

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Tabel Perbandingan Penelitian Sejenis

Seperti yang telah dipaparkan sebelumnya latar belakang, bahwa penulis menggunakan beberapa jurnal yang sejenis pada penelitian ini sebagai pembanding juga referensi. Disini penulis mengambil tiga pembanding yang diambil dari sisi keunggulan juga kelemahan, untuk keterangan lebih lanjut bisa dibaca pada table dibawah ini:

**Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian Sebelumnya**

NO	Judul Referensi	Nama Peneliti dan / Tahun	Keunggulan	Kekurangan
1.	Pembuatan Alat Penyemprotan Pestisida dan Pemupukan Cair dengan Media Balon Gas Helium pada Tanaman Padi.	Ade Irvan Siregar. S / 2020	- Alat dibuat dengan media balon gas helium pada tanaman padi	- Alat hanya dapat digunakan pada tanaman dengan ketinggian antara 5 cm – 75 cm
2.	Rancang Bangun Penyiram Air Otomatis dan Proteksi Hama Tanaman Menggunakan <i>Fuzzy Logic Control</i> .	Seto Aji Pratama / 2018	- Alat menggunakan metode <i>Fuzzy Logic Control</i>  - Alat menggunakan sensor suhu	- Alat menggunakan pompa air 12 volt tanpa driver

			DS18b20 yang mempunyai akurasi lebih tinggi dibanding sensor suhu yang lain	
3.	Rancang Bangun Robot Penyemprot Pestisida Otonom dengan Sistem <i>Wall-Follower</i> pada Penyemprotan Tanaman Cabai.	Muhammad Budiono / 2021	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Robot mampu menyusuri dinding bedengan dengan sistem <i>Wall Follower</i></li> <li>- Robot dapat mencegah penyemprotan pestisida berlebih pada tanaman secara otomatis</li> </ul>	- Robot hanya dapat diaplikasikan pada lahan pertanian yang kering
4.	Alat Penyiram Pestisida di Lahan Perkebunan Berbasis <i>Internet of Things (IoT)</i>	Evanilirianza Tiara Balqis dan Siti Nuralifah Purwaningsih / 2022	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Alat berbasis <i>Internet of Things (IoT)</i>.</li> <li>- Alat dapat dioperasikan dengan dua cara. Secara manual dan sistem kendali android.</li> </ul>	

## 2.2 Alat Penyiram Perstisida di Lahan Perkebunan

Alat penyiram pestisida ini digunakan untuk menggantikan proses penyiraman pestisida yang dilakukan secara manual dengan menggunakan mesin yang masih di engkol dan harus menggendong tabung cairannya. Mesin ini berfungsi untuk menyiramkan cairan pestisida tersebut tanpa manusia harus menggendong tabung cairannya lagi.



**Gambar 2.1** Alat Penyiram Pestisida di Lahan Perkebunan

## 2.3 *Internet of Things (IoT)*

IoT adalah suatu konsep dimana konektifitas internet dapat bertukar informasi satu sama lainnya dengan benda-benda yang ada disekelilingnya. Banyak yang memprediksi bahwa IoT merupakan “*the next big thing*” di dunia teknologi informasi. Hal ini dikarenakan banyak sekali potensi yang bisa dikembangkan dengan teknologi IoT tersebut.

IoT merupakan sebuah konsep yang bertujuan untuk memperluas manfaat dari konektivitas internet yang tersambung secara terus-menerus. Adapun kemampuan seperti berbagi data, remote control, dan sebagainya, termasuk juga pada benda di dunia nyata. Contohnya bahan pangan, elektronik, koleksi, peralatan apa saja, termasuk benda hidup yang semuanya tersambung ke jaringan lokal dan global melalui sensor yang tertanam dan selalu aktif.

IoT dapat didefinisikan kemampuan berbagai device yang bisa saling terhubung dan saling 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 IoT adalah ketika kita menyambungkan sesuatu (things) yang tidak dioperasikan oleh manusia, ke internet.

Namun IOT bukan hanya terkait dengan pengendalian perangkat melalui jarak jauh, tapi juga bagaimana berbagi data, memvirtualisasikan segala hal nyata ke dalam bentuk internet, dan lain-lain. Internet menjadi sebuah penghubung antara sesama mesin secara otomatis. Selain itu juga adanya user yang bertugas sebagai pengatur dan pengawas bekerjanya alat tersebut secara langsung. Manfaatnya menggunakan teknologi IoT yaitu pekerjaan yang dilakukan oleh manusia menjadi lebih cepat, muda dan efisien.<sup>[6]</sup>



**Gambar 2.2 *Internet of Things (IoT)***<sup>[6]</sup>

## 2.4 Android

Android adalah sebuah kumpulan perangkat lunak untuk perangkat mobile yang mencakup sistem operasi untuk telepon seluler yang berbasis Linux, middleware dan aplikasi utama mobile. Android menyediakan platform yang bersifat open source bagi para pengembang untuk menciptakan sebuah aplikasi



**Gambar 2.3 Logo Android**<sup>[6]</sup>

Android memiliki empat karakteristik sebagai berikut:

1. Terbuka

Android dibangun untuk benar-benar terbuka sehingga sebuah aplikasi dapat memanggil salah satu fungsi inti ponsel seperti membuat panggilan, mengirim pesan teks, menggunakan kamera, dan lain-lain. Android menggunakan sebuah mesin virtual yang dirancang khusus untuk mengoptimalkan sumber daya memori dan perangkat keras yang terdapat didalam perangkat. Android merupakan open source, dapat secara bebas diperluas untuk memasukkan teknologi baru yang lebih maju pada saat teknologi tersebut muncul.

2. Semua aplikasi dibuat sama

Android tidak memberikan perbedaan terhadap aplikasi utama dari telepon dan aplikasi pihak ketiga (*third-party application*). Semua aplikasi dapat dibangun untuk memiliki akses yang sama terhadap kemampuan sebuah telepon dalam menyediakan layanan dan aplikasi yang luas terhadap para pengguna.

3. Memecahkan hambatan pada aplikasi



Android memecah hambatan untuk membangun aplikasi yang baru dan inovatif. Misalnya, pengembang dapat menggabungkan informasi yang diperoleh dari web dengan data pada ponsel seseorang seperti kontak pengguna, kalender, atau lokasi geografis.



4. Pengembangan aplikasi yang cepat dan mudah


Android menyediakan akses yang sangat luas kepada pengguna untuk menggunakan library yang diperlukan dan tools yang dapat digunakan untuk membangun aplikasi yang semakin baik. Android memiliki sekumpulan tools yang dapat digunakan sehingga membantu para pengembang dalam meningkatkan produktivitas pada saat membangun aplikasi yang dibuat.<sup>[6]</sup>

**Tabel 2.2 Perkembangan Sistem Operasi Android dari Waktu ke Waktu**



<b>Versi</b>	<b>Gambar</b>	<b>Fitur-Fitur</b>
Android 1.0 (Alpha)		Versi pertama Android yang dirilis Google dan OHA ( <i>Open Handset Alliance</i> ) pada 23 September 2008.



		<p>Pertama kali dipasangkan ke <i>smartphone</i> HTC. Android 1.0 Alpha sudah dilengkapi fitur dasar seperti : aplikasi <i>Gmail</i>, <i>Google Talk</i>, <i>Youtube</i>, dan lainnya.</p> <p>Android ini sudah disediakan untuk mengunduh dan <i>update</i> aplikasi. <i>Browser</i> juga ada untuk menampilkan, memperbesar, dan melihat informasi dalam halaman web HTML dan XHTML. Bar notifikasi juga bisa muncul di status bar. Nada dering, kecerahan layar, dan nada getar juga bisa diatur. Android ini juga bisa terhubung ke <i>WiFi</i> dan <i>Bluetooth</i>.</p>
<p>Android 1.1 (Beta)</p>		<p>Versi Android 1.1 dirilis pada 9 Februari 2009. <i>Update</i> ini awalnya hanya untuk HTC Dream saja. Versi Android terbaru ini memperbaiki bug pada versi alpha, mengubah API Android, dan menambah beberapa fitur baru. Fitur baru Android Beta memungkinkan pengguna mencari rincian dan review pada lokasi bisnis di Google Maps.</p> <p>OS Android Beta juga dapat menampilkan dan menyembunyikan tombol panggilan. Untuk Anda yang suka kirim email, Versi Android terbaru ini bisa menyimpan lampiran pada pesan. Android 1.1 mendukung</p>



		marquee atau program HTML untuk membuat teks bisa bergerak.
Android 1.5 (Cupcake)		<p>Android 1.5 adalah versi Android pertama yang menggunakan nama makanan pencuci mulut. Nama makanan pada versi Android diharapkan bisa memudahkan pengguna menghafal urutan versi Android. Versi ini menggunakan nama Cupcake dan dirilis resmi pada 27 April 2009. Android Cupcake menggunakan kernel Linux 2.6.27.</p> <p>Perubahan pada versi Android ini tergolong cukup besar karena juga ada perubahan pada tampilan UI. Android 1.5 Cupcake mendukung keyboard virtual pihak ketiga, bisa menampilkan Widget, memutar dan merekam video format MPEG-4 dan 3GP, Pairing Bluetooth audio A2DP dan AVRCP, bisa upload video ke YouTube, dan masih banyak lagi.</p>
Android 1.6 (Donut)		<p>Versi Android 1.6 Donut dirilis pada 15 September 2009. Versi Android ini dirilis berdasarkan kernel Linux 2.6.29.</p> <p>Beberapa fitur menarik yang ada di urutan Android terbaru ini adalah Opsi pencarian dengan teks dan suara ditingkatkan, terdapat fitur cuplikan aplikasi di Android Market, dan</p>


		<p>dukungan mesin sintesis multi bahasa sehingga aplikasi bisa mengucapkan teks.</p> <p>Android Donut juga mengintegrasikan kamera dan galeri sehingga hasil foto dan video bisa diakses lebih cepat. UI Android juga memungkinkan pengguna menghapus banyak foto. Android 1.6 Donut juga mendukung perangkat dengan resolusi layar WVGA.</p>
<p>Android 2.0 – 2.1 (Éclair)</p>		<p>Android versi Eclair dirilis dengan kernel Linux 2.6.29. Sinkronisasi akun ditingkatkan agar pengguna bisa menambah akun untuk Email dan kontak hp. Tersedia juga dukungan Bluetooth 2.1. Android versi Eclair sudah mendukung fitur baru pada kamera, seperti: Flash, Zoom Digital, dan mode makro.</p> <p>Secara umum, Android Eclair mengoptimalkan kecepatan perangkat lunak dan perubahan UI. Tampilan UI kini disesuaikan untuk layar dan resolusi lebih besar. Tersedia fitur MotionEvent yang ditingkatkan untuk melacak aktivitas multi-touch pada layar sentuh.</p>







<p>Android 2.2 (Frozen Yoghurt – Froyo)</p>		<p>Android versi 2.2 Frozen Yoghurt memiliki basis kernel Linux 2.6.32. Android Froyo meningkatkan fungsi USB Tethering dan WiFi Hotspot. Tersedia opsi untuk mematikan akses data pada jaringan seluler. Lalu untuk aplikasi Android Market sudah ditambah fitur untuk update secara otomatis.</p> <p>Fitur inovatif di Android versi ini memungkinkan dukungan ke Bluetooth di mobil. Android Froyo bisa menampilkan animasi GIF dan upload file pada aplikasi browser. Tersedia juga dukungan pemasangan aplikasi pada penyimpanan eksternal. Android 2.2 juga sudah didukung Adobe Flash.</p>
<p>Android 2.3 (Gingerbread)</p>		<p>Android 2.3 Gingerbread adalah momen di mana mulai banyak smartphone ber-OS Android muncul di publik. OS ini dirilis pada 6 Desember 2010 dengan berbasis kernel Linux 2.6.35. Google memperbaiki desain antarmuka pengguna dengan meningkatkan performa dan kesederhanaan tampilan.</p> <p>OS ini juga sudah punya dukungan telepon internet (VoIP), NFC, multikamera, dan sensor Girokop dan Barometer. Android Gingerbread juga punya peningkatan daya yang dapat</p>

		mengelola aplikasi yang beroperasi terlalu lama.
Android 3.0 – 3.2 (Honeycomb)		<p>Android Honeycomb dirilis pada 22 Februari 2011 khusus untuk perangkat tablet. OS ini hadirkan optimasi dukungan tablet dengan antarmuka pengguna virtual yang intuitif. Sistem operasi ini juga menambahkan System Bar yang memberi akses cepat ke notifikasi, status, dan tombol navigasi di bawah layar.</p> <p>Fitur Recent Apps pada System Bar memungkinkan pengguna melihat aplikasi yang sedang berjalan di belakang layar. Keyboard didesain ulang, agar pengguna bisa mengetik lebih cepat di layar besar. Android Honeycomb hadirkan dukungan prosesor multi-core dan enkripsi data pengguna.</p>
Android 4.0 (Ice Cream Sandwich)		<p>Android Ice Cream Sandwich menghadirkan tombol navigasi yang ada di OS Android Honeycomb. Launcher bisa dikustomisasi. Anda juga bisa memisahkan widget di tab baru agar tampilan layar lebih rapi. Di versi Android ini pengguna bisa screenshot layar hp dengan tekan tombol daya dan volume down bersamaan.</p>



		<p>OS Ice Cream Sandwich juga mendukung fitur pengenalan wajah. Pengguna bisa membuka kunci layar dengan wajah. Fitur baru yang ada di OS ini memungkinkan pengguna bisa membatasi pemakaian data dan mematikan aplikasi yang menghabiskan kuota di latar belakang.</p>
<p>Android 4.1 – 4.3 (Jelly Bean)</p>		<p>Android Jelly Bean dirilis resmi oleh Google pada 27 Juni 2012. Versi Android ini meningkatkan fungsi dan kinerja antarmuka pengguna yang cukup penting. Tersedia juga dukungan frame rate hingga 60 fps agar tampilan UI lebih halus. Waktu vsync pada animasi UI dikelola oleh framework Android untuk menampilkan efek sentuh yang halus.</p> <p>Android Jelly Bean bisa mematikan notifikasi aplikasi tertentu. Anda bisa kustomisasi tata letak antarmuka dan mengatur ukuran shortcut dan widget. Peningkatan yang dihadirkan versi Android Jelly Bean ada pada pencarian suara dan aplikasi kamera.</p>
<p>Android 4.4 (KitKat)</p>		<p>Android 4.4 KitKat diluncurkan perdana pada 3 September 2013. Semula nama yang digunakan adalah Key Lime Pie, namun akhirnya diganti jadi KitKat agar lebih banyak orang</p>

		<p>yang tahu. Tampilan Android KitKat lebih baik dari seri sebelumnya. Saat layar terkunci, bisa menampilkan gambar album saat memutar musik.</p> <p>Saat digunakan membaca e-book, tampilan bisa diubah jadi full screen. Semua bar notifikasi disembunyikan supaya buku terlihat penuh. Android 4.4 juga punya performa sistem lebih tinggi. Layar sentuh bisa merespon lebih cepat. Aplikasi telepon bisa memprioritaskan kontak berdasarkan orang yang paling sering dihubungi.</p>
<p>Android 5.0 (Lollipop)</p>		<p>Android 5.0 Lollipop atau dikenal dengan nama Android L dirilis pada 25 Juni 2014. Desain antarmukanya menggunakan nama “Material Design.” Desain UI berbasis grid, animasi, dan transisi responsif. Tersedia juga efek pencahayaan dan bayangan pada tampilan agar lebih menarik.</p> <p>Android Lollipop memiliki dukungan Project Volta yang berguna meningkatkan daya tahan baterai hingga 30% lebih lama. Ada juga fitur Factory Reset Protection jadi ketika smartphone hilang, perangkat tidak bisa direset ulang tanpa memasukan user dan password Google.</p>

<p>Android 6.0 (Marshmallow)</p>		<p>Android Marshmallow punya tampilan yang didesain ulang. Saat aplikasi diinstal, tidak akan diberi izin ke semua hak akses secara otomatis. Pengguna bisa memberikan hak akses atau menolak untuk setiap aplikasi yang diinstal.</p> <p>Versi Android Marshmallow punya skema manajemen daya bernama doze. Skema ini bisa kurangi aktivitas aplikasi di layar belakang agar tidak memakan daya baterai dan kuota. OS ini juga sudah dilengkapi dukungan pengenalan sidik jari untuk buka kunci layar dan otentikasi Play Store.</p>
<p>Android 7.0 – 7.1 (Nougat)</p>		<p>Android Nougat atau dikenal dengan nama Android N adalah rilis besar dari Google. OS Versi Android terbaru ini dirilis dalam mode preview untuk developer pada tanggal 9 Maret 2016. Program Beta terbaru ini memungkinkan perangkat yang mendukung bisa meningkat versi Android secara Over The Air (OTA). Rilis terakhir resmi dari Android Nougat pada 22 Agustus 2016. Urutan versi Android ke-13 ini punya fitur untuk menampilkan kalibrasi warna, layar zoom, dan beralih aplikasi dengan tekan tombol Recent Apps. Pengguna</p>

		juga bisa menghapus semua aplikasi di Recent Apps.
Android 8.0 – 8.1 (Oreo)	 The mascot for Android 8.0 Oreo is a green Android robot with a large, dark brown Oreo cookie for a head. It has small green arms and legs.	<p>Android 8.0 Oreo yang dirilis pada Agustus 2017. Project Treble menghadirkan arsitektur modular yang membuatnya lebih mudah dan lebih cepat untuk pembuat hardware untuk menghadirkan pembaruan Android.</p> <p>Android Oreo juga menambahkan opsi untuk menginstal aplikasi dari sumber tidak dikenal. Kinerja Android Oreo diklaim 2x lebih cepat dibanding OS Nougat menurut Google. Untuk keamanan, Oreo punya fitur Google Play Protect untuk mengamankan aplikasi yang ada di toko aplikasi.</p>
Android 9 (Pie)	 The mascot for Android 9 Pie is a green Android robot holding a slice of pie in its right hand and standing next to a whole pie in a white paper tray.	<p>Android 9 Pie yang dirilis pertama kali pada 6 Agustus 2018. Versi Android ini punya fitur Adaptive Battery yang bisa mengatur pola daya dan aktivitas aplikasi yang menguras baterai. Selain itu, ada juga fitur Adaptive Brightness yang bisa mengatur kecerahan layar untuk menghemat baterai.</p> <p>Android Pie juga menghadirkan fitur gesture untuk berpindah dari satu aplikasi ke aplikasi lain. Tersedia dashboard khusus untuk mengetahui mana aplikasi yang paling sering</p>

		digunakan. Pengguna juga bisa membatasi waktu penggunaan aplikasi.
Android 10 (Android Q)		<p>Android 10 dirilis pertama kali pada 3 September 2019. Sebulan sebelum dirilis, Google sudah mengumumkan bahwa versi Android terbaru di 2019 ini tidak lagi menggunakan nama makanan manis atau pencuci mulut seperti sebelumnya. Namun secara internal, Android 10 diberi julukan nama Android Quince Tart.</p> <p>Android 10 punya fitur Teks Otomatis yang bisa memberi teks pada video atau podcast yang direkam, tanpa harus terhubung ke WiFi atau data seluler. Pengguna juga mendapat saran untuk balas pesan dan tindakan aplikasi langsung dari bar notifikasi.</p>
Android 11		<p>Versi Android ini dirilis resmi pada 8 September 2020. OS Android 11 bisa mengelompokkan aplikasi dalam status notifikasi. Misal semua aplikasi pesan digabung dalam notifikasi Conversation.</p> <p>Android 11 punya fitur Balon yang bisa membuat Anda melanjutkan percakapan setelah mengakses aplikasi lain. Akses chat kapan saja dan di mana saja lebih mudah. Android 11 juga punya fitur perekam layar (Screen</p>

		Recording) bawaan. Ada juga fitur izin satu kali ke aplikasi yang meminta akses.
Android 12 (Snow Cone)		<p>Android versi 12 ini dirilis perdana pada 4 Oktober 2021. Urutan Android versi terbaru ini memiliki update besar pada Desain Material yang kemudian disebut sebagai “Material You.”</p> <p>Sistem operasi bisa secara otomatis menghasilkan tema warna untuk menu sistem dan aplikasi yang didukung menggunakan warna wallpaper pengguna. Android 12 juga dilengkapi fitur untuk ambil screenshot tampilan web secara utuh atau bergulir. Pengguna juga bisa mencegah aplikasi untuk menggunakan aplikasi dan mikrofon melalui pengaturan cepat.</p>
Android 13 (Tiramisu)		<p>OS Android 13 pertama kali diperkenalkan pada 10 Februari 2022. Urutan Android terbaru ini dirilis sekitar 4 bulan setelah versi stabil Android 12 dirilis. Android 13 fokus pada penyempurnaan fitur pada Android 12L, meningkatkan privasi, keamanan, dan optimalisasi UI.</p> <p>Android 13 punya fitur pemilih foto baru. Fitur ini memungkinkan Anda bisa atur foto atau video tertentu yang bisa dibagikan dengan aplikasi.</p>



		Berbeda seperti versi sebelumnya yang memberi akses ke semua foto dan video di library. Di Android 13 pengguna juga bisa kustomisasi ikon aplikasi dengan warna yang sama seperti tema atau wallpaper.
--	--	--

## 2.5 Aki

Akumulator atau aki adalah sebuah sumber arus listrik searah yang dapat mengubah energi kimia menjadi energi listrik. Aki termasuk elemen elektrokimia yang dapat mempengaruhi zat pereaksinya, sehingga disebut elemen sekunder. Aki pertama kali ditemukan oleh ahli fisika Perancis, bernama Gaston Plante pada tahun 1859.

Ketika aki dipakai, terjadi reaksi kimia yang mengakibatkan endapan pada anode (reduksi) dan katode (oksidasi). Akibatnya, dalam waktu tertentu antara anode dan katode tidak ada beda potensial, artinya aki menjadi kosong. Agar aki dapat dipakai lagi, harus diisi dengan cara mengalirkan arus listrik kearah yang berlawanan dengan arus listrik yang dikeluarkan aki tersebut. Ketika aki diisi akan terjadi pengumpulan muatan listrik.<sup>[4]</sup>



**Gambar 2.4 Aki** <sup>[4]</sup>

## 2.6 Motor DC

Motor arus searah atau motor dc adalah suatu jenis mesin yang dapat merubah besaran energi listrik arus searah (arus DC) menjadi suatu besaran gerak berupa energi mekanik yang berputar, baik secara arah putaran jarum jam ataupun berlawanan arah jarum jam, tergantung pada kebutuhan dan pengaturan yang diberikan. Bila dilihat berdasarkan gambaran fisiknya motor DC ini secara umum terdiri atas beberapa bagian utama, yaitu bagian statis (diam) dan bagian mekanis (bergerak/berputar). Bagian diam atau statis lebih sering disebut dengan stator. Stator adalah tempat untuk meletakkan kumpuran medan atau lilitan untuk menghasilkan fluksi magnetik. Sedangkan pada bagian dinamis sering disebut dengan rotor, pada bagian ini diletakkan berupa jangkar seperti kumparan jangkar, komutator, sikat dan komponen rotor lainnya<sup>[5]</sup>



**Gambar 2.5 Motor DC *Spindle***<sup>[5]</sup>

## 2.7 Motor Servo

Motor servo adalah sebuah perangkat atau aktuator putar (motor) yang dirancang dengan sistem kontrol umpan balik loop tertutup (servo), sehingga dapat di-set-up atau diatur untuk menentukan dan memastikan posisi sudut dari poros output motor. Motor servo merupakan perangkat yang terdiri dari motor DC, serangkaian gear, rangkaian kontrol dan potensiometer. Serangkaian gear yang melekat pada poros motor DC akan memperlambat putaran poros dan

meningkatkan torsi motor servo, sedangkan potensiometer dengan perubahan resistansinya saat motor berputar berfungsi sebagai penentu batas posisi putaran poros motor servo.

Penggunaan sistem kontrol loop tertutup pada motor servo berguna untuk mengontrol gerakan dan posisi akhir dari poros motor servo. Penjelasan sederhananya adalah posisi poros output akan disensor untuk mengetahui posisi poros sudah tepat seperti yang diinginkan atau belum, dan jika belum maka kontrol input akan mengirim sinyal kendali untuk membuat posisi poros tersebut tepat pada posisi yang diinginkan

Motor servo disusun dari sebuah motor DC, gearbox, variabel resistor (VR) atau potensiometer dan rangkaian kontrol. Potensiometer berfungsi untuk menentukan batas maksimum putaran sumbu (axis) motor servo. Sedangkan sudut dari sumbu motor servo diatur berdasarkan lebar pulsa yang pada pin kontrol motor servo. Motor servo adalah motor yang mampu bekerja dua arah (CW dan CCW) dimana arah dan sudut pergerakan rotornya dapat dikendalikan dengan memberikan variasi lebar pulsa (duty cycle) sinyal PWM pada bagian pin kontrolnya.<sup>[14]</sup>



**Gambar 2.6 Motor Servo<sup>[14]</sup>**

## **2.8 Pompa Air DC**

Pompa adalah alat yang digunakan untuk memindahkan fluida dari satu tempat ke tempat lain yang prinsip kerjanya adalah mengubah energi mekanik menjadi energi kinetik. Energi mekanik yang diberikan oleh alat digunakan untuk

meningkatkan kecepatan, tekanan atau ketinggian (elevasi). Biasanya, pompa digerakkan oleh motor atau mesin.<sup>[7]</sup>

Motor atau mekanisme yang berfungsi untuk menghisap cairan dari tempat yang rendah ke tempat yang lebih tinggi atau berfungsi untuk menaikkan tekanan cairan dari cairan tekanan rendah ke cairan yang tekanan tinggi dan berfungsi juga sebagai penguat jalannya laju pada suatu jaringan sistem berpindah merupakan fungsi dari pompa air. Mekanisme ini diraih dengan mengubah dari tekanan yang rendah pada sisi masukan atau penghisapan dari tekanan yang tinggi pada sisi keluaran atau pelepasan dari pompa.<sup>[11]</sup>



**Gambar 2.7 Pompa Air<sup>[11]</sup>**

## 2.9 Power Supply

Catu daya atau sering disebut dengan Power Supply adalah perangkat elektronika yang berguna sebagai sumber daya untuk perangkat lain. Secara umum istilah catu daya berarti suatu sistem penyearah-filter yang mengubah ac menjadi dc murni. Sumber DC seringkali dapat menjalankan peralatan-peralatan elektronika secara langsung, meskipun mungkin diperlukan beberapa cara untuk meregulasi dan menjaga suatu ggl agar tetap meskipun beban berubah-ubah.

Energi yang paling mudah tersedia adalah arus bolak-balik, harus diubah atau disearahkan menjadi dc berpulsa (pulsating dc), yang selanjutnya harus diratakan atau disaring menjadi tegangan yang tidak berubah-ubah. Tegangan dc juga memerlukan regulasi tegangan agar dapat menjalankan rangkaian dengan sebaiknya.<sup>[15]</sup>

Secara garis besar, pencatu daya listrik dibagi menjadi dua macam, yaitu pencatu daya tak distabilkan dan pencatu daya distabilkan. Pencatu daya tak distabilkan merupakan jenis pencatu daya yang paling sederhana. Pada pencatu daya jenis ini, tegangan maupun arus keluaran dari pencatu daya tidak distabilkan, sehingga berubah-ubah sesuai keadaan tegangan masukan dan beban pada keluaran. Pencatu daya jenis ini biasanya digunakan pada peranti elektronika sederhana yang tidak sensitif akan perubahan tegangan. Pencatu jenis ini juga banyak digunakan pada penguat daya tinggi untuk mengkompensasi lonjakan tegangan keluaran pada penguat.<sup>[15]</sup>

## 2.10 NodeMCU ESP8266 V3

NodeMcu merupakan sebuah *opensource platform* IoT dan pengembangan Kit yang menggunakan bahasa pemrograman Lua untuk membantu programmer dalam membuat *prototype* produk IoT atau bisa dengan memakai *sketch* dengan arduino IDE. Pengembangan Kit ini didasarkan pada modul ESP8266, yang mengintegrasikan GPIO, PWM (*Pulse Width Modulation*), IIC, 1-Wire dan ADC (*Analog to Digital Converter*) semua dalam satu board.

Keunikan dari Nodemcu ini sendiri yaitu, *board* yang berukuran sangat kecil yaitu panjang 4.83cm, lebar 2.54cm, dan dengan berat 7 gram. Tapi walaupun ukurannya yang kecil, board ini sudah dilengkapi dengan fitur *WiFi* dan *firmware*nya yang bersifat *opensource*. Penggunaan NodeMcu lebih menguntungkan dari segi biaya maupun efisiensi tempat, karena NodeMcu yang ukurannya kecil, lebih praktis dan harganya jauh lebih murah dibandingkan dengan Arduino Uno. Arduino Uno sendiri merupakan salah satu jenis mikrokontroler yang banyak diminati dan memiliki bahasa pemrograman C++ sama seperti NodeMcu, namun Arduino Uno belum memiliki modul *WiFi* dan belum berbasis IoT. Untuk

dapat menggunakan *WiFi* Arduino Uno memerlukan perangkat tambahan berupa *WiFi shield*.

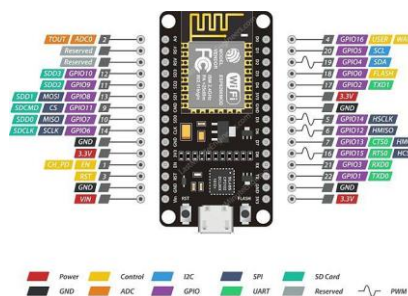


**Gambar 2.8 NodeMCU ESP8266<sup>[12]</sup>**

NodeMcu merupakan salah satu prduk yang mendapatkan hak khusus dari Arduino untuk dapat menggunakan aplikasi Arduino sehingga bahasa pemrograman yang digunakan sama dengan *board* Arduino pada umumnya. Spesifikasi NodeMCU ESP8266 adalah sebagai berikut :<sup>[12]</sup>

1. Tipe ESP8266 V3
2. Vendor pembuatan LoLin
3. USB *port* Micro USB
4. GPIO pin 13
5. ADC 1 pin (10 bit)
6. USB *to serial* convertor CH340G
7. Power input 5 VDC
8. Ukuran *module* 57 x 30 mm

PinOut NodeMCU ESP8266:

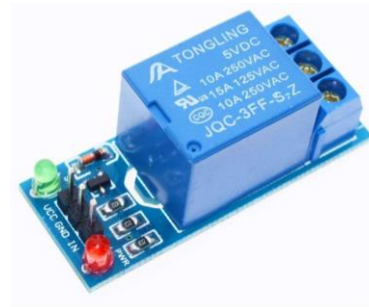


**Gambar 2.9 PinOut NodeMCU ESP8266<sup>[12]</sup>**

## 2.11 Relay

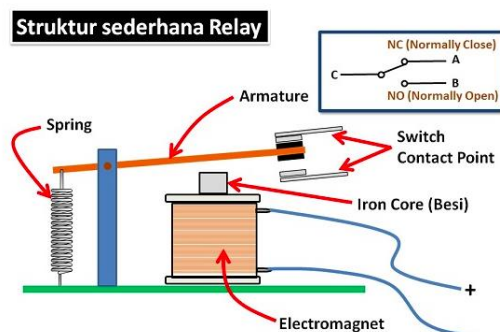
*Relay* adalah komponen elektronika berupa saklar (*switch*) yang dioperasikan secara otomatis oleh tegangan listrik dan merupakan komponen *electromechanical* yang terdiri dari dua bagian utama yaitu electromagnet (*coil*) dan mekanikal (seperangkat kontak saklar). *Relay* menggunakan prinsip elektromagnetik untuk menggerakkan kontak saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil (*low power*) dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi.<sup>[8]</sup>

Jika diartikan *Relay* merupakan tuas saklar dengan lilitan kawat pada batang besi (solenoid) di dekatnya. Ketika solenoid dialiri arus listrik, tuas akan tertarik karena adanya gaya magnet yang terjadi pada solenoid sehingga kontak saklar akan menutup. Pada saat arus dihentikan, gaya magnet akan hilang, tuas akan kembali ke posisi semula dan kontak saklar kembali terbuka.<sup>[8]</sup>



Gambar 2.10 Relay 1 Channel<sup>[8]</sup>

Pada dasarnya relay terdiri dari 4 komponen dasar yaitu electromagnet, *armature*, saklar, dan *pring*. Berikut adalah gambar struktur sederhana dari sebuah relay.<sup>[10]</sup>



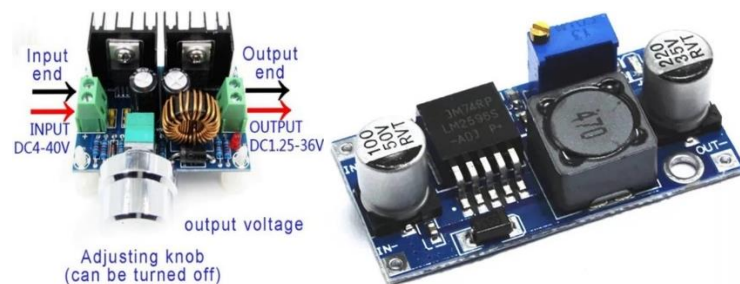
Gambar 2.11 Struktur Relay<sup>[10]</sup>

Kontak poin relay terdiri dari dua jenis, yaitu:

1. *Normally Close*, yaitu kondisi awal sebelum diaktifkan akan selalu berada di posisi *close*.
2. *Normally Open*, yaitu kondisi awal sebelum diaktifkan akan selalu berada di posisi *open*.<sup>[10]</sup>

### 2.12 Modul Converter Step Down Power Supply

Modul ini digunakan untuk menurunkan tegangan DC maksimal hingga 3A dengan range DC 3,2V s.d. 4,6V dengan selisih minimum input - output 1.5V DC. Mengapa diperlukan DC to DC untuk menurunkan atau menaikkan voltase arus DC seperti arus baterai. Untuk menurunkan tegangan DC dengan selisih tidak berbeda jauh bisa menggunakan komponen sederhana. Umumnya digunakan komponen elektronik seperti tahanan atau resistor.<sup>[9]</sup>



**Gambar 2.12 Step Down Power Supply<sup>[9]</sup>**

### 2.13 Switch / Saklar

Saklar atau switch merupakan komponen yang digunakan untuk memutuskan atau menghubungkan aliran listrik. Saklar merupakan komponen yang paling sering digunakan dan hampir setiap peralatan elektronika dan listrik memerlukan saklar untuk menghidupkan atau mematikan aliran listrik.

Saklar sederhana terdiri dari dua bilah logam sebagai konduktor dan terhubung ke rangkaian eksternal. Jika kedua bilah konduktor terhubung maka terjadi aliran listrik dan sebaliknya jika terpisah maka akan memutus aliran listrik.



Saklar dioperasikan oleh tangan manusia terdiri dari satu atau lebih pasang kontak listrik. Pasangan Kontak dinyatakan dengan kondisi (state) yaitu close atau tutup dan keadaan open atau buka. Close artinya terjadi sambungan aliran sedangkan Open artinya terjadi pemutusan aliran.

Berdasarkan dua keadaan tersebut, terdapat saklar dengan normally open (no) dan normally close (nc). Saklar dengan kondisi no artinya keadaan awal dalam kondisi open (terbuka), sedangkan saklar nc artinya keadaan awal close (terhubung).<sup>[16]</sup>



**Gambar 2.13 Saklar / Switch<sup>[16]</sup>**

## 2.14 Kabel Jumper

Kabel jumper merupakan kabel elektrik yang berfungsi untuk menghubungkan antar komponen yang ada di *breadboard* tanpa harus memerlukan solder. Umumnya memang kabel jumpe sudah dilengkapi dengan pin yang terdapat pada setiap ujungnya. Pin atau konektor yang digunakan untuk menusuk disebut dengan *Male Connector*, sementara konektor yang ditusuk disebut dengan *Female Connector*.

### 1. Male to Male



**Gambar 2.14 Jumper Male to Male<sup>[18]</sup>**

Berbagai macam kabel jumper yang pertama adalah kabel jumper yang disebut dengan *Male to Male*. Kabel ini paling direkomendasikan untuk membuat project elektronika pada sebuah *breadboard*. Ketika anda membeli kabel jumper versi ini, maka nantinya anda akan mendapatkan total kabel sebanyak 65 buah. Sementara untuk warna dari kabel itu sendiri bervariasi, yakni ada yang berwarna hitam, kuning, putih, hijau, merah, dan lain sebagainya. Adapun untuk rata-rata panjang dari kabel *Male to Male* adalah seperti di bawah ini:

1. Untuk kabel 9,8 inch sepanjang 25 cm.
  2. Kabel *Male to Male* 7,7 inch, maka panjangnya 19,5 cm.
  3. Kabel 5,8 inch memiliki panjang 14,7 cm.
  4. Dan untuk kabel 4,6 inch memiliki panjang 11,7 cm
2. *Female to Female*



**Gambar 2.15 Jumper *Female to Female*** <sup>[18]</sup>

Jenis kabel jumper yang kedua adalah *Female to Female*. Kabel jumper yang satu ini sangat berguna untuk menghubungkan antar modul yang memiliki *header male* yang nantinya akan berperan sebagai outputnya. Adapun panjang dari kabel *Female to Female* kurang lebih 20 cm dimana nantinya anda akan mendapatkan sebanyak kurang lebih 20 buah.

### 3. *Male to Female*



**Gambar 2.16 Jumper *Male to Female*** <sup>[18]</sup>

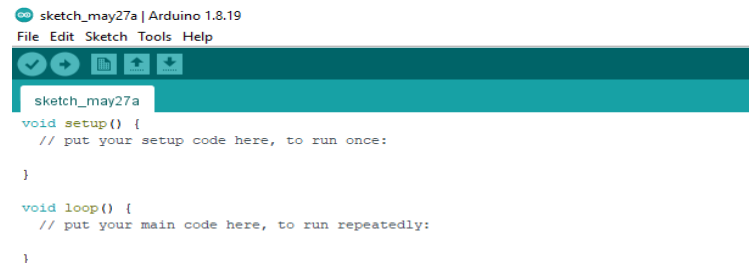
Untuk jenis kabel yang satu ini disebut dengan *Male to Female* yang memiliki fungsi sebagai penghubung elektronika pada *breadboard*. Jenis kabel ini memiliki dua *header* yang berbeda yang menjadikan jenis kabel jumper yang satu ini disebut dengan kabel jumper *Male to Female*.<sup>[18]</sup>

### 2.15 **Arduino IDE**

IDE merupakan kependekan dari *Integrated Development Environment*, atau secara bahasa mudahnya merupakan lingkungan terintegrasi yang digunakan untuk melakukan pengembangan. Disebut sebagai lingkungan karena melalui software inilah Arduino dilakukan pemrograman untuk melakukan fungsi-fungsi yang dibenamkan melalui sintaks pemrograman. Arduino menggunakan bahasa pemrograman sendiri yang menyerupai bahasa C. Bahasa pemrograman Arduino (*sketch*) sudah dilakukan perubahan untuk memudahkan pemula dalam melakukan pemrograman dari bahasa aslinya. Sebelum dijual ke pasaran, IC mikrokontroler Arduino telah ditanamkan suatu program bernama *Bootlader* yang berfungsi sebagai penengah antara *compiler* Arduino dengan mikrokontroler.<sup>[17]</sup>

Arduino IDE dibuat dari bahasa pemrograman JAVA. Arduino IDE juga dilengkapi dengan library C/C++ yang biasa disebut *Wiring* yang membuat operasi input dan output menjadi lebih mudah. Arduino IDE ini dikembangkan dari

*software processing* yang dirombak menjadi Arduino IDE khusus untuk pemrograman dengan Arduino.<sup>[17]</sup>



**Gambar 2.17** Arduino IDE<sup>[17]</sup>

## 2.16 Blynk

Blynk adalah aplikasi untuk iOS dan OS Android untuk mengontrol Arduino, NodeMCU, Raspberry Pi dan sejenisnya melalui Internet. 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 *microcontroller* namun harus didukung hardware yang dipilih. NodeMCU dikontrol dengan Internet melalui WiFi, *chip* ESP8266, Blynk akan dibuat *online* dan siap untuk *Internet of Things*.

Berikut langkah-langkah penggunaan aplikasi Blynk pada android :

1. *Download* dan *install* aplikasi melalui “**PlayStore**“
2. Buka aplikasi, dan silahkan *sign up new account* atau *login* menggunakan “**Facebook**“
3. Buat *new project*, dan pilihlah salah satu *module* yang akan digunakan maupun aksesoris *module* yang berfungsi sebagai sarana terhubung ke Internet.

4. Setelah itu *drag and drop* rancangan proyek Anda
5. Kemudian klik Blynk untuk mengirimkan Token Auth melalui email
6. Dan terakhir cek inbox email dan temukan Auth Token yang dimana ini akan digunakan untuk program yang di downloadkan ke *module*

Setelah pada *smartphone* selesai, beralih ke *software* arduino yang akan digunakan dalam memprogram serta mendownloadkan program ke *module*, langkah- langkahnya yaitu :

1. *Download* file .zip rilis terbaru.
2. *Unzip* itu file tersebut yang didalam terdapat file *library*.
3. Peletakan *Library* pada OS :
  - a. Mac : *(home directory)/Documents/Arduino/libraries*.
  - b. PC (*Windows*) : *My Documents -> Arduino -> libraries*.
  - c. Linux : *(home directory)/sketchbook/libraries*.<sup>[18]</sup>



**Gambar 2.18 Blynk**<sup>[18]</sup>