunan atau gedung tersendiri yang berisi buku-buku koleksi, yang diatur dan disusun demikian rupa, sehingga mudah untuk dicari dan dipergunakan apabila sewaktu-waktu diperlukan oleh pembaca. karena proses pencarian judul buku melalui komputer yang disediakan perpustakaan atau menanyakannya kepada pustakawan yang berjaga dipergustakaan, kemudian barulah mencari buku dengan *index* yang telah ditentukan.

Layanan didalam perpustakaan terbagi menjadi tiga kategori [9]:

1. Layanan Teknis

Layanan teknis berupa pengadaan dan pengelolaan bahan Pustaka dan buku, serta menginformasikan bahan pustaka yang telah diolah serta ketersediaan fasilitas penunjang lainnya.

2. Layanan Pemakai

Layanan pemakai berhubungan langsung dengan pengguna perpustakaan seperti sirkulasi, referensi, Opac, Multimedia, dan hal lainnya.

3. Layanan Administrasi

Layanan ini terdiri atas dua kategori yaitu layanan administrasi perpustakaan dan administrasi pengguna perpustakaan.

2.2.2 Sistem Kendali

Sistem kendali (*control system*) yaitu suatu alat (kumpulan alat) untuk mengendalikan, memerintah, dan mengatur kondisi dari suatu sistem. Istilah sistem kendali ini mampu dipraktekkan secara manual untuk mengendalikan kemudi mobil pada ketika kita mengendarai mobil kita, misalnya, dengan menggunakan prinsip loloh balik. Dalam sistem yang otomatis, alat semacam ini sering dipakai untuk peluru kendali sehingga peluru hendak mencapai sasaran yang ditarget. Banyak contoh lain dalam proses industri / instrumentasi dan dalam kehidupan kita sehari-hari di mana sistem ini dipakai [10].

2.2.3 Radio Frequency Identification

Radio Frequency Identification (RFID) adalah sebuah teknologi yang memanfaatkan komunikasi data via gelombang elektromagnetik untuk merubah data antara terminal dengan suatu objek dengan tujuan untuk mengidentifikasi dan menelusuri jejak melalui penggunaan perangkat yang bernama *tag* RFID. *Tag* RFID memiliki 2 bentuk, yaitu aktif dan pasif, *tag* RFID pasif tidak memiliki catuan daya sendiri, sehingga harga dari *tag* RFID pasif lebih murah dibandingkan *tag* yang aktif.

Sistem RFID terdiri dari 3 (tiga) komponen utama [11], yaitu :

1. *Tag* RFID

Setiap *tag* RFID terdapat *chip* yang berfungsi untuk menyimpan informasi dan *tag* RFID berfungsi sebagai transponder, Transponder merupakan singkatan dari *transmitter responder* yang bermakna sebuah perangkat otomatis yang menerima, memperkuat dan mengirimkan sinyal dalam frekuensi tertentu. *Tag*

RFID dapat berupa *sticker*, kertas, plastik, dengan berbagai ukuran tergantung kebutuhan.



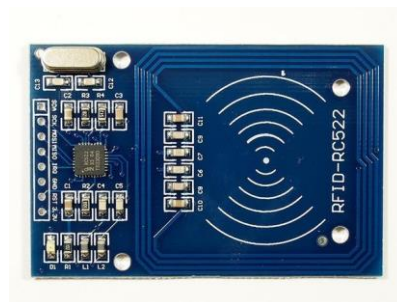
Gambar 2.1 RFID tag pasif [11]



Gambar 2.2 RFID tag aktif [11]

2. RFID Module Kit

RFID *Module Kit* adalah alat yang berfungsi untuk membaca atau mengubah informasi yang tersimpan didalam *tag* melalui frekuensi radio, terminal RFID terhubung langsung dengan sistem *host* komputer. Alat ini terdiri atas RFID *Reader* dan sebuah antena yang mempengaruhi jarak optimal pengidentifikasian.



Gambar 2.3 RFID *Module Kit* [11]

3. *Host Hardware* (PC atau Server)

Host Hardware adalah sebuah sistem komputer yang mengatur alur informasi dari benda yang terdeteksi dalam cakupan sistem RFID dan mengatur komunikasi antara *tag* RFID dengan *RFID Reader Tool*. *Host* dapat berupa komputer *standalone* (independen) ataupun terhubung kedalam suatu *network* untuk berkomunikasi pada server.

RFID *reader* mengirimkan pulsa berupa radio energi ke *tag* dan mendengar respon dari *tag* tersebut. *Tag* mendeteksi energi ini dan mengirimkan kembali respon yang mengandung *serial number* dari *tag* dan juga menginformasikan lainnya yang terdapat pada *tag*. Pada sistem ini RFID yang digunakan yaitu *Modul* pembaca RFID RC522 yang berfungsi sebagai alat *scanning device* yang dapat membaca *tag* dengan baik dan benar dengan mengkomunikasikan hasilnya ke suatu basis data. Modul RFID RC522 dapat dilihat pada Gambar berikut :



Gambar 2.4 MFRC522 *Reader/Writer* [11]

Spesifikasi Modul MFRC522 sebagai berikut :

Tabel 2.1 Keterangan Spesifikasi dan parameter RFID reader RC522 [11]

Frekuensi Kerja	13,56 MHz
<i>Protocol</i>	SPI (<i>Serial Pripheral Interface</i>)10Mbps
<i>Interface Type</i>	TTL Level RS232 Format
<i>Operating Voltage</i>	3,3V
<i>Operating Current</i>	<50mm

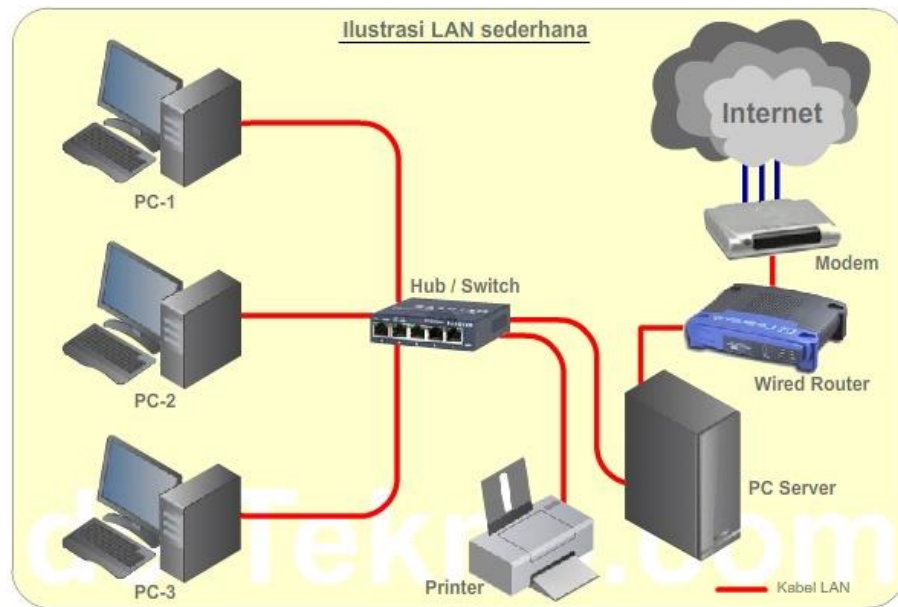
<i>Working Current</i>	13-26mA/DC3,3V
<i>Standby Current</i>	10-13mA/DC 3,3V
<i>Sleeping Current</i>	<80uA
<i>Peak Current</i>	<30mA
Jarak Pembaca	0-60mm
Kecepatan Komunikasi Data	10Mbit/s

Pada Tabel 2.1 menjelaskan Spesifikasi dan parameter RFID *Reader* tipe RC522 terdiri dari frekuensi yang digunakan, *Operating Voltage, protocol*, tipe *interface* untuk RFID reader RC522, inputan *Voltage DC*, arus saat beroperasi sampai kisaran jarak pembaca dan penerimaan dari antena RFID RC522.

2.2.4 *Wireless Local Area Network*

Wireless Local Area Network atau WLAN adalah jaringan yang menggunakan frekuensi radio dan inframerah sebagai media transmisi data. *Wireless LAN* sering disebut sebagai jaringan nirkabel atau jaringan *wireless*. Proses komunikasi tanpa kabel ini dimulai dengan bermunculannya peralatan berbasis gelombang radio. Lalu adanya kebutuhan untuk menjadikan komputer sebagai barang yang mudah dibawa (*mobile*) dan mudah digabungkan dengan jaringan yang sudah ada. Hal-hal seperti ini akhirnya mendorong pengembangan teknologi *wireless* untuk jaringan komputer.

Wireless Local Area Network sebenarnya hampir sama dengan jaringan LAN, akan tetapi setiap *node* pada WLAN menggunakan *wireless device* untuk berhubungan dengan jaringan, *node* pada WLAN menggunakan kanal frekuensi yang sama dan SSID yang menunjukkan identitas dari *wireless device* [12].



Gambar 2.5 Gambaran umum WLAN [12]

Jaringan *wireless* memiliki dua mode yang dapat digunakan : infrastruktur dan *Ad-Hoc*. Konfigurasi infrastruktur adalah komunikasi antar masing-masing PC melalui sebuah *access point* pada WLAN atau LAN. Komunikasi *Ad-Hoc* adalah komunikasi secara langsung antara masing-masing komputer dengan menggunakan piranti *wireless*. Penggunaan kedua mode ini tergantung dari kebutuhan untuk berbagi data atau kebutuhan yang lain dengan jaringan berkabel [12].

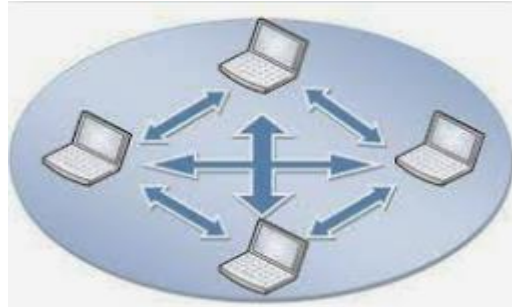
Berikut adalah topologi jaringan wifi untuk mengkoordinasikan WLAN, diantaranya adalah sebagai berikut :

1. **Ad-Hoc**

Setiap adaptor *wireless* diset terlebih dahulu ke mode *Ad hoc* dan bukannya di mode infrastruktur. Semua adaptor *wireless* harus di set menggunakan satu nama SSID dan chanel yang sama. Jaringan *Ad hoc* ini sanggup dipakai untuk sekelompok piranti yang berdekatan posisinya namun ketika piranti yang tergabung ke *Ad hoc* ini bertambah maka performa akan berkurang kemudian jaringan *Ad hoc* tidak sanggup bridge ke Jaringan Berkabel atau jaringan Internet, tanpa menginstall *gateway* tertentu.

Dengan adanya metode *Ad hoc* maka tidak perlu memerlukan router atau *access point* kemudian seseorang sanggup menciptakan jaringan *ad-hoc* tanpa

harus ada satu lokasi utama sebagai sentral. Desain jaringan ini sangat fleksibel sehingga sulit untuk diamankan dibandingkan jaringan yang punya komponen utama ibarat router atau *access point* [13].



Gambar 2.6 Topologi *Ad Hoc* [13]

2. Infrastruktur

Mode infrastruktur membutuhkan *access point* (AP) *Wireless*. Untuk sanggup teragabung ke sebuah WLAN maka AP dan piranti *client wireless* lain terlebih dahulu dikonfigurasi untuk mendapatkan SSID yang sama. AP sanggup dihubungkan ke jaringan berkabel agar *client* sanggup mengakses *service* yang terdapat dalam jaringan.

Jika ingin menambah jangkauan infrastruktur maka AP pemanis sanggup ditambahkan. Mode infrastruktur mempunyai banyak kelebihan dibandingkan di mode *ad-hoc* dari kecepatan, jangkauan dan kecepatan yang lebih kencang namun untuk menciptakan jaringan wifi dengan topologi infrastruktur membutuhkan biaya yang tidak sedikit lantaran harus mengeluarkan biaya untuk membeli *Access Point* [14].



Gambar 2.7 Topologi Infrastruktur [14]

2.2.5 *Microcontroller*

Syahwil “menyatakan, dalam bukunya bahwa Arduino adalah *kit* elektronik atau papan rangkaian elektronik *open source* yang didalamnya terdapat komponen utama, yaitu sebuah *chip microcontroller* dengan jenis AVR dari perusahaan Atmel” [15].

Microcontroller itu sendiri adalah chip atau IC (*Integrated Circuit*) yang bisa diprogram menggunakan komputer. Tujuan menanamkan program pada *microcontroller* adalah agar rangkaian elektronik dapat membaca input memproses *input* dan kemudian menghasilkan *output* sesuai yang diinginkan [15].

Secara umum Arduino terdiri dari dua bagian, yaitu :

- a. *Hardware* berupa papan *input/output (I/O)* yang *open source*
- b. *Software* Arduino juga *open source*, meliputi software Arduino IDE untuk menulis program dan driver untuk koneksi dengan komputer.

NodeMCU merupakan platform *Internet of Things* yang diproduksi oleh *Espressif System* dan sudah dilengkapi dengan GPIO, ADC, UART. Modul ini bersifat *open source* sehingga para *developer* dapat mengembangkan modul ini seperti halnya sistem operasi linux. Di NodeMCU juga sudah tersedia fitur mikrokontroler dan wifi sehingga untuk pengiriman data dari sensor ke *smartphone* bisa dilakukan secara langsung tanpa menggunakan perangkat lain.

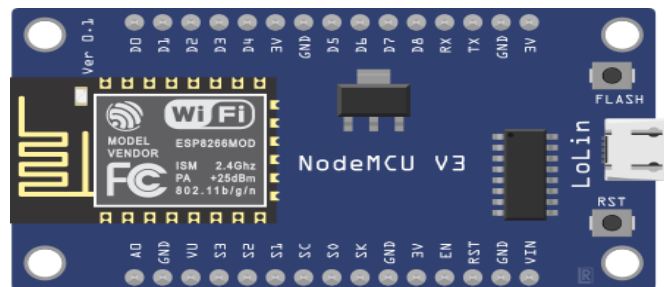
NodeMCU pada dasarnya adalah pengembangan dari ESP8266 dengan firmware berbasis e-Lua. Pada NodeMCU dilengkapi dengan *micro usb port* yang berfungsi untuk pemrograman maupun *power supply*. Selain itu juga pada NodeMCU di lengkapi dengan tombol *push button* yaitu tombol *reset* dan *flash*. NodeMCU menggunakan bahasa pemrograman Lua yang merupakan *package* dari ESP8266. Bahasa Lua memiliki logika dan susunan pemrograman yang sama dengan c hanya berbeda *syntax*. Jika menggunakan bahasa Lua maka dapat menggunakan *tool* Lua *loader* maupun Lua *uploader*.

Selain dengan bahasa Lua NodeMCU juga *support* dengan *software* Arduino IDE dengan melakukan sedikit perubahan *board manager* pada Arduino IDE. Sebelum

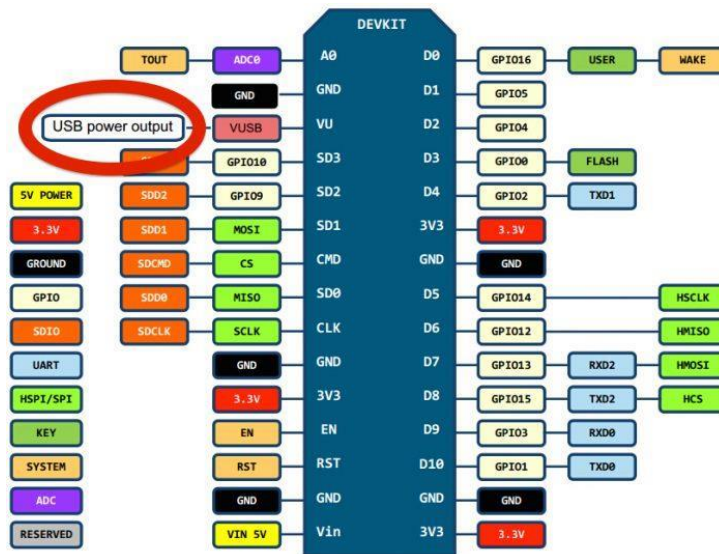
digunakan *Board* ini harus di *Flash* terlebih dahulu agar *support* terhadap *tool* yang akan digunakan. Jika menggunakan Arduino IDE menggunakan *firmware* yang cocok yaitu *firmware* keluaran dari *AiThinker* yang *support* AT *Command*. Untuk penggunaan *tool loader Firmware* yang di gunakan adalah *firmware* NodeMCU [15].

Tabel 2.2 Spesifikasi dari NodeMCU V3 [15]

SPESIFIKASI	NODEMCU V3
Mikrokontroler	ESP8266
Ukuran <i>Board</i>	57 mmx 30 mm
Tegangan <i>Input</i>	3.3 ~ 5V
GPIO	13 PIN
Kanal PWM	10 Kanal
10 bit ADC Pin	1 Pin
<i>Flash Memory</i>	4 MB
<i>Clock Speed</i>	40/26/24 MHz
WiFi	IEEE 802.11 b/g/n
Frekuensi	2.4 GHz – 22.5 Ghz
<i>USB Port</i>	<i>Micro</i> USB
<i>Card Reader</i>	Tidak Ada
<i>USB to Serial Converter</i>	CH340G



Gambar 2.8 NodeMCU [15]



Gambar 2.9 Skematik posisi Pin NodeMCU Dev Kit v3 [15]

2.2.6 Quality of Services

Quality of Services atau QoS adalah kemampuan sebuah kualitas jaringan untuk menyediakan layanan yang lebih baik lagi bagi layanan trafik yang melewatinya. *Quality of Service* suatu jaringan merujuk ke tingkat kecepatan dan keandalan penyampaian berbagai jenis beban data di dalam suatu komunikasi [16].

Terdapat *Standard Quality of Services* (QoS) salah satunya adalah TIPHON (*Telecommunications and Internet Protocol Harmonization Over Network*) TR.101329.V2.1.1.1999-06 yang dikeluarkan oleh ETSI (*European Telecommunications Standards Institute*) nilai *Quality of Service* (QoS) dapat dilihat pada tabel 2.3.

Tabel 2.3 Indeks Parameter QoS Berdasarkan TIPHON [17]

Nilai	Presentase (%)	Indeks
3,8 – 4	100 %	Sangat bagus
3 – 3,79	75 – 94,75 %	Bagus
2 – 2,99	50 – 74,75 %	Sedang
1 – 1,99	25 – 49,75 %	Buruk

Beberapa parameter yang dapat diukur adalah sebagai berikut :

1. *Packet Loss*

Packet loss adalah sebuah parameter yang menunjukkan jumlah total paket yang hilang karena kegagalan transmisi paket data mencapai suatu tujuan. *Packet loss* dapat dihitung menggunakan rumus berikut ini :

Persamaan perhitungan *Packet Loss*

$$Packet\ loss = \frac{(\text{packet sent} - \text{packet received})}{\text{packet sent}} \times 100\% \quad (2.1)$$

Tabel 2.4 Kategori kinerja parameter *packet loss* [17]

Kategori	<i>Packet Loss</i> (%)
Sangat bagus	0% s.d. 3%
Baik	4% s.d. 14%
Sedang	15% s.d. 24%
Tidak baik	> 25%

2. *Throughput*

Throughput adalah kecepatan rata-rata data yang diterima oleh tujuan dalam suatu jaringan yang sifatnya dinamis seiring dengan *traffic* yang sedang terjadi.

Persamaan perhitungan *Throughput* :

$$Throughput = \frac{\text{Jumlah paket yang dikirim}}{\text{Lama pengiriman paket}} \quad (2.2)$$

Tabel 2.5 Standarisasi *Throughput* [17]

Kategori Throughput	Throughput (bps)	Indeks
Sangat Bagus	100	4
Bagus	75	3
Sedang	50	2
Jelek	<25	1

3. *Jitter*

Jitter adalah variasi atau perubahan *latency* dari *delay* atau variasi waktu kedatangan paket. *Jitter* juga didefinisikan sebagai gangguan pada komunikasi digital maupun analog yang disebabkan oleh perubahan sinyal karena referensi posisi waktu.

$$Jitter = \frac{total\ delay\ variation}{total\ packet\ received} - 1 \quad (2.3)$$

Tabel 2.6 Kategori kinerja parameter *jitter* [17]

Kategori	<i>Delay / Latency</i>
Sangat bagus	< 120 ms
Baik	120 ms s.d. 250 ms
Sedang	250 ms s.d.350 ms
Tidak baik	> 350 ms

4. *Delay*

Delay di dalam jaringan terdiri dari *delay processing*, *delay packetization*, *delay serialization*, *delay jitter buffer* dan *delay network*.

Persamaan perhitungan *Delay (Latency)* :

$$Delay = time\ packet\ received - time\ packet\ sent \quad (2.4)$$

Tabel 2.7 Standarisasi *Delay* [17]

Kategori Delay	Delay (ms)	Indeks
Sangat Bagus	< 150 ms	4
Bagus	150 ms s.d. 300 ms	3
Sedang	300 ms s.d. 450 ms	2
Jelek	< 450 ms	1