

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu menjadi salah satu acuan penulis dalam membuat laporan akhir sehingga dapat memperkaya teori yang digunakan dalam mengkaji penelitian yang dilakukan. Berikut merupakan penelitian terdahulu berupa beberapa jurnal yang terkait dengan judul laporan akhir penulis.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh (H. Khatami dkk, 2018) dalam jurnal yang berjudul **Sensor Elektrokimia, Solusi Efektif Deteksi Merkuri dalam Kosmetik** Besarnya bahaya yang ditimbulkan akibat merkuri jika terlalu banyak terpapar oleh tubuh sehingga berbagai macam metode analisis bermunculan dari masa ke masa guna mempermudah pengukuran kadar merkuri. Metode analisis yang digunakan untuk mengukur kadar merkuri yang paling sering digunakan dari masa ke masa yaitu menggunakan Spektrofotometer Serapan Atom. Spektrofotometer Serapan Atom (SSA) adalah suatu alat yang digunakan untuk penentuan unsur-unsur logam dan metaloid yang berdasarkan pada penyerapan cahaya oleh atom. Saat ini sudah banyak dikembangkan metode lain untuk mengukur kadar merkuri dalam kosmetik dengan menggunakan prinsip elektrokimia. Terdapat beberapa sensor elektrokimia yang telah dikembangkan untuk mendeteksi senyawa merkuri, salah satu contohnya ialah sensor elektrokimia yang menggunakan penginduksi *structure-switching* DNA (basa timin) yang mampu mengikat merkuri secara spesifik. Selain itu, terdapat pula penggunaan *Silver ink Screen-Printed Electrode* dalam larutan KI. Penelitian yang telah dilakukan oleh Chiu tahun 2008 menyatakan bahwa *Silver ink Screen-Printed Electrode* dalam larutan KI merupakan pengaplikasian metode elektrokimia yang memanfaatkan teknologi elektroda plat yang berbahan perak. Sensor elektrokimia ini memanfaatkan larutan KI (dalam Asam sulfat 0,05 M) sebagai agen yang mampu memisahkan merkuri dari sampel yang ada. Iodine yang teroksidasi oleh perbedaan potensial elektroda akan berinteraksi dengan merkuri yang telah dicampurkan kedalam larutan KI dan membentuk  $[HgI_4]^-$  sehingga dapat lebih mudah dideteksi oleh sensor.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh (Trunojoyo, 2021) dalam jurnal yang berjudul **Rancang Bangun Alat Pendeteksi Kandungan Logam Merkuri Pada Krim Pemutih Wajah Berbasis Mikrokontroler** Logam merkuri sudah digunakan sejak lama dalam campuran kosmetik karena efek cepat memutihkan kulit. Pemakaian merkuri dalam krim pemutih sudah dilarang oleh Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM) karena berbahaya. Masyarakat membutuhkan alat yang dapat mendeteksi kandungan logam merkuri yang terdapat pada krim pemutih, supaya dapat mengetahui keamanan dari krim tersebut. Maka dari itu perancangan alat ini diharapkan dapat mendeteksi kandungan logam merkuri dalam krim pemutih wajah. Tujuan dari dibuatnya penelitian ini adalah mengatasi masalah yang ada pada masyarakat tentang bahaya dari krim pemutih bermerkuri dengan memanfaatkan komponen elektronika. Alat pendeteksi ini terdiri dari mikrokontroler Atmega 16 dan sensor konduktivitas. Cara kerja alat ini adalah mencampurkan sampel krim dengan larutan aquades kemudian sensor konduktivitas akan mendeteksi zat logam yang terlarut dalam larutan aquades tersebut. Dari hasil penelitian, larutan yang mengandung logam membuat nilai ADC (*Analog to Digital Converter*) semakin tinggi daripada larutan yang tidak mengandung logam. Dari 10 sampel yang diuji, didapatkan 3 larutan yang mengandung logam merkuri.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh (Nur, Yasir Muhamad, 2018) dalam jurnal yang berjudul **Sistem Pendeteksi Kadar Merkuri (Hg) Pada Air Dengan Mikrokontroler Menggunakan Sensor Warna TCS34725 Berbasis Internet of Things**. Teknologi informasi memudahkan manusia dalam mengakses setiap informasi yang dibutuhkan. Diantaranya dalam mendeteksi cemaran logam berbahaya dalam air. Penelitian ini merancang dan membangun alat pendeteksi merkuri (Hg) pada air menggunakan sistem mikrokontroler berbasis *Internet of Things (IoT)*, yaitu sebuah sistem dimana seluruh data output yang dihasilkan oleh alat, terkoneksi secara *real-time* dan dapat diakses melalui sistem website, alat ini menggunakan sensor warna TCS34725 yang memiliki elemen penginderaan cahaya RGB dan *Clear* yang dilengkapi dengan filter blok dan *chip* yang terintegrasi. *Database* yang tersimpan berupa spektrum warna dari hasil uji reaksi warna merkuri (Hg) secara kimia analisis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem

dapat mendeteksi keberadaan merkuri (Hg) secara kualitatif pada kadar 10876 ppm, 100 ppm, 50ppm, 25 ppm dan 0 ppm. Jika kadar merkuri (Hg) telah melebihi ambang batas yang ditentukan dalam PP No 82 Tahun 2001 tentang ambang batas merkuri (Hg), maka sampel telah tercemar. Perancangan *hardware* berupa konfigurasi *interface system* yang terkoneksi dengan *database*, dengan menggunakan mikrokontroler berbasis *Internet of Things (IoT)*.

**Tabel 2. 1 Perbandingan penelitian terdahulu dengan penelitian sekarang**

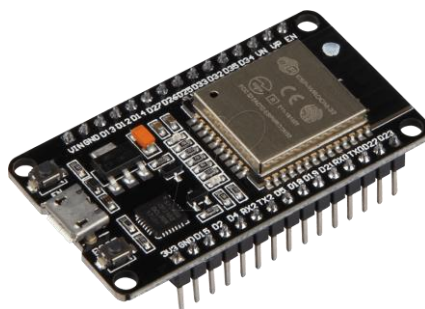
No.	Penelitian	Persamaan	Perbedaan
1.	H. Khatami dkk, 2018. <b>Sensor Elektrokimia, Solusi Efektif Deteksi Merkuri dalam Kosmetik.</b>	Pengukuran kadar merkuri pada kosmetik dengan prinsip elektrokimia	Menggunakan alat Spektrofotometer Serapan Atom (SSA).
2.	Trunojoyo, 2021. <b>Rancang Bangun Alat Pendeteksi Kandungan Logam Merkuri Pada Krim Pemutih Wajah Berbasis Mikrokontroler</b>	Alat pendeteksi kandungan logam merkuri dalam krim pemutih wajah berbasis mikrokontroler	Menggunakan mikrokontroler Atmega 16 dan sensor konduktivitas.
3.	Muhamad Nur. Yasir, 2018. <b>Sistem Pendeteksi Kadar Merkuri (Hg) Pada Air Dengan Mikrokontroler Menggunakan Sensor Warna TCS34725 Berbasis <i>Internet of Things</i>.</b>	Alat pendeteksi merkuri (Hg) dengan sistem mikrokontroler menggunakan sensor warna TCS berbasis <i>Internet of Things (IoT)</i>	Objek penelitian pendeteksi merkuri (Hg) ini adalah air

## 2.2 Mikrokontroler

Mikrokontroler atau pengontrol tertanam (*embedded controller*) sebuah perangkat elektronik terintegrasi yang terdiri dari unit pemrosesan inti (*core processor unit*), memori program (*program memory*), dan berbagai periferal terkait seperti *input/output (I/O) pins*, *timer*, komunikasi serial. Mikrokontroler telah banyak digunakan di industri, walaupun penggunaannya masih kurang dibandingkan dengan penggunaan *Programmable Logic Control (PLC)*, tetapi mikrokontroler memiliki beberapa keuntungan dibandingkan dengan PLC. Ukuran mikrokontroler lebih kecil dibandingkan dengan suatu modul PLC sehingga peletakannya dapat lebih fleksibel. Mikrokontroler sering digunakan dalam berbagai aplikasi elektronik untuk mengendalikan sistem atau perangkat yang sederhana hingga kompleks.

### 2.2.1 Mikrokontroler ESP32

Mikrokontroler ESP32 merupakan teknologi baru keluaran *Espressif System* sebagai penerus dari ESP8266. Dengan keunggulan ESP32 yaitu sistem yang rendah pada chip mikrokontroler dengan terintegrasi *Wi-Fi*, kemampuan mode Bluetooth ganda dan lebih fleksibel dikarenakan hemat daya. ESP32 cocok digunakan untuk pengaplikasian *Internet of Things* ternyata sebagai pilihan yang dapat diandalkan di lingkungan industri karena rentang suhu operasi yang luas. ESP32 dapat bertindak secara mandiri yang lengkap dan bisa juga bertindak sebagai perangkat pendukung (Anwar & Irawan, 2017).



**Gambar 2.1** Bentuk Fisik Mikrokontroler ESP32

(Sumber : [edukasiaelektronika.com](http://edukasiaelektronika.com))

### 2.3 Sensor Warna TCS3200

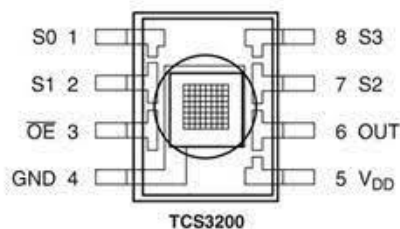
TCS3200 merupakan konverter yang diprogram untuk mengubah warna menjadi frekuensi yang tersusun atas konfigurasi silicon photodiode dan konverter arus ke frekuensi dalam IC CMOS monolithic yang tunggal. Keluaran dari sensor ini adalah gelombang kotak (*duty cycle* 50%) frekuensi yang berbanding lurus dengan intensitas cahaya (*irradiance*). Di dalam TCS3200 konverter mengubah warna ke ke frekuensi dengan cara membaca sebuah *array* 8x8 photodiode, dimana, 16 photodiode mempunyai penyaring warna biru, 16 photodiode mempunyai penyaring warna merah, 16 photodiode mempunyai penyaring warna hijau dan 16 photodiode untuk warna terang tanpa penyaring (Tomy, 2016).



**Gambar 2.2** Sensor warna TCS3200

(Sumber : [shopee.co.id](http://shopee.co.id))

Sensor warna TCS3200 bekerja dengan cara membaca nilai intensitas cahaya yang dipancarkan oleh LED super *bright* terhadap objek, pembacaan nilai intensitas cahaya tersebut dilakukan melalui matrik 8x8 photodiode, dimana 64 photo diode tersebut dibagi menjadi 4 kelompok pembaca warna, setiap warna yang disinari LED akan memantulkan sinar LED menuju photodiode, pantulan sinar tersebut memiliki panjang gelombang yang berbeda-beda, tergantung pada warna objek yang terdeteksi (TAOS, 2011:1-14).



**Gambar 2.3** Pin-pin sensor warna TCS3200

(Sumber : [eprints.polsri.ac.id](http://eprints.polsri.ac.id))

#### 2.4 LCD (*Liquid Crystal Display*) 16\*2

LCD (*Liquid Crystal Display*) merupakan salah satu perangkat penampil yang sekarang ini mulai banyak digunakan. Penampil LCD mulai dirasakan menggantikan fungsi dari penampil CRT (*Cathode Ray Tube*), yang sudah berpuluh-puluh tahun digunakan manusia sebagai penampil gambar/teks baik monokrom (hitam dan putih), maupun yang berwarna. Beberapa keuntungan LCD dibandingkan dengan CRT adalah konsumsi daya yang relatif kecil, lebih ringan, tampilan yang lebih bagus, dan ketika berlama-lama di depan monitor, monitor CRT lebih cepat memberikan kejenuhan pada mata dibandingkan dengan LCD. LCD memanfaatkan silikon atau gallium dalam bentuk kristal cair sebagai pemendar cahaya. Pada layar LCD, setiap matrik adalah susunan dua dimensi piksel yang baris dan kolom. LCD 16x2 mempunyai 16 *pin* konektor (Heri Andrianto, 2008).



**Gambar 2.4** LCD 16\*2

(Sumber : [shopee.co.id](http://shopee.co.id))

#### 2.5 Buzzer

Buzzer adalah sebuah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara. Buzzer elektronika terdiri dari kumparan yang terpasang pada diafragma dan kemudian kumparan tersebut dialiri arus sehingga menjadi elektromagnet, kumparan tadi akan tertarik ke dalam atau keluar, tergantung dari arah arus dan polaritas magnetnya, karena kumparan dipasang pada diafragma maka setiap gerakan kumparan akan menggerakkan diafragma secara bolak-balik sehingga membuat udara bergetar yang akan menghasilkan suara. Buzzer biasa digunakan sebagai indikator bahwa proses telah selesai atau terjadi suatu kesalahan pada sebuah alat (*alarm*) (Rina Mardiaty dkk, 2017).



**Gambar 2.5** Buzzer Elektronika

(Sumber : [walmart.com](http://walmart.com))

## 2.6 Modul Step Down LM2596

Modul *step down* atau penurun tegangan DC LM2596 untuk menyelesaikan masalah perbedaan tegangan yang dibutuhkan dengan yang tersedia. Seringkali dalam pembuatan rangkaian elektronika atau modul-modul mikrokontroler terdapat perbedaan tegangan kerja antar modul sehingga memerlukan sebuah modul regulator untuk menyesuaikan tegangan. Modul *step down* DC to DC LM2596 ini untuk menurunkan tegangan ke tegangan yang lebih rendah (Febrian, 2022).

Modul *step down* ini menggunakan IC LM2596. Dimana IC LM2596 adalah sirkuit terpadu/*integrated circuit* yang berfungsi sebagai *step down* DC konverter dengan *current rating* 3A. Terdapat beberapa jenis dari IC seri ini yang dapat dikelompokkan dalam dua kelompok yaitu versi *adjustable* yang tegangan keluarannya dapat diatur dan versi *fixed voltage output* yang tegangan keluarannya sudah tetap. Pada modul ini menggunakan seri IC *adjustable* yang tegangan keluarannya dapat diubah-ubah. Keunggulan modul *step down* LM2596 dibandingkan dengan *step down* tahanan resistor/potensiometer adalah besar tegangan *output* tidak berubah (stabil) walaupun tegangan *input* naik turun.

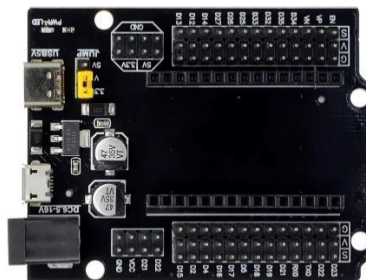


**Gambar 2.6** Module Step Down LM2596

(Sumber : [tokopedia.com](http://tokopedia.com))

## 2.7 Shield ESP32

*Shield* ESP32 mengacu pada sebuah modul pengembangan atau perangkat perluasan yang dirancang khusus untuk digunakan dengan mikrokontroler ESP32. *Shield* ESP32 dirancang untuk memperluas kemampuan ESP32 dan menyediakan fungsi tambahan yang tidak tersedia secara langsung pada modul ESP32 itu sendiri. *Shield* ini biasanya terdiri dari papan sirkuit cetak (PCB) yang terhubung ke pin ESP32 dan menyediakan konektor dan komponen tambahan. Keuntungan menggunakan *shield* ESP32 adalah memudahkan pengguna dalam mengintegrasikan fungsi tambahan ke dalam proyek mereka tanpa perlu merancang sirkuit dari awal.



**Gambar 2.7** *Shield* ESP32

(Sumber : tokopedia.com)

## 2.8 *Power Supply Adaptor*

Adaptor adalah sebuah perangkat berupa rangkaian elektronika untuk mengubah tegangan listrik yang besar menjadi tegangan listrik lebih kecil, atau rangkaian untuk mengubah arus bolak-balik (arus AC) menjadi arus searah (arus DC). Adaptor *Power Supply*, adalah adaptor yang dapat mengubah tegangan listrik AC yang besar menjadi tegangan DC yang kecil. Misalnya : Dari tegangan 220v AC menjadi tegangan 6v, 9v, atau 12v DC (V.C Damayanti, 2017).



**Gambar 2.8** *Power Supply Adaptor*

(Sumber : tokopedia.com)

## 2.9 *Kabel Jumper*



Kabel Jumper digunakan sebagai konduktor listrik untuk menyambungkan rangkaian listrik pada breadboard atau alat prototyping lainnya supaya lebih mudah untuk menghubungkan rangkaian. Kabel jumper akan terlihat warna kabel yang berwarna-warni. Hitam, coklat, merah, oranye, kuning, hijau, biru, ungu, abu-abu dan putih. Akan tetapi, warna tersebut tidak ada maksud dan tujuan khusus. Pada setiap warnanya kabel jumper mempunyai fungsi yang sama. Menurut Andri & Dimas (2019) kabel jumper adalah kabel elektrik untuk menghubungkan antar komponen di *breadboard* tanpa memerlukan solder. Kabel jumper umumnya memiliki *connector* atau *pin* di masing-masing ujungnya. Konektor untuk menusuk disebut *male* konektor dan konektor untuk ditusuk disebut *female* konektor. Kabel jumper dibagi menjadi 3 yaitu :



**Gambar 2.9** Kabel Jumper *Male to Male*

(Sumber : [dickysosd.blogspot.com](http://dickysosd.blogspot.com))



**Gambar 2.10** Kabel Jumper *Male to Female*

(Sumber : [dickysosd.blogspot.com](http://dickysosd.blogspot.com))



**Gambar 2.11** Kabel Jumper *Female to Female*

(Sumber : [dickysosd.blogspot.com](http://dickysosd.blogspot.com))

## 2.10 *Switch On/Off*

*Switch* atau saklar adalah suatu alat dengan dua sambungan dan bisa memiliki dua keadaan, yaitu keadaan *on* dan keadaan *off*. Keadaan *off* (tutup) merupakan suatu keadaan dimana tidak ada arus yang mengalir. Keadaan *on* (buka) merupakan satu keadaan yang mana arus bisa mengalir dengan bebas atau dengan kata lain (secara ideal) tidak ada resistivitas dan besar voltase pada saklar sama dengan nol (Richard Blocher, 2004 : 143).



**Gambar 2.12** *Switch On/Off*

(Sumber : *id.aliexpress.com*)

### 2.11 *Internet of Things (IoT)*

*Internet of Things* dapat didefinisikan kemampuan berbagai divisi yang bisa saling terhubung dan bertukar data melalui jaringan internet. IoT merupakan sebuah teknologi yang memungkinkan adanya sebuah pengendalian, komunikasi, kerjasama dengan berbagai perangkat keras, data melalui jaringan internet. Sehingga bisa dikatakan bahwa *Internet of Things (IoT)* adalah ketika kita menyambungkan sesuatu (*things*) yang tidak dioperasikan oleh manusia ke internet (Hardyanto, 2017).

Konsep dasar IoT adalah menghubungkan perangkat-perangkat yang biasanya tidak terhubung ke internet agar dapat berkomunikasi dan berbagi informasi secara otomatis. Namun IoT bukan hanya terkait dengan pengendalian perangkat melalui perangkat jauh, tapi juga bagaimana berbagai data, memvirtualisasikan segala hal nyata ke dalam bentuk internet dan lain-lain. Internet menjadi sebuah penghubung antara sesama mesin secara otomatis. Selain itu juga ada *user* yang bertugas sebagai pengatur dan pengawas bekerjanya alat. Manfaat menggunakan teknologi IoT yaitu pekerjaan yang dilakukan oleh manusia menjadi lebih cepat, mudah dan efisien.



**Gambar 2.13** Ilustrasi dari *Internet of Things* (IoT)

(Sumber : *tech.kipmi.or.id*)

## 2.12 Android

Android adalah sebuah sistem operasi untuk perangkat mobile berbasis *linux* yang mencakup sistem operasi, *middleware*, dan aplikasi. Android menyediakan platform terbuka bagi para pengembang untuk membuat aplikasi mereka sendiri. Pada awalnya dikembangkan oleh Android Inc, sebuah perusahaan pendatang baru yang membuat perangkat lunak untuk ponsel yang kemudian dibeli oleh Google Inc. Untuk pengembangannya, dibentuklah *Open Handset Alliance* (OHA), konsorsium dari 34 perusahaan perangkat keras, perangkat lunak, dan telekomunikasi termasuk Google, HTC, Intel, Motorola, Qualcomm, T-Mobile, dan Nvidia (Nazrudin Safaat H, 2011:1)

Adapun kelebihan Android sebagai berikut :

1. Merupakan Sistem Operasi *Open Source*. Siapa saja bisa menggunakannya secara gratis. Para *developer* atau pengembang dimudahkan untuk mengoptimalkan dan mengembangkan OS ini untuk smartphone yang dibuatnya.
2. Harganya Beragam. Ada yang terbilang cukup terjangkau, ada pula yang memiliki harga jual tinggi. Sehingga, smartphone *android* bisa menjangkau semua kalangan. Namun, semakin tinggi harga, semakin mumpuni pula spesifikasinya.
3. Memiliki Banyak Dukungan Aplikasi. Hal ini juga tidak lepas dari sifat *android* yang merupakan sistem operasi *Open Source*. Pengembang pun diizinkan untuk mengembangkan aplikasi berbasis *source code* dan *android*. Oleh karena itu, jika anda masuk ke *Play Store*, akan ditemukan banyak sekali ribuan aplikasi yang sesuai dengan kebutuhan pengguna.

4. Mudah dimodifikasi. Banyak komponen yang bisa anda atur ulang atau dimodifikasi, mulai dari ROM hingga *custom overclock* pada sistem operasi. Hal ini bisa berpengaruh terhadap performa ponsel pintar berbasis *android* agar bisa bekerja lebih cepat dan sesuai dengan keinginan.

Adapun kekurangan Android sebagai berikut :

1. Kerja sistemnya cukup berat. Hal ini menyebabkan banyak memori yang dibutuhkan, baik RAM maupun ROM. Bagi smartphone yang memiliki RAM dan ROM berkapasitas kecil, tentu ini akan menghambat performanya.
2. Hasil modifikasi sering menyebabkan sistem bekerja tidak stabil dan kurang optimal. Adakalanya hasil modifikasi mengakibatkan OS menjadi sedikit lelet dan kurang responsif. Nantinya, bisa berpengaruh pada *hardware* sehingga menjadi cepat panas dan kapasitas memori lebih mudah bocor.
3. Kurang responsif jika disandingkan dengan spesifikasi *hardware* yang tidak baik. Hal ini terjadi ketika kapasitas penyimpanan RAM atau kecepatan *processor* yang digunakan rendah.



**Gambar 2.14** Logo Android

(Sumber : [developer.android.com](http://developer.android.com))

### 2.13 Aplikasi Blynk

Blynk adalah *platform* untuk iOS atau OS Android yang digunakan untuk mengendalikan *Module* Arduino, Raspberry Pi, Wemos dan modul sejenisnya melalui internet. Cara membuat projek di aplikasi ini hanya dengan *drag and drop*. Blynk tidak terkait dengan *module* atau papan tertentu. Dari aplikasi ini kita dapat mengontrol apapun dari jarak jauh dimana pun kita berada dengan catatan terhubung dengan internet. Hal inilah yang disebut dengan *Internet of Things* (IoT)

(Rafiq. H, 2019).

Menurut Adani dkk, (2017) Aplikasi ini dapat digunakan untuk mengendalikan perangkat *hardware*, menampilkan data sensor, menyimpan data, visualisasi, dan lain-lain. Aplikasi Blynk memiliki 3 komponen utama, yaitu Aplikasi, *Server* dan *Libraries*. Blynk *server* berfungsi untuk menangani semua komunikasi diantara *smartphone* dan *hardware*. *Widget* yang tersedia pada Blynk diantaranya adalah *Button*, *Value Display*, *History Graph*, *Twitter*, dan *Email*. Blynk tidak terikat dengan beberapa jenis mikrokontroler namun harus didukung *hardware* yang dipilih. NodeMCU dikontrol dengan internet melalui *WiFi*, *chip* ESP32. Blynk akan dibuat *online* dan siap untuk *Internet of Things*.



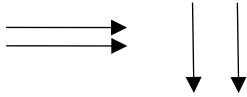
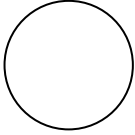
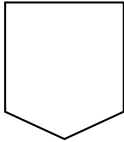

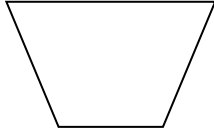
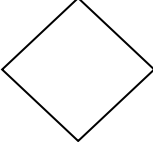
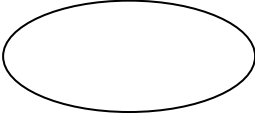
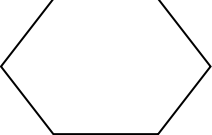
**Gambar 2.15** Ikon Aplikasi Blynk


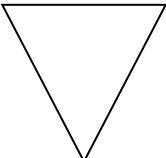
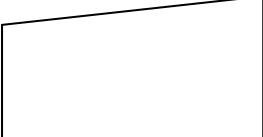
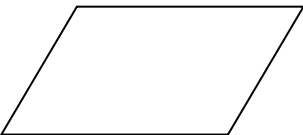
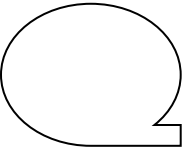



(Sumber : anakkendali.com)

#### 2.14 *Flowchart*

*Flowchart* (bagan alir sistem) adalah representasi secara simbolik dari suatu algoritma atau prosedur untuk menyelesaikan suatu masalah, dengan menggunakan *flowchart* akan memudahkan pengguna melakukan pengecekan bagian-bagian yang terlupakan dalam analisis masalah, disamping itu *flowchart* juga berguna sebagai fasilitas untuk berkomunikasi antara pemrogram yang bekerja dalam tim suatu proyek. Bagan alir sistem berbeda dengan bagan alir program (program *flowchart*). Bagan alir program sifatnya lebih terperinci tentang langkah-langkah proses di dalam program dari awal sampai akhir. Bagan alir sistem hanya menggambarkan arus data dari sistem. Simbol-simbol yang digunakan pada bagian aliran sistem ada yang sama dan ada yang berbeda dengan simbol-simbol yang digunakan pada bagan alir program (Jogiyanto, 2005:753).

Tabel 2.2 Simbol Diagram *Flowchart*

NO	SIMBOL	KETERANGAN
1		Simbol arus/ <i>flow</i> , berfungsi untuk menyatakan jalannya arus suatu proses
2		Simbol <i>connector</i> , berfungsi untuk menyatakan sambungan dari proses ke proses lainnya dalam halaman yang sama
3		Simbol <i>offline connector</i> , berfungsi untuk menyatakan sambungan dari proses ke proses lainnya dalam halaman yang berbeda
4		Simbol <i>process</i> , berfungsi untuk menyatakan suatu tindakan (proses) yang dilakukan oleh computer
5		Simbol <i>manual</i> , berfungsi untuk menyatakan suatu tindakan (proses) yang tidak dilakukan oleh computer
6		Simbol <i>decision</i> , berfungsi untuk menunjukkan suatu kondisi tertentu yang akan menghasilkan dua kemungkinan jawaban : ya/tidak
7		Simbol <i>terminal</i> , berfungsi untuk menyatakan permulaan atau akhir suatu program
8		Simbol <i>predefined process</i> , berfungsi untuk menyatakan penyediaan tempat penyimpanan suatu pengolahan untuk memberi harga awal

9		Simbol <i>keying operation</i> , berfungsi untuk menyatakan segala jenis operasi yang diproses dengan menggunakan suatu mesin yang mempunyai <i>keyboard</i>
10		Simbol <i>offline-storage</i> , berfungsi untuk menunjukkan bahwa data dalam simbol ini akan disimpan ke suatu media tertentu
11		Simbol <i>manual input</i> , berfungsi untuk memasukkan data secara manual dengan menggunakan <i>online keyboard</i>
12		Simbol <i>input/output</i> , berfungsi untuk menyatakan proses <i>input</i> atau <i>output</i> tanpa tergantung jenis peralatannya
13		Simbol <i>magnetic tape</i> , berfungsi untuk menyatakan <i>input</i> berasal dari pita magnetis atau <i>output</i> disimpan ke pita magnetis
14		Simbol <i>disk storage</i> , berfungsi untuk menyatakan <i>input</i> berasal dari <i>disk</i> atau <i>output</i> disimpan ke <i>disk</i> .
15		Simbol <i>document</i> , berfungsi untuk mencetak keluaran dalam bentuk dokumen (melalui <i>printer</i> )
16		Simbol <i>punched card</i> , berfungsi untuk menyatakan <i>input</i> berasal dari kartu atau <i>output</i> ditulis ke kartu
(Sumber : Jogiyanto, 2005)		