

## **BAB II**

### **DASAR TEORI**

#### **2.1 Tinjauan Pustaka**

Metode Penelitian mempelajari jurnal yang dibuat oleh Tullah, R., Sutarman, S., & Setyawan, A. H. Proyek ini menggunakan papan Arduino Uno, yang terdiri dari Mikrokontroler ATmega 328, Soil Moisture Sensor, LCD, DHT22, Relay dan Pompa. Arduino Uno berguna untuk menghadapi permasalahan yang terjadi pada kehidupan saat ini. Sistem ini diprogram sedemikian rupa sehingga akan merasakan tingkat kelembaban tanaman dan menyediakan air jika diperlukan. Jenis sistem ini sering digunakan untuk perawatan tanaman umum, sebagai bagian dari merawat kebun kecil dan sedang. Sistem Penyiraman Otomatis Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno mampu meningkatkan kinerja suatu organisasi ataupun instansi dalam pertanian atau perkebunan[2].

Penelitian tentang sistem penyiraman tanaman otomatis dengan arduino yang dilakukan oleh Jasen Silwanur Wakuri. alat ini menggunakan sensor soil moisture /kelembaban tanah yang berfungsi sebagai pendeteksi kelembaban tanah dan mengirim perintah kepada Arduino uno guna menghidupkan driver relay agar pompa dapat menyiram air sesuai kebutuhan tanah secara otomatis. Pembuatan alat ini dilakukan dengan merancang, membuat dan mengimplementasikan komponen-komponen sistem yang meliputi Arduino uno sebagai pengendali ,driver relay untuk memghiupkan dan mematikan pompa Air,LCD (*linquit Cristal Display*) untuk menampilkan nilai kelembaban taha .hasil penelitian membuktikan alat yang dibuat dapat berfungsi dengan baik dan dapat dikembangkan sesuai yang diharapkan[3].

Penelitian penyiraman otomatis pada tanaman berbasis arduino menggunakan sensor kelambaban tanah dilakuan oleh Indra Batara Naibaho. Alat ini mengguakan daya pln untuk menghidupkan *powersupplay* menggunakan *sensor soil moisture* / kelembaban tanah yang berfungsi sebagai pendeteksi kelembaban tanah dan mengirim perintah kepada Arduino nano guna menghidupkan driver *relay* agar pompa dapat menyiram air sesuai kebutuhan tanah secara otomatis. Pembuatan tugas akhir ini dilakukan dengan merancang, membuat dan

mengimplementasikan komponen-komponen sistem yang meliputi Arduino nano sebagai pengendali ,driver relay untuk memghiupkan dan mematikan pompa Air,LCD (linquit Cristal Display) untuk menampilkan nilai kelembaban tanah[4].

Penelitian ini akan di rancang alat penyiram tanaman otomatis menggunakan arduino uno dengan menggunakan solar cell sebagai sumber energi listrik.alat ini akan mempermudah dalam penyiraman tanaman hias yang di lakukan secara otomatis dengan menggunakan sesor soil moisture, solar cell, relay dc 5v, solinoid valve, pompa air dan juga LCD (*linquit Cristal Display*) untuk menampilkan nilai kelembaban tanah.pembbuatan tugas akhir ini diharapkan dapat membantu pekerjaan manusia dalam merawat tanaman hiasnya. dan hasil pembuatan tugas akhir membuktikan alat yang dibuat dapat berfungsi dengan baik dan dapat sesuai yang diharapkan. Berikut merupakan Tabel 2.1 perbandingan tinjauan pustaka.

Tabel 2. 1 Perbandingan Tinjauan Pustaka

Tinjauan Pustaka	Alat Dan Bahan	Kesimpulan
Tullah, R., Sutarman, S., & Setyawan, A. H. 2019	Arduino uno,sensor <i>soil moisture</i> ,LCD,D HT22,Relay Dan Pompa air ac, <i>power supplay</i> .	Proyek ini menggunakan papan Arduino Uno, yang terdiri dari Mikrokontroler Atmega 328, Soil Moisture Sensor, LCD, DHT22, <i>Relay</i> dan Pompa, sumber yang digunakan meggunkan sumber dari pln untuk menjalankan pompa air.
Jasen silwanur wakuri, 2015	Sensor <i>soil moisture</i> ,relay, arduino uno lcd 2x16,pompa air AC, <i>power supplay</i> ,	Alat ini berfungsi untuk menyiram tanaman cabai secara otomatis menggunakan sensor kelambaban tanah dan arduino uno. Berdasarkan PH tanah yang sudah di set sesuai kebutuhan tanaman cabai, alat

		ini juga dilengkapi LCD (Liquid Crystal Display) yang dapat menampilkan kondisi tanah apakah lembab atau kering sesuai dengan pembacaan dari sensor kelembaban tanah dalam bentuk nilai pada LCD. Alat ini juga dilengkapi dengan pompa Air guna penyiraman cabai, menggunakan sumber PLN dan <i>power supply</i> untuk menjalankan mikrokontroler dan pompa air.
Indra batara naibaho,2017	Sensor <i>soil moisture</i> , menggunakan pompa air aquarium, <i>relay</i>	Pada penelitian ini sistem yang meliputi Arduino Uno sebagai pengendali, driver relay untuk menghidupkan dan mematikan pompa Air, LCD (Liquid Crystal Display) untuk menampilkan nilai kelembaban tanah. Hasil penelitian membuktikan alat yang dibuat dapat berfungsi dengan baik dan dapat dikembangkan sesuai yang diharapkan. Menggunakan pompa air aquarium dan menggunakan sumber ac.
Tugas akhir 2022	Panel surya, solar charge controller, akumulator, sensor <i>soil moisture</i> , arduino uno, relay, pompa	Alat ini menggunakan panel surya sebagai sumber energi listrik, baterai sebagai tempat penyimpanan energi listrik, menggunakan sensor <i>soil moisture</i> untuk mengukur

	air dc, dan solenoid valve.	nilai kelembaban tanah,arduino uno digunakan untuk memerintahkan program,relay digunakan untuk menjalankan pompa air dan solenoid valve sesuai dengan perintah dari arduino.solenoid valve di gunakan sebagai keran otomatis yang dijalankan sesua dengan oerintah arduino,
--	-----------------------------	---

## 2.2 Landasan Teori

### 2.2.1 Panel Surya

Panel surya merupakan perangkat yang unik karena memanfaatkan efek *photovoltaic* yang memungkinkannya perubahan langsung energi yang diserap dari matahari menjadi energi listrik. Proses perubahan energi cahaya matahari menjadi listrik ini dapat berlangsung pada material semikonduktor yang mempunyai dua area yang berbeda, dimana satu area mempunyai kelebihan elektron dan area yang lain kekurangan elektron. Pada umumnya material semikonduktor ini terbuat dari silikon yang pada penggunaannya dikategorikan berdasarkan bentuk menjadi 2 yakni kristal dan non-kristal. Sel surya mempunyai banyak aplikasi, diantaranya sangat berguna pada situasi dimana energi listrik masih jarang atau sulit didapatkan seperti didaerah terpencil dan juga satelit buatan manusia yang mengorbit bumi diluar angkasa. *Photovoltaic* (PV) adalah suatu sistem atau cara langsung untuk mentransfer radiasi matahari atau energi cahaya menjadi energi listrik[5].

Panel surya terdapat beberapa jenis, berikut jenis-jenis panel surya:

1. Monokristal (*Mono-crystalline*)

Panel surya ini merupakan panel surya yang paling efisien karna menghasilkan daya listrik persatuan luas yang paling tinggi. Panel surya ini memiliki nilai efisiensi sampai dengan 15%. Panel surya jenis ini

tidak akan berfungsi ditempat yang cahaya mataharianya kurang, kestabilan dari panel surya ini akan turun drastis dalam cuaca berawan.[6].

## 2. Polikristal (*Poly-Crystalline*)

Panel surya ini memiliki susunan kristal acak karena dipabrikan dengan proses pengecoran. Dibandingkan dengan jenis panel surya monokristal, panel surya tipe ini memerlukan luas permukaan yang lebih besar untuk menghasilkan daya listrik yang sama. Efisiensi panel surya tipe ini lebih rendah dibandingkan panel surya tipe monokristal sehingga harga panel surya tipe ini cenderung lebih rendah[6]. Gambar 2.1 merupakan gambar panel surya yang digunakan pada tugas akhir. Pada Tabel 2.2 merupakan spesifikasi panel surnya yang di gunakan untuk membuat alat peyiram tanaman otomatis.



Gambar 2 1 Panel Surya

Tabel 2.2 Spesifikasi Panel Surya

No	Spesifikasi	Nilai
1.	Daya Maksimum	50Wp
2.	Tegangan Maksimum	1 8V
3.	Arus Maksimum	5,35A
4.	Dimensi	46cmx35cmx2cm

### 2.2.2 Solar Charge Controller

*Solar Charge Controller* adalah salah satu komponen di dalam sistem pembangkit listrik tenaga surya, berfungsi sebagai pengatur arus listrik baik terhadap arus yang masuk dari Panel Surya maupun arus beban keluar / digunakan. Bekerja untuk menjaga baterai dari pengisian yang berlebihan. *Solar Charge Controller* mengatur tegangan dan arus dari Panel Surya ke baterai. Sebagian besar Panel Surya 12 Volt menghasilkan tegangan keluaran sekitar 16 sampai 20 volt DC, jadi jika tidak ada pengatur, baterai akan rusak dari pengisian tegangan yang berlebihan. Pada umumnya baterai 12Volt membutuhkan tegangan pengisian sekitar 13-14,8 volt (tergantung tipe baterai) untuk dapat terisi penuh[7].

Fungsi dan fitur *Solar Charge Controller*:

1. Saat tegangan pengisian di baterai telah mencapai keadaan penuh, maka controller akan menghentikan arus listrik yang masuk ke dalam baterai untuk mencegah pengisian yang berlebihan. Dengan demikian ketahanan baterai akan jauh lebih tahan lama. Di dalam kondisi ini, listrik yang tersuplai dari Panel Surya akan langsung terdistribusi ke beban / peralatan listrik dalam jumlah tertentu sesuai dengan konsumsi daya peralatan listrik.
2. Saat tegangan di baterai dalam keadaan hampir kosong, maka controller berfungsi menghentikan pengambilan arus listrik dari baterai oleh beban / peralatan listrik. Dalam kondisi tegangan tertentu ( umumnya sekitar 10% sisa tegangan di baterai ), maka pemutusan arus beban dilakukan oleh controller. Hal ini menjaga baterai dan mencegah kerusakan pada sel – sel baterai. Gambar 2.2 merupakan *solar charge controller* yang digunakan[6]. Pada Tabel 2.3 merupakan spesifikasi solar charge controller yang di gunakan dalam pembuatan tugas akhir.



Gambar 2.2 Solar Charge Controller

Tabel 2.3 Spesifikasi Solar Charge Controller

No	Spesifikasi	
1	Dual USB	5V
2	Rated voltage	12 V 24 V Auto
3	Current	10 A

### 2.2.3 Baterai / Akumulator

Baterai adalah perangkat yang mengandung sel listrik yang dapat menyimpan energi yang dapat dikonversi menjadi daya. Baterai menghasilkan listrik melalui proses kimia. Baterai atau akumulator adalah sebuah sel listrik dimana didalamnya berlangsung proses elektrokimia yang reversible (dapat berkebalikan) dengan efisiensinya yang tinggi. Yang dimaksud dengan reaksi elektrokimia reversibel adalah didalam baterai dapat berlangsung proses perubahan kimia menjadi tenaga listrik (proses pengosongan) dan sebaliknya dari tenaga listrik menjadi tenaga kimia (proses pengisian) dengan cara proses regenerasi dari elektroda - elektroda yang dipakai, yaitu dengan melewati arus listrik dalam arah polaritas yang berlawanan didalam sel. Baterai terdiri dari dua jenis, yaitu baterai primer dan baterai sekunder. Baterai primer merupakan baterai yang hanya dapat

dipergunakan sekali pemakaian saja dan tidak dapat diisi ulang. Hal ini terjadi karena reaksi kimia material aktifnya tidak dapat dikembalikan. Sedangkan baterai sekunder dapat diisi ulang, karena material aktifnya didalam dapat diputar kembali. Kelebihan dari pada baterai sekunder adalah harganya lebih efisien untuk penggunaan jangka waktu yang panjang. baterai akumulator menyimpan energi listrik dalam bentuk energi kimia dan menyalurkan energi listrik ke beban. Pada saat pengisian, energi listrik di ubah menjadi energi kimia, dan pada saat pengeluaran energi kimia diubah menjadi energi listrik. Dalam standar internasional setiap satu sel akumulator memiliki tegangan 2 volt, sehingga jumlah sel pada aki 12 Volt berjumlah 6 sel dan pada aki 24 Volt berjumlah 12 sel[8]. Bagian-bagian utama yang terdapat pada aki adalah sebagai berikut:

1. Kutub positif (anode), terbuat dari timbal dioksida.
2. Kutub negatif (katode), terbuat dari timbal murni.
3. Larutan elektrolit, terbuat dari asam sulfat.

Dibawah ini terdapat Gambar 2.3 merupakan batrai akumulator yang digunakan. Pada Tabel 2.4 spesifikasi baterai akumulator yang di gunakan dalam pembuatan tugas akhir.



Gambar 2.3 Baterai Akumulator



Tabel 2.4 Spesifikasi Baterai Akumulatro

No	Spesifikasi	
1	Kapasitas	8 Ah
2	Tegangan	12 V

Beda potensial setiap sel aki adalah 2 Volt. Kemampuan aki dalam mengalirkan arus listrik dinyatakan dengan satuan amper jam (Amper hour = Ah). Jenis-jenis baterai/aki diantaranya adalah:

#### 1. Aki Basah

Aki basah banyak digunakan pada kendaraan bermotor. Aki basah berisi cairan asam belerang yang dapat ditambahkan pada lubanglubang kotak aki. Selama aki digunakan akan terjadi reaksi kimia di dalamnya dengan sel aki sehingga cairan belerang menjadi berkurang. Keuntungan dari aki basah ini yaitu saat cairan berkurang dapat ditambahkan dengan cairan asam sulfat. Selain itu perawatan aki basah mudah dan harga relatif lebih murah. Kekurangan dari aki basah yakni memiliki tingkat pengosongan besar antara 0.8 s/d 1,0 per hari. Selain mesin yang menggunakan aki basah harus sering dihidupkan agar aki terisi kembali.

#### 2. Aki Hybrid

Konstruksi aki hybrid menggunakan bahan Low-Antimonial pada elektrode positif dan Calsium pada elektrode negatif. Keuntungan dari aki hybrid yaitu reltif lebih ringan dibandingkan aki basah. Kekurangan yaitu memiliki tingkat pengosongan yang besar yakni 0,5 s/d 0,6% per hari.

#### 3. Aki Kalsium

Pada aki kalsium, anode dan katode terbuat dari bahan kalsium. Performa yang baik dan usia pakai yang lama menjadi kelebihan dari aki jenis kalsium. Namun harga aki jenis kalsium relatif lebih mahal.

#### 4. Aki Kering

Aki kering juga menggunakan kalsium pada anode dan katode. Di dalamnya terdapat sebuah jaring (net) yang berfungsi untuk menyerap gas alam saat terjadi penguapan sehingga tidak terjadi pengurangan jumlah *elektrolit*. Cairan didalam aki kering berupa gel dengan kemasan yang tertutup rapat. Keuntungan dari aki kering yaitu bebas perawatan dan kinerja aki lebih baik dibanding jenis aki lain. Namun aki kering tidak tahan pada suhu panas dan harganya relatif mahal[9].

#### 2.2.4 Arduino Uno

Arduino Uno adalah board mikrokontroler berbasis ATmega328 (*datasheet*). Memiliki 14 pin input dari output digital dimana 6 pin input tersebut dapat digunakan sebagai output PWM dan 6 pin input analog, 16 MHz osilator kristal, koneksi USB, *jack power*, ICSP header, dan tombol reset. Untuk mendukung mikrokontroler agar dapat digunakan, cukup hanya menghubungkan Board Arduino Uno ke komputer dengan menggunakan kabel USB atau listrik dengan AC yang-ke adaptor-DC atau baterai untuk menjalankannya. Setiap 14 pin digital pada arduino uno dapat digunakan sebagai input dan output, menggunakan fungsi *pinMode()*, *digitalwrite()*, dan *digitalRead()*. Fungsi fungsi tersebut beroperasi di tegangan 5 volt, Setiap pin dapat memberikan atau menerima suatu arus maksimum 40 mA dan mempunyai sebuah resistor pull-up (terputus secara default) 20-50 kOhm. [10] Arduino UNO berukuran sebesar kartu kredit. Walaupun berukuran kecil seperti itu, papan tersebut mengandung mikrokontroler dan sejumlah input/output (I/O) yang memudahkan pemakai untuk menciptakan berbagai proyek elektronika [11] yang dikhususkan untuk menangani tujuan tertentu seperti halnya pintu gerbang ortomatis [12]. Gambar 2.4 adalah arduino uno yang digunakan. Pada Tabel 2.5 merupakan spesifikasi yang di gunakan dalam pembuatan tugas akhir.



Gambar 2.4 Arduino UNO

Tabel 2.5 Spesifikasi Arduino Uno

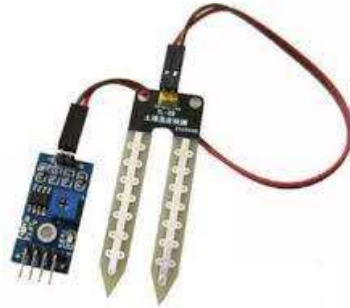
No.	Spesifikasi	Nilai
1	Tegangan operasi	5V
2	<i>Input</i> Tegangan	7-12 V
3	<i>Limit</i> Tegangan	6-20 V
4	Pin <i>Digital</i> IO	14 (dimana 6 pin output PWM)
5	<i>Pin</i> Analog <i>Input</i>	6
6	Arus DC per IO	40 mA
7	Arus DC untuk pin	3.33 V 50mA
8	<i>Flash Memory</i>	32 KB (Atmega328), dimana 0,5 KB digunakan oleh <i>bootloader</i>

### 2.2.5 Sensor Soil Moisture YL-69

Sensor *Soil Moisture* adalah sensor kelembaban tanah yang bekerja dengan prinsip membaca jumlah kadar air dalam tanah di sekitarnya. Sensor ini terdiri dari dua probe untuk melewatkan arus listrik 12 dalam tanah, kemudian membaca resistansinya untuk mendapatkan nilai tingkat kelembaban[13]. Dalam satu set sensor moisture tipe YL- 69 terdapat sebuah modul yang didalamnya terdapat IC LM393 yang berfungsi untuk proses pembandingan offset rendah yang lebih rendah dari 5mV, yang sangat stabil dan presisi[14]. Semakin banyak air membuat tanah lebih mudah menghantarkan listrik (resistansi kecil), sedangkan tanah yang kering sangat sulit menghantarkan listrik (resistansi besar)[15]. Sensor *soil moisture* dalam penerapannya membutuhkan daya sebesar 3.3 v atau 5 V dengan keluaran tegangan sebesar 0 – 4.2 V. Sensor ini memiliki 3 pin yang terdiri dari pin ground, 5 V dan data .Prinsip kerja penggunaan sensor ini untuk pengukuran kelembaban tanah adalah sebagai berikut, *moisture probe* dimasukkan dalam tanah yang akan diukur kelembabannya dan dihubungkan dengan generator sinyal. Bila kadar air (kelembaban) tanah berubah, maka probe akan menghasilkan perubahan nilai kapasitansi, akibat permitivitas dielektriknya berubah. Perubahan nilai kapasitansi (*impedansi*) ini akan mengubah besarnya frekuensi gelombang keluaran generator sinyal. Dengan demikian, *frekuensi* gelombang keluaran generator sinyal akan berubah sesuai dengan kelembaban tanah. Perubahan *frekuensi* yang terjadi ini selanjutnya akan diproses untuk mengetahui persentase kelembaban di dalam tanah[16]. Sensor *Soil Moisture* memiliki range pengukuran sebagai berikut:

- a) 0 – 299 : tanah kering
- b) 300 - 700 : tanah lembab
- c) 700 – 950 : tanah basah

Berikut ini Gambar 2.5 adalah *sensor soil moisture* yang di gunakan dalam pembuatan alat tugas akhir. Pada Tabel 2.6 merupakan spesifikasi sensor soil moisture yang digunakan dalam pemuatan tugas akhir.

Gambar 2.5 Sensor *Soil Moisture*Tabel 2.6 Spesifikasi Sensor *Soil Moisture*

no	Spesifikasi	nilai
1	Tegangan input	3.3 – 5 v
2	Tegangan output	0 – 4.2 v
3	Arus	35 mA
4	Range Kelembapan	0-1023 Rh

### 2.2.5 Relay

Modul *relay* adalah salah satu piranti yang beroperasi berdasarkan prinsip elektromagnetik untuk menggerakkan kontak guna memindahkan posisi ON ke OFF atau sebaliknya dengan memanfaatkan tenaga listrik. peristiwa tertutup dan terbukanya kontaktor ini terjadi akibat adanya efek induksi magnet yang timbul dari kumparan induksi listrik. perbedaan yang paling mendasar antara *relay* dan sakelar adalah pada saat pemindahan dari posisi ON ke OFF. *relay* melakukan pemindahan-nya secara otomatis dengan arus listrik, sedangkan sakelar dilakukan dengan cara manual.

Sedangkan kegunaan *relay* secara lebih spesifik adalah sebagai berikut:

- Menjalankan fungsi logika dari mikrokontroler arduino.
- Sarana untuk mengendalikan tegangan tinggi hanya dengan menggunakan tegangan rendah
- Meminimalkan terjadinya penurunan tegangan
- Memungkinkan penggunaan fungsi penundaan waktu atau fungsi *time delay function*
- Melindungi komponen lainnya dari kelebihan tegangan penyebab *korsleting*. [17]

Gambar 2.6 adalah Relay yang di gunakan dalam pembuatan tugas akhir. Pada Tabel 2.7 merupakan spesifikasi relay yang di gunakan dalam tugas akhir.



Gambar 2.6 Relay

Tabel 2.7 Spesifikasi Relay

No	Spesifikasi	
1	Version	4 CH Channel 250VAC
	Vout	30VDC 10A 5V
2	Trigger Voltage	5 Volt <sub>DC</sub>
3	Tegangan Max	250 V <sub>AC</sub> atau 30V <sub>DC</sub>
4	Arus Max	10 Ampere

### 2.2.6 LCD Display

Display elektronik adalah salah satu komponen elektronika yang berfungsi sebagai tampilan suatu data, baik karakter, huruf ataupun grafik. LCD (*Liquid Cristal Display*) adalah salah satu jenis display elektronik yang dibuat dengan teknologi CMOS *logic* yang bekerja dengan tidak menghasilkan cahaya tetapi memantulkan cahaya yang ada di sekelilingnya terhadap front-lit atau mentransmisikan cahaya dari back-lit. LCD (*Liquid Cristal Display*) berfungsi sebagai penampil data baik dalam bentuk karakter, huruf, angka ataupun grafik. LCD adalah lapisan dari campuran organik antara lapisan kaca bening dengan elektroda transparan indium oksida dalam bentuk tampilan seven-segment dan lapisan elektroda pada kaca belakang. Ketika elektroda diaktifkan dengan medan listrik (tegangan), molekul organik yang panjang dan silindris menyesuaikan diri dengan elektroda dari segmen. Lapisan sandwich memiliki *polarizer* cahaya vertikal depan dan *polarizer* cahaya horisontal belakang yang diikuti dengan lapisan *reflektor*. Cahaya yang dipantulkan tidak dapat melewati molekul-molekul yang telah menyesuaikan diri dan segmen yang diaktifkan terlihat menjadi gelap dan membentuk karakter data yang ingin ditampilkan[18]. Gambar 2.7 adalah *Lcd Display* yang digunakan. Pada Tabel 2.8 merupakan tabel spesifikasi LCD display yang di gunakan dalam tugas akhir.



Gambar 2.7 LCD Display  
Tabel 2.8 Spesifikasi LCD Display

No.	Spesifikasi	Nilai
1	<i>Blue backlight</i>	12C
2	<i>Display Format</i>	20 x 4
3	<i>Backlight adjust</i>	<i>Jumper</i>
4	Supply Voltage	5 V
5	<i>Back lit</i>	<i>Blue with white char color</i>

### 2.2.7 Pompa Air 12 Volt

Pompa adalah mesin atau peralatan mekanis yang digunakan untuk memindah cairan dari satu tempat ke tempat lain atau untuk mengalirkan cairan dari suatu tempat ke tempat lain dan juga sebagai penguat laju aliran pada suatu sistem jaringan perpipaan. Prinsip kerja pompa adalah dengan melakukan penekanan dan penghisapan terhadap fluida. Pada sisi hisap pompa (*suction*), elemen pompa akan menurunkan tekanan dalam ruang pompa sehingga akan terjadi perbedaan tekanan antara permukaan fluida yang dihisap dengan ruang pompa[19]. Gambar 2.8 adalah pompa air yang digunakan. Pada Tabel 2.9 merupakan spesifikasi pompa air yang digunakan dalam pembuatan tugas akhir.



Gambar 2.8 Pompa Air



Tabel 2.9 Spesifikasi Pompa Air

No	Spesifikasi	
1	Merk	<i>submersible</i>
2	Tegangan In	12 Volt
3	Daya	22 Watt
4	Pipa	1/2 inch
5	High Maximal	5 meter
6	Qmax	800 liter/jam

### 2.2.8 Solinoid Valve 12 Volt

*Solenoid valve* merupakan katup yang dikendalikan dengan arus listrik baik AC maupun DC melalui kumparan / *solenoida*. *Solenoid valve* ini merupakan elemen kontrol yang paling sering digunakan dalam sistem *fluida*. Seperti pada sistem *pneumatik*, sistem *hidrolik* ataupun pada sistem kontrol mesin yang membutuhkan elemen kontrol otomatis. Contohnya pada sistem *pneumatik*, *solenoid valve* bertugas untuk mengontrol saluran udara yang bertekanan menuju aktuator *pneumatik(cylinder)*. Atau pada sebuah tandon air yang membutuhkan *solenoid valve* sebagai pengatur pengisian air, sehingga tandon tersebut tidak sampai kosong[20]. Gambar 2.9 merupakan *solenoid valve* yang digunakan. Pada Tabel 2.10 merupakan spesifikasi *solenoid valve* yang digunakan dalam tugas akhir.



Gambar 2.9 Solenoid Valve 12V

Tabel 2.10 Spesifikasi *Solenoid Valve*

No	Spesifikasi	
1	Tegangan In	12 Volt <sub>DC</sub>
2	Daya	5 Watt
3	Tekanan	0.02-0.08 Mpa
4	Port	$\frac{3}{4}$ Inch
5	Temperatur Cairan	0-100 °C
6	Kontak	<i>Normali Open</i>