

BAB 2

DASAR TEORI DAN TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini akan dibahas tentang dasar teori dan tinjauan pustaka yang digunakan dalam dasar pembuatan Proyek Akhir ini.

2.1. Dasar Teori

2.1.1. Blynk Apps

Blynk App adalah sebuah aplikasi yang didesain untuk *Internet of Things*. Aplikasi ini mampu mengontrol hardware dari jarak jauh. Ada 3 platform blynk yang disediakan, yaitu :

- a. Blynk App, berfungsi untuk membuat *project* aplikasi menggunakan bermacam variasi *widget* yang telah disediakan. Namun, batas penggunaan widget dalam satu akun hanya 2000 *energy*. *Energy* tersebut dapat ditambah dengan membelinya melalui *playstore*.
- b. Blynk server, berfungsi untuk meng-*handle project* pada blynk app dan berkomunikasi antara *smartphone* dengan *hardware* yang dibuat. Blynk server (Blynk Cloud) dapat digunakan secara jaringan lokal dan bersifat *open source*.
- c. Blynk libraries, berfungsi untuk memudahkan komunikasi antara *hardware* dengan server dan seluruh proses perintah input serta output.

Dibawah ini merupakan fitur-fitur yang disediakan oleh Blynk :

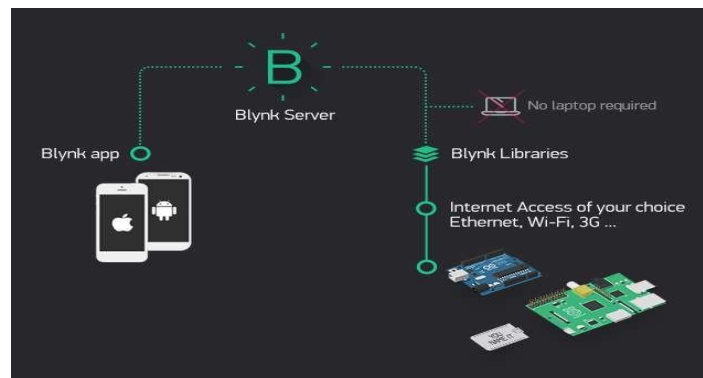
- API dan UI yang sama untuk mendukung *hardware* dan *devices*
- Koneksi dengan cloud menggunakan: wifi, bluetooth, ethernet, USB (serial), dan GSM
- Penggunaan widget yang mudah
- Pemanipulasian pin tanpa kode program
- Integrasi yang mudah menggunakan pin virtual
- Riwayat monitoring data

- Komunikasi *device-to-device* menggunakan Bridge Widget
- Dapat mengirimkan email, tweet, dan push *notification*.



Gambar 2.1. Logo Blynk Apps

(<https://raw.githubusercontent.com/riftbit/docker-blynk/master/logo.png>)

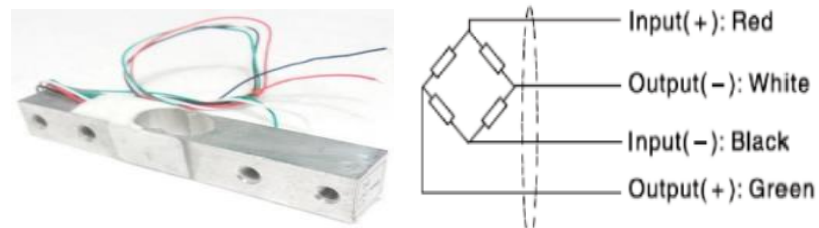


Gambar 2.2. Arsitektur Blynk Apps

(<https://docs.blynk.cc/images/architecture.png>)

2.1.2. Sensor Berat (*Load Cell*)

Sensor berat (*Load Cell*) merupakan sensor yang dirancang untuk mendeteksi tekanan atau berat sebuah beban, sensor load cell umumnya digunakan sebagai komponen utama pada sistem timbangan digital dan dapat diaplikasikan pada jembatan timbangan yang berfungsi untuk menimbang berat dari truk pengangkut bahan baku, pengukuran yang dilakukan oleh Load Cell menggunakan prinsip tekanan.



Gambar 2.3. Sensor Berat Load Cell

Keterangan Gambar :

1. Kabel merah adalah input tegangan sensor
2. Kabel hitam adalah input ground sensor
3. Kabel hijau adalah output positif sensor
4. Kabel putih output ground sensor

Tabel 2.1. Karakteristik Sensor Load Cell (Mekanik)

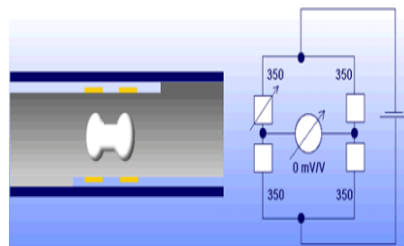
MEKANIK	DESKRIPSI
Bahan Dasar	Alumunium Alloy
Load Cell Type	Strain Gauge
Kapasitas	1kg
Dimensi	55.25x12.7x12.7mm
Lubang Pemasangan	M5 (ukuran baut)
Panjang Kabel	550mm
Ukuran Kabel	30AWG (0.2mm)

Tabel 2.2. Karakteristik Sensor Load Cell (Elektrik)

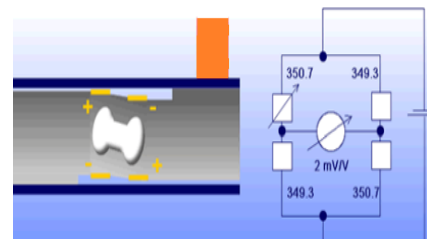
ELEKTRIK	DESKRIPSI
Presisi	0.05%
Rata – Rata Output	1.0±0.15mv/V
Non-Linieritas	0.05% FS
Hysteresis	0.05% FS
Non-Pengulangan	0.1% FS
Creep (per 30menit)	0.05% FS
Efek Temperatur pada Nol (per 10°C)	0.05% FS
Efek Temperatur pada Span (per	±1.5% FS

Keseimbangan Nol	1130±10 Ohm
Input Impedansi	1000±10 Ohm
Output Impedansi	≥5000 MOhm
Hambatan Isolasi (dibawah 50VDC)	5VDC
Kebutuhan Voltase	-10 to ~ +40°C
Toleransi Jarak Temperatur	-20 to ~ + 55°C
Safe Overload	120% Kapasitas
Ultimate Overload	100% Kapasitas

Prinsip kerja sensor berat (Load Cell) adalah ketika melakukan proses penimbangan dan mengakibatkan reaksi terhadap elemen logam pada *load cell* yang mengakibatkan gaya secara elastis. Gaya yang ditimbulkan oleh regangan ini dikonversikan kedalam sinyal elektrik oleh *strain gauge* (pengukur regangan) yang terpasang pada *load cell*. Prinsip kerja load cell berdasarkan rangkaian Jembatan *Wheatstone*.



Gambar 2.4. Rangkaian *load cell* tanpa beban



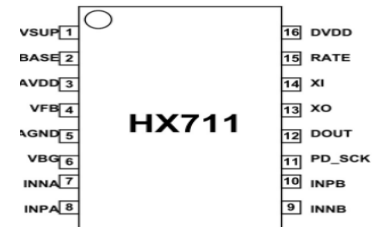
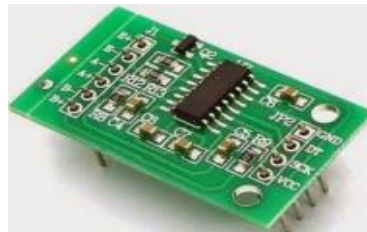
Gambar 2.5. Rangkaian *load cell* diberi beban

Secara teori, prinsip kerja load cell berdasarkan pada jembatan *Wheatstone* dimana saat load cell diberi beban terjadi perubahan pada nilai resistansi, nilai resistansi R1 dan R3 akan turun sedangkan nilai resistansi R2 dan R4 akan naik. Ketika posisi setimbang, V_{out} load cell = 0 volt, namun ketika nilai resistansi R1 dan R3 naik maka akan terjadi perubahan V_{out} pada load cell. Pada load cell output data (+) dipengaruhi oleh perubahan resistansi pada R1, sedangkan output (-) dipengaruhi oleh perubahan resistansi R3.

2.1.3. Modul Penguat HX711

HX711 adalah modul timbangan, yang memiliki prinsip kerja mengkonversi perubahan yang terukur dalam perubahan resistansi dan mengkonversinya ke dalam besaran tegangan melalui rangkaian yang ada. Modul melakukan komunikasi dengan computer/mikrokontroler melalui TTL232. Struktur yang sederhana, mudah dalam penggunaan, hasil yang stabil dan reliable, memiliki sensitivitas tinggi, dan mampu mengukur perubahan dengan cepat.

HX711 juga merupakan sebuah komponen terintegrasi dari “AVIA SEMICONDUCTOR”, HX711 persisi 24-bit analog digital converter (ADC) yang di desain untuk sensor timbangan digital dan industrial control aplikasi yang terkoneksi sensor jembatan. HX711 biasanya digunakan pada kimia, konstruksi, farmasi dan lainnya, digunakan untuk mengukur gaya seperti gaya tekanan, gaya perpindahan, gaya tarikan, torsi, dan percepatan.



Gambar 2.6 Modul Penguat Hx711 Gambar 2.7 PinOut IC Hx711

Nomor Pin	Nama Pin	Deskripsi
1	VSUP	Pasokan regulator: 2,7 hingga 5,5V
2	BASE	Output kontrol regulator
3	AVDD	Pasokan analog: 2.6 hingga 5.5V
4	VFB	Input kontrol regulator
5	AGND	Tanah Analog
6	VBG	Referensi keluaran bypass
7	INNA	Saluran A masukan negatif
8	INPA	Saluran A masukan positif
9	INNB	Input negatif saluran B
10	INPB	Masukan positif saluran B

11	PD_SCK	Power down control (aktif tinggi) dan input jam serial
12	DOUT	Keluaran data serial
13	XO	Crystal I/O (NC saat tidak digunakan)
14	XI	Crystal I/O atau input jam eksternal, Pin Rendah
15	RATE	Kontrol kecepatan data keluaran, Pin Rendah: 10Hz Pin Tinggi: 80 Hz
16	DVDD	Pasokan digital: 2.6 hingga 5.5V

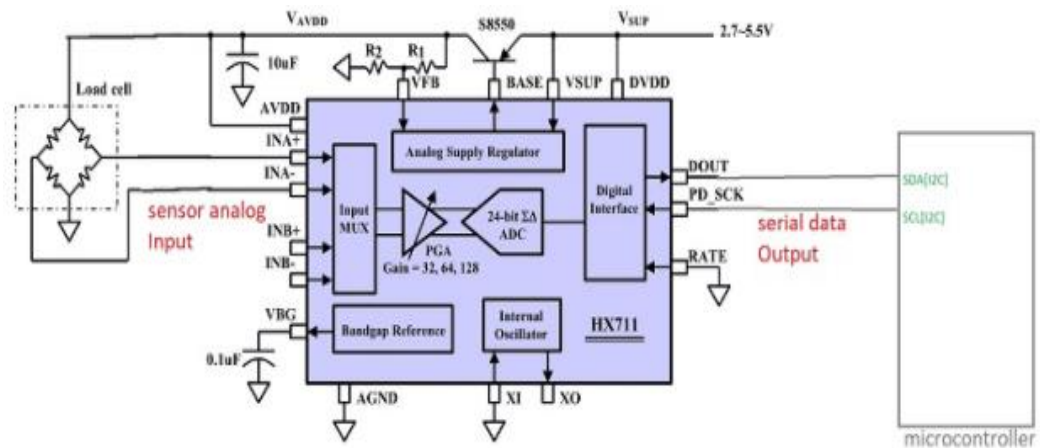
Tabel 2.3. Deskripsi PinOut IC HX711

Fitur dan spesifikasi HX711:

- Dua saluran input diferensial yang dapat dipilih
- PGA kebisingan rendah aktif on-chip dengan gain yang dapat dipilih sebesar 32, 64 dan 128
- Pengatur catu daya on-chip untuk sel beban dan catu daya analog ADC
- Osilator on-chip yang tidak memerlukan komponen eksternal
- Power-on-reset pada chip
- Kontrol digital sederhana dan antarmuka serial: kontrol yang digerakan pin, tidak diperlukan pemograman
- Kecepatan data keluaran 10SPS atau 80 SPS yang dapat dipilih
- Penolakan pasokan 50 dan 60Hz secara bersamaan
- Konsumsi saat ini: operasi normal <1.5mA, Off <1uA
- Rentang tegangan suplai operasi: 2.6V hingga 5.5V
- Kisaran suhu operasi: -40 °C hingga + 85 °C

2.1.4. Circuit Diagram Load Cell HX711

Diagram sirkuit (diagram kelistrikan, diagram dasar, skema elektronik) adalah representasi grafis dari rangkaian listrik. Untuk memahami penggunaan chip HX711 dapat di lihat pada gambar sirkuit diagram dibawah ini:

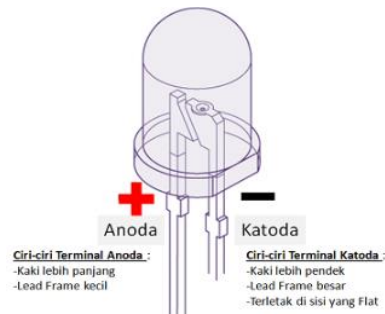


Gambar 2.8. Circuit Diagram Chip Hx711

Seperti yang ditunjukkan pada rangkaian diatas, sensor berat (Load Cell) mengambil daya dari chip HX711 sehingga tidak diperlukan sumber daya terpisah lainnya. Load Cell menghasilkan sinyal tegangan analog pada keluarannya tergantung dengan bobot yang diterapkan pada permukaannya. Sinyal analog ini diberikan ke PGA (amplifier) melalui multiplexer. PGA memperkuat sinyal dan memberikan keluaran ke antarmuka digital. Antarmuka digital mengubah sinyal analog menjadi nilai digital dan menyediakan data serial pada keluaran. Pengontrol terhubung ke HX711 melalui antarmuka I2C (Inter-Integrated Circuit).

2.1.5. LED (Light Emitting Diode)

Light Emitting Diode atau sering disingkat dengan LED adalah komponen elektronika yang dapat memancarkan cahaya monokromatik ketika diberikan tegangan maju. LED merupakan keluarga Dioda yang terbuat dari bahan semikonduktor. Warna-warna Cahaya yang dipancarkan oleh LED tergantung pada jenis bahan semikonduktor yang dipergunakannya. LED juga dapat memancarkan sinar inframerah yang tidak tampak oleh mata seperti yang sering kita jumpai pada Remote Control TV ataupun Remote Control perangkat elektronik lainnya.



Gambar 2.9. Polaritas LED

Cara kerjanya pun hampir sama dengan Dioda yang memiliki dua kutub yaitu kutub Positif (P) dan Kutub Negatif (N). LED hanya akan memancarkan cahaya apabila dialiri tegangan maju (bias forward) dari Anoda menuju ke Katoda. LED terdiri dari sebuah chip semikonduktor yang di doping sehingga menciptakan junction P dan N. Yang dimaksud dengan proses doping dalam semikonduktor adalah proses untuk menambahkan ketidakmurnian (impurity) pada semikonduktor yang murni sehingga menghasilkan karakteristik kelistrikan yang diinginkan.

2.1.6. Bag Urine (Kateter)

Kateter merupakan sebuah alat berupa tabung kecil yang fleksibel dan bisa digunakan pasien untuk membantu mengosongkan kantung kemih. Pemasangan alat ini dilakukan khusus untuk pasien yang tidak mampu buang air kecil sendiri, yang disebabkan adanya gangguan.



Gambar 2.10. Bag Urine Chateter

Salah satu kondisi yang paling memerlukan kateter adalah *retensi urine*, yaitu kondisi ketidak mampuan kandung kemih dalam mengeluarkan seluruh urine, misalnya karena pembesaran *prostat* dan *hidronefrosis*.

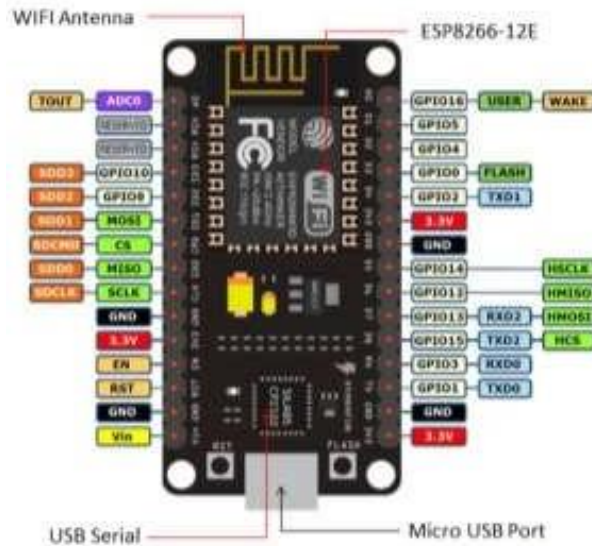
Sebaliknya, kondisi ketika seseorang tidak mampu mengendalikan kandung kemih atau *inkontinensia urine* juga mungkin memerlukan pemasangan kateter. Selain itu, kateter juga sering digunakan dalam berbagai prosedur medis, seperti :

- Proses persalinan dan operasi caesar
- Perawatan intensif yang membutuhkan pemantauan keseimbangan cairan tubuh.
- Proses pengosongan kandung kemih sebelum, saat, atau sesudah operasi.
- Saat pemberian obat langsung ke dalam kandung kemih, misalnya karena adanya kanker kandung kemih.

2.1.7. NodeMCU ESP8266

NodeMCU ESP8266 yang diproduksi oleh *Lolin* adalah sebuah open source platform IoT (*Internet of Thing*) dan pengembangan kit yang menggunakan bahasa pemrograman *Lua* untuk membantu makers dalam membuat *prototype* produk IoT (*Internet of Thing*) atau bisa dengan memakai *sketch* dengan *arduino IDE*. Dengan ukurannya yang kecil, board ini sudah dilengkapi dengan fitur *wifi* dan *firmware*nya yang bersifat *opensource*.

GPIO (*General Purpose Input Output*) adalah pin generik pada sirkuit terpadu (*chip*) dapat dikontrol dan diprogram. GPIO bisa full kontrol lewat jaringan wifi.



Gambar 2.11. NodeMCU ESP8266-12E

(<https://i.pinimg.com/originals/9b/6c/05/9b6c0591b21b878f515d42213593f4df.png>)

Tabel 2.4. GPIO Mapping

ESP8266 Nodemcu GPIO Mapping			
IO Number	Pin Name	Pin Name	IO Number
GPIO 0	D3	D0	16
GPIO 1	D10	D1	5
GPIO 2	D4	D2	4
GPIO 3	D9	D3	0
GPIO 4	D2	D4	2
GPIO 5	D1	D5	14
GPIO 9	SD2	D6	12
GPIO 10	SD3	D7	13
GPIO 12	D6	D8	15
GPIO 13	D7	D9	3
GPIO 14	D5	D10	1
GPIO 15	D8	SD2	9
GPIO 16	D0	SD3	10

www.arjunoproject.blogspot.com by.dani

2.1.8. **Arduino IDE (*Integrated Development Environment*)**

Arduino IDE (*Integrated Development Environment*) adalah software yang di gunakan untuk memprogram di arduino, dengan kata lain Arduino IDE sebagai media untuk memprogram *board* Arduino. Arduino IDE bisa di download secara gratis di website resmi Arduino IDE.

Arduino IDE ini berguna sebagai text editor untuk membuat, mengedit, dan juga mevalidasi kode program bisa juga digunakan untuk meng-upload ke board Arduino. Kode program yang digunakan pada Arduino disebut dengan istilah Arduino “sketch” atau disebut juga source code arduino, dengan ekstensi file source code .ino.

Bagian-bagian Arduino IDE



Gambar 2.12. Arduino IDE

- **Verify** pada versi sebelumnya dikenal dengan istilah Compile. Sebelum aplikasi di-upload ke board Arduino, biasakan untuk memverifikasi terlebih dahulu sketch yang dibuat. Jika ada kesalahan pada sketch, nanti akan muncul error.
- **Upload** tombol ini berfungsi untuk mengupload sketch ke board Arduino. Walaupun kita tidak mengklik tombol

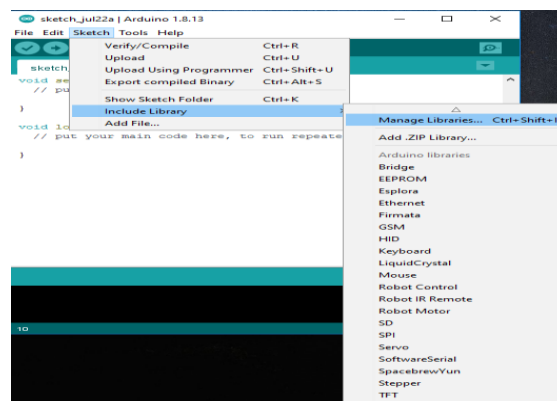
verify, maka sketch akan di-compile, kemudian langsung diupload ke board.

- **New Sketch** Membuka window dan membuat sketch baru.
- **Open Sketch** Membuka sketch yang sudah pernah dibuat. Sketch yang dibuat dengan IDE Arduino akan disimpan dengan ekstensi file .ino
- **Save Sketch** menyimpan sketch, tapi tidak disertai dengan mengcompile.
- **Serial Monitor** Membuka interface untuk komunikasi serial, nanti akan kita diskusikan lebih lanjut pada bagian selanjutnya.

2.1.9. Library Arduino

Library Arduino adalah file-file tambahan yang digabungkan pada sketch (berupa file .h, .cpp, dll) yang di dalamnya berisi kumpulan definisi, deklarasi konstanta & variabel, class dan fungsi-fungsi. Baik yang dibuat oleh kita ataupun oleh dibuat orang lain. Tujuan membuat library dalam pemrograman secara umum dan juga pada Arduino adalah:

1. Agar tidak perlu menuliskan kode yang sama berulang-ulang.
2. Agar kode utama menjadi lebih ringkas dan mudah dikembangkan.



Gambar 2.13. Library Arduino

2.2. Tinjauan Pustaka

2.2.1. Internet Of Things

Internet Of Things, merupakan konsep jaringan yang bertujuan untuk memperluas manfaat dari konektivitas yang terhubung secara terus menerus. Ada beberapa manfaat seperti share data, remote control, dan sebagainya, termasuk juga pada beberapa benda elektronik. Contohnya bahan pangan, ada beberapa contoh seperti elektronik, koleksi, peralatan apa saja yang termasuk benda hidup yang semuanya terkoneksi ke jaringan lokal ataupun global melalui sensor yang tertanam. Pada dasarnya, Internet of Things mengacu pada benda yang diidentifikasi sebagai representasi virtual dalam struktur berbasis Internet. Istilah Internet of Things awalnya disarankan oleh Kevin Ashton pada tahun 1999 dan mulai terkenal melalui Auto-ID Center di MIT.(Firdha Amalia, 2015).

Metode yang digunakan oleh Internet of Things adalah pengendalian secara otomatis tanpa mengenal jarak. Implementasian Internet of Things sendiri biasanya mengikuti keinginan seorang pengembang dalam membangun sebuah aplikasi yang ia ciptakan, apabila aplikasinya itu diciptakan berfungsi untuk monitoring sebuah ruangan maka implementasi Internet of Things itu sendiri harus mengikuti alur diagram pemrograman mengenai sensor dalam sebuah rumah, berapa jauh jarak ruangan yang dapat dikontrol dan kecepatan internetnya. Perkembangan teknologi jaringan dan Internet seperti hadirnya IPv6, 4G, dan Wimax, dapat membantu pengimplementasian Internet of Things menjadi lebih optimal, dan memungkinkan jarak yang dapat dilewati menjadi semakin jauh, sehingga semakin memudahkan kita dalam dalam mengontrol sesuatu.

2.2.2. Wireless Fidelity (WI-FI)

Menurut (Priyambodo, 2005:1) Teknologi Wi-Fi (Wireless Fidelity) merupakan suatu area dimana suatu koneksi internet dapat berlangsung tanpa kabel. Teknologi Jaringan Wi-Fi pertama kali digagas tahun 1993 oleh Breet Stewart. Dengan teknologi Wi-Fi, individu dapat mengakses jaringan seperti internet melalui komputer atau laptop yang mereka miliki di lokasi-lokasi dimana teknologi Wi-Fi disediakan dan menjadi teknologi alternatif yang relatif mudah untuk diimplementasikan di lingkungan kerja.

Menurut Mulyanto (2008:52) Wi-Fi merupakan merek dagang wireless LAN yang diperkenalkan dan distandarisasi oleh Wi-Fi Alliance. Teknologi Wi-Fi dirancang berdasarkan spesifikasi IEEE 802.11.

Tabel 2.5. Spesifikasi WI-FI dan Kompabilitas (Priyambodo,2005)

Spesifikasi	Kecepatan	Frekuensi Band	Seri Kompabilitas
802.11b	11 Mb/s	2,4 GHz	B
802.11a	54 Mb/s	5 GHz	A
802.11g	54 Mb/s	2,4 GHz	B,g
802.11n	100 Mb/s	2,4GHz	B,g,a

Spesifikasi 802.11b merupakan produk pertama Wi-Fi. Sementara variasi g dan merupakan salah satu produk yang memiliki penjualan terbanyak pada tahun 2005. Di berbagai negara, frekuensi yang digunakan oleh Wi-Fi pengguna tidak memerlukan izin dari pengatur lokal.

2.2.3. NodeMCU ESP8266

NodeMCU adalah sebuah platform IoT yang bersifat opensource. Terdiri dari perangkat keras berupa System On Chip ESP8266. dari ESP8266 buatan Espressif System, juga firmware yang digunakan, yang menggunakan bahasa pemrograman scripting Lua. [Sumardi, 2016] Istilah NodeMCU secara default sebenarnya mengacu pada firmware yang digunakan dari pada perangkat keras development kit NodeMCU bisa dianalogikan sebagai board arduino-nya ESP8266.

Sejarah lahirnya NodeMCU berdekatan dengan rilis ESP8266 pada 30 Desember 2013, Espressif Systems selaku pembuat ESP8266 memulai produksi ESP8266 yang merupakan SoC Wi-Fi yang terintegrasi dengan prosesor Tensilica Xtensa LX106. Sedangkan NodeMCU dimulai pada 13 Oktober 2014 saat Hong mecommit file pertama nodemcu-firmware ke Github. Dua bulan kemudian project tersebut dikembangkan ke platform perangkat keras ketika Huang R meng-commit file dari board ESP8266 , yang diberi nama devkit v.0.9.

2.2.4. Android

Menurut (Joni Spuriyono, 2011) Android adalah kumpulan perangkat lunak yang ditujukan bagi perangkat bergerak mencakup sistem operasi, middleware, dan aplikasi kunci. Android sendiri berbasis linux yang dirancang untuk pengembangan perangkat seluler layer sentuh seperti smartphone. Android juga menyediakan platform terbuka bagi para pengembang untuk menciptakan aplikasi yang digunakan oleh berbagai macam piranti cerdas. Salah satu alasan kenapa android begitu pesat perkembangannya adalah dikarenakan

android menggunakan Bahasa pemrograman java. Serta kelebihanannya sebagai software yang menggunakan basis kode komputer yang bisa didistribusikan secara open source sehingga para pengembang bisa membuat aplikasi baru di dalam OS android. Sehingga saat ini bila dibandingkan dengan OS yang lain, android masih menjadi OS dengan perkembangan paling pesat.