



BAB II
LANDASAN TEORI

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI

1.1 Tinjauan Pustaka

Tinjauan Pustaka pada tugas akhir ini membahas tentang penelitian yang telah dilakukan sebelumnya yang digunakan sebagai acuan dan penambahan referensi dalam pengembangan metode yang ingin dirancang dalam tugas akhir yang akan dibuat.

2.1.1 Uji Kinerja Panel Surya Tipe *Polycrystalline* 100 wp

Penelitian yang dilakukan oleh Dimas Ady Pratama dan Indra Herlamba Siregar pada tahun 2019 dengan judul “Uji Kinerja Panel Surya Tipe *Polycrystalline* 100 wp” membahas tentang kinerja *solar panel* hingga ke pengujian solar panel. Pengambilan data diambil dengan cara merakit satu sistem PLTS dengan adanya *solar panel*, *Solar Charge Controller*, baterai, dan juga multimeter untuk alat pengujian, Data diambil setiap 10 menit dan setiap 1 jam merubah posisi panel menuju arah matahari. Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah teknik eksperimen, yaitu mengumpulkan data dengan cara menguji atau mengukur objek yang diuji selanjutnya mencatat data-data. Tujuan teknik pengumpulan data adalah untuk mendapatkan data yang valid sehingga dapat digunakan untuk menjelaskan permasalahan yang timbul dari penelitian secara objektif. Pengujian ini dilakukan di Surabaya^[6].

2.1.2 *Carbon-based nanomaterials with multipurpose attributes for water treatment: Greening the 21st-century nanostructure materials deployment*

Penelitian lain juga dilakukan oleh Nazim Hussain pada tahun 2022 dengan judul penelitian “*Carbon-based nanomaterials with multipurpose attributes for water treatment: Greening the 21st-century nanostructure materials deployment* “ disebutkan bahwa Nanoteknologi adalah bidang penelitian prioritas utama dalam sejumlah besar teknologi dan bidang keilmuan karena dampak ekonomi dan kemampuannya yang serbaguna^[7]. Antara berbagai aplikasi, pengolahan air dianggap salah satu yang paling prospektif pemanfaatan nanoteknologi, dimana sejumlah besar

bahan berstruktur nano dapat memulihkan air menggunakan beberapa cara mekanistik yang berbeda. Untuk mencapai ini, nanomaterial dapat dikombinasikan dan dimodifikasi dengan moieties aktif untuk mengembangkan nanokomposit yang berbeda dengan keragaman struktural dan unik atribut fisikokimia. Selain itu, mereka juga telah dirancang dan terintegrasi ke dalam membran untuk meningkatkan kinerja pengolahan air.

2.1.3 Sistem Penjernih Air Otomatis Dengan Filtrasi Berulang Dan Monitoring Kekeruhan Air Berbasis IoT

Penelitian yang dilakukan oleh Zaenurrohman, dkk pada tahun 2023 dengan judul “Sistem Penjernih Air Otomatis Dengan Filtrasi Berulang Dan Monitoring Kekeruhan Air Berbasis IoT” disebutkan bahwa sistem filtrasi berulang yang digunakan pada alat tersebut yaitu dengan menggunakan beberapa bahan, yaitu kapas filter, karbon aktif dan manganese. Beberapa bahan tersebut disusun pada tabung reaktor filtrasi dengan masing-masing ukurannya yaitu kapas pertama, kedua dan ketiga setebal 10 cm, karbon aktif seberat 1 kg, serta pasir *manganese* seberat 1 kg. Sistem penjernih air ini dapat menjernihkan air dari tingkat kekeruhan sebesar 46,90 NTU menjadi 24,59 NTU atau tingkat penjernihan sebesar 47,56%. Selain itu sistem dapat mengirim data kekeruhan air ke server *Blynk* dan menampilkannya pada aplikasi *Blynk* sesuai dengan perancangan [8].

2.1.3 Perbedaan Kualitas Air Sumur Dengan Metode Filtrasi Sederhana Di Desa Kamolan Kabupaten Blora

Penelitian yang dilakukan oleh Devi Megarusti Pratiwi pada tahun 2022 dengan judul “Perbedaan Kualitas Air Sumur Dengan Metode Filtrasi Sederhana Di Desa Kamolan Kabupaten Blora” disebutkan bahwa filtrasi air bertujuan untuk memisahkan antara padatan atau koloid dari air dengan menggunakan alat penyaring. air yang mengandung padatan, dilewatkan pada media saring dengan ukuran pori-pori atau lubang tertentu. Prinsip kerja filtrasi tergantung dari besar butiran dan tebal media filtrasi. Parameter Jumlah Zat Padat Terlarut/TDS untuk filtrasi air sumur tanah tidak memenuhi syarat yaitu >1000 mg/l sedangkan untuk air filtrasi

memenuhi syarat yaitu 150,9 mg/l, persentase selisihnya 84,41%. Parameter kekeruhan keduanya memenuhi syarat standar baku mutu air bersih dan memiliki selisih 0,01 sehingga prosentase selisihnya yaitu 0,04%. Parameter Rasa yaitu sama – sama memenuhi syarat yaitu tidak berasa. Parameter Suhu sama-sama tidak memenuhi syarat yaitu $>3^{\circ}\text{C}$ yang nilainya sama yaitu $36,3^{\circ}\text{C}$. Parameter Warna semua memenuhi syarat standar baku mutu air bersih dan memiliki selisih 10 TCU sehingga memiliki perbedaan prosentase sebesar 20%. Parameter Besi dan Mangan sama-sama memenuhi syarat standar baku mutu air bersih dan nilainya juga sama. Parameter Kesadahan (CaCO_3) untuk filtrasi air sumur tanah tidak memenuhi syarat standar baku mutu air bersih sedangkan air tanah memenuhi syarat, selisihnya 365 mg/L sehingga prosentasenya 43%. Parameter pH untuk filtrasi air sumur tanah tidak memenuhi syarat baku mutu air bersih sedangkan air tanah memenuhi syarat. Untuk air sumur tanah termasuk asam^[9].

2.1.4 Sistem Deteksi Kejernihan Air dengan Menggunakan LoRa

Penelitian selanjutnya dilakukan oleh Tasdik Darmana, dkk pada tahun 2022 dengan judul “Sistem Deteksi Kejernihan Air dengan Menggunakan LoRa “menyebutkan bahwa Kekeruhan air ditentukan oleh kandungan partikel yang tersuspensi sehingga dapat merubah warna, aroma atau kekeruhannya, seperti lumpur atau bahan organik lainnya. Untuk mengukur tingkat kekeruhan air digunakan satuan NTU atau *Nephelometric Turbidity Unit*. Batas maksimum tingkat kekeruhan air minum yang dianjurkan oleh WHO adalah 5 NTU. Turbidity atau kekeruhan air dapat disebabkan oleh *clay* pasir, zat organik dan anorganik yang halus, plankton dan mikroorganisme lainnya. Standar kekeruhan air yang ditetapkan oleh SNI yaitu antara 5-25 NTU (*Nephelometric Turbidity Unit*)^[10].

2.1.5 Perancangan Filtrasi Air Siap Minum Berbasis Tenaga Surya Untuk Memenuhi Kebutuhan Masyarakat Desa Terpencil

Adam Harun Al Rasyid pada tahun 2021 dengan judul “Perancangan Filtrasi Air Siap Minum Berbasis Tenaga Surya Untuk Memenuhi Kebutuhan Masyarakat Desa Terpencil“ menyebutkan bahwa

air merupakan salah satu kebutuhan dasar manusia, baik dari kebutuhan sehari-hari seperti minum, memasak, maupun keperluan sanitasi dan kebutuhan untuk pertanian. Ketersediaan air yang cukup bagi masyarakat terkadang menjadi masalah, terutama untuk daerah yang ketersediaan sumber air terbatas atau sumber air tanah jauh dari tempat tinggal. Meskipun dijamin sekarang pilihan pompa air sudah tersedia dan mudah di dapatkan, akan tetapi ketersediaan tenaga penggerak yang menjadi masalah, terutama untuk daerah Yang belum terjangkau jaringan Perusahaan Listrik Negara (PLN). Walaupun sudah terdapat jaringan Perusahaan Listrik Negara (PLN) tetapi biaya pengoperasian pompa air semakin hari semakin besar. Untuk mencegah hal tersebut diperlukan solusi, salah satunya adalah menggunakan teknologi listrik tenaga surya ,Penggunaan energi surya ini sebagai sumber energi listrik dapat menjamin ketersediaan *supply* arus listrik untuk menggerakkan pompa air^[11].

2.1.6 Monitoring Tegangan dan Arus pada Solar Home System Filtrasi Air Tanah Terinstal

Dengan membaca penelitian yang sudah pernah dibuat dan latar belakang masalah yang ada, maka penulis membuat sebuah “Monitoring Tegangan dan Arus pada *Solar Home System* Filtrasi Air Tanah Terinstal“. Kelebihan alat dari penelitian sebelumnya yaitu dapat memonitoring kinerja dari PLTS dan Pompa Air sebagai beban. Sehingga dapat memudahkan dalam hal perawatan dan perbaikan alat ini. Perbedaan dengan penelitian yang sebelumnya yaitu alat ini telah di overhaul dan telah di tambahkan sistem monitoring, data kekeruhan air sebagai pengacu kelayakan air untuk dikonsumsi oleh masyarakat sekitar, me-replace panel box dengan mempertimbangkan kondisi lingkungan dan iklim cuaca sehingga mempermudah dalam perawatan dan perbaikan. Air tanah yang dipompa dengan menggunakan pompa air yang di filter dimanfaatkan untuk keperluan MCK dan konsumsi masyarakat sekitar. Hal ini akan menjadi pengembangan-pengembangan selanjutnya, dalam pemanfaatan energi terbarukan yang saat ini sedang berkembang untuk dalam.

Tabel 2. 1 Tabel Perbandingan Tinjauan Pustaka

No	Sumber	Komponen	Sistem
1.	Dimas Ady Pratama dan Indra Herlamba Siregar, 2019	<i>Solar Charge Controller, Multimeter</i>	Tujuan teknik pengumpulan data adalah untuk mendapatkan data yang valid sehingga dapat digunakan untuk menjelaskan permasalahan yang timbul dari penelitian secara objektif. Pengujian ini dilakukan di Surabaya ^[6] .
2.	Nazim Hussain, 2022	<i>Nanomaterials, Nanomembrane</i>	Penelitian membahas tentang Nanoteknologi sebagai bidang penelitian prioritas utama dalam sejumlah besar teknologi dan bidang keilmuan karena dampak ekonomi dan kemampuannya yang serbaguna dan memanfaatkan <i>nanomembrane</i> sebagai objek pengaplikasiannya pada sistem <i>water treatment</i> ^[7] .
3	Zaenurrohman, dkk, 2023	Sensor turbidity, ESP32, LCD, sensor ultrasonik, pompa air, <i>power supply</i> , <i>manganese</i> , kapas filter	Penelitian ini membuat sistem penjernih air otomatis dengan filtrasi berulang dan monitoring kekeruhan air dengan berbasis IoT. Alat ini bekerja dengan tujuan untuk memfiltrasi air yang dilakukan secara berulang lalu akan dimonitor oleh sensor turbidity sebelum air

			difiltrasi dan sesudah difiltrasi kemudian hasil tersebut dibandingkan dengan alat ukur yaitu turbidimeter untuk dicari nilai error pada sensor tersebut ^[8] .
4.	Devi Megarusti Pratiwi 2022	kain <i>screen monyl T54</i>	Peneliti membuat alat filtrasi sederhana yang terbuat dari kain <i>screen monyl T54</i> untuk mengetahui besaran kualitas air tersebut dengan mengambil sampel untuk diuji menggunakan alat turbidimeter dan membandingkan dengan air PDAM sehingga mendapatkan parameter perbandingan seperti Jumlah Zat Padat Terlarut/TDS, kekeruhan air, rasa, besi dan mangan, kesadahan (CaCO_3), kandungan pH ^[9] .
5.	Tasdik Darmana, dkk, 2022	Sensor <i>DS18B20</i> , Sensor <i>SEN0189</i> , Sensor <i>SEN0161</i>	Peneliti membuat alat pendeteksi kejernihan air menggunakan LoRa. Prinsip kerja dari sensor kekeruhan ini sama seperti sensor proximity karena terdapat LED sebagai transmitter dan photo diode (receiver). Dan pada sensor ini memanfaatkan cahaya yang dipancarkan pada LED yang kemudian hasil pemantulan cahaya yang akan dibaca oleh sensor.

			<p>Sensor ini mampu mendeteksi partikel partikel kecil dalam air. Batas maksimum tingkat kekeruhan air minum yang dianjurkan oleh WHO adalah 5 NTU. Turbidity atau kekeruhan air dapat disebabkan oleh <i>clay</i> pasir, zat organik dan anorganik yang halus, plankton dan mikroorganisme lainnya. Standar kekeruhan air ditetapkan antara 5-25 NTU (<i>Nephelometric Turbidity Unit</i>)^[10].</p>
6.	Adam Harun Al Rasyid, 2021	<p>Panel surya 1000 WP, <i>Solar Charger Controller</i> 10 A, Baterai 100 AH, Inverter 1000Watt, Cartridge filter, <i>Tabung Sand Filter</i> ukuran 10 inch, <i>Tabung Iron manganese filter</i>, tabung karbon filter ukuran 10Inch, <i>Cartridge filter</i>, <i>Ultraviolet Sterilisator</i>.</p>	<p>Peneliti membuat alat filtrasi air siap minum berbasis tenaga surya untuk memenuhi kebutuhan masyarakat desa terpencil. Dengan penelitian ini menyelesaikan permasalahan krisis energi listrik dan kebutuhan air bersih di desa terpencil. kerja dari sistem filter ini, air tanah akan di pompa dengan pompa air yang sumber energi listriknya dari PLTS. Kemudian air dialirkan melalui proses filtrasi dan hasil akhir dari penelitian ini berupa air siap minum yang sesuai dengan standar^[10].</p>
7.	Richo Willy Ardyansyah, 2023	<p>Panel Surya, <i>Solar Charge Controller</i>,</p>	<p>Peneliti membuat pompa air filtrasi yang sumber kebutuhan listrik di suplai</p>

		Inverter, Akumulator, <i>Cartridge filter</i> , Pompa air 125 Watt, Modul PZEM-022, Turbiditimeter	oleh Pembangkit Listrik Tenaga Surya. Peneliti juga menambahkan sistem monitoring dengan modul PZEM-022 yang bertujuan untuk memonitor setiap konsumsi daya yang telah digunakan oleh pompa filtrasi. Selain menambahkan modul PZEM-022, peneliti juga menguji coba kekeruhan air menggunakan turbiditimeter untuk mengetahui kinerja dari filtrasi. Hasil dari sistem ini adalah air bersih yang layak untuk dibutuhkan oleh masyarakat sekitar.
--	--	--	---

2.2 Dasar Teori

2.2.1 Panel Surya atau *Photovoltaic* (PV)

Untuk mengubah energi matahari menjadi energi listrik diperlukan perangkat *photovoltaic* atau sel surya. Sel surya terbuat dari potongan silicon yang sangat kecil dengan dilapisi bahan kimia khusus untuk membentuk dasar dari sel surya. Pada dasarnya sel surya merupakan sebuah *photodiode* atau dioda foto yang besar dan mampu menghasilkan listrik^[12]. Fotovoltaik sendiri terdiri atas dua jenis bahan berbeda yang tersambungkan oleh sebuah bidang junction yang apabila terkena sinar matahari pada permukaannya akan menghasilkan listrik arus searah. Proses fisik yang terlibat dalam konversi energi surya menjadi listrik dalam perangkat PV meliputi adsorpsi cahaya, transportasi elektron, dan mekanisme rekombinasi, yang ditentukan oleh sifat elektro-optik dari bahan semikonduktor yang digunakan untuk pembuatan PV.

Kapasitas dari sebuah panel surya biasanya dinyatakan dalam satuan *watt peak* (WP) dan memiliki beberapa ukuran yang tersedia di

pasaran. Apabila ingin mendapatkan daya yang besar maka membutuhkan sel surya yang banyak. Panel surya dapat disusun secara seri untuk mendapatkan tegangan yang lebih besar, dapat disusun secara paralel untuk mendapatkan arus yang besar, dan dapat disusun secara seri – paralel untuk mendapatkan tegangan dan arus yang besar. Dibawah ini terdapat gambar panel surya:



Gambar 2. 1 Panel Surya/*Photovoltaic*
(Sumber: Dok. Pribadi, 2023)

Panel Surya atau *Photovoltaic* (PV) memiliki spesifikasi sebagai berikut :

Tabel 2. 2 Spesifikasi Panel Surya (PV)

Spesifikasi	Keterangan
<i>PV Type</i>	<i>Polycrystalline</i>
<i>Maximum Power (Pmax)</i>	310W
<i>Maximum Power Current (Imp)</i>	8,52 A
<i>Maximum Power Voltage (Vmp)</i>	36,41 V
<i>Open Circuit Voltage (Voc)</i>	45,06 V
<i>Short Circuit Currents (Isc)</i>	9,17 A
STC	1000W/m ² , 25°C

2.2.2 Solar Charge Controller (SCC)

Solar Charge Controller (SCC) adalah sebuah alat yang mempunyai tugas untuk mengatur pengisian daya listrik yang dihasilkan panel surya ke baterai ataupun baterai ke beban^[13]. Pengaturan ini dilakukan dengan cara memutuskan hubungan sumber (panel surya) dengan baterai ketika tegangan pada baterai telah mencapai titik HVD (*High Voltage Disconnected*) dan pengaturan juga dilakukan dengan cara memutuskan hubungan baterai dengan beban ketika tegangan baterai telah mencapai titik LVD (*Low Voltage Disconnected*). Kelebihan pengisian dan tegangan yang terlalu tinggi dapat memperpendek umur dari baterai. Regulator baterai juga dilengkapi sebuah pengaman berupa *diode protection* yang mampu mencegah arus DC dari baterai sehingga tidak lagi masuk ke panel surya. Untuk bentuk fisik dari *Solar Charge Controller* (SCC) adalah:



Gambar 2. 2 Solar Charge Controller (SCC)

(Sumber: Dok. Pribadi, 2023)

Adapun Spesifikasi *Solar Charge Controller* (SCC) yang digunakan adalah sebagai berikut:

Tabel 2. 3 Spesifikasi Solar Charge Controller (SCC)

Spesifikasi	Keterangan
<i>PV Type</i>	<i>Polycrystalline</i>
<i>Maximum Power (Pmax)</i>	310W
<i>Maximum Power Current (Imp)</i>	8,52 A

<i>Maximum Power Voltage (Vmp)</i>	36,41 V
<i>Open Circuit Voltage (Voc)</i>	45,06 V
<i>Short Circuit Currents (Isc)</i>	9,17 A
STC	1000W/m ² , 25°C

2.2.3 Baterai Akumulator

Daya yang telah dihasilkan oleh panel surya yang tidak langsung digunakan oleh beban akan disimpan dalam sebuah komponen yang bernama baterai (akumulator)^[14]. Baterai sebagai sistem penyimpanan memiliki kapasitas untuk mengisi atau mengeluarkan daya dengan cepat untuk digunakan ketika kondisi intensitas cahaya matahari rendah atau pada saat mendung dan malam hari. Dalam standar internasional setiap satu cell baterai memiliki tegangan sebesar 2 volt. sehingga aki 12 volt, memiliki 6 cell sedangkan aki 24volt memiliki 12 cell. Dibawah ini merupakan gambar akumulator:



Gambar 2. 3 Akumulator/Baterai
(Sumber: Dok. Pribadi, 2023)

Adapun spesifikasi dari *akumulator* yang tertera pada tabel 2.4 dibawah ini:

Tabel 2. 4 Spesifikasi Akumulator

Spesifikasi	Keterangan
<i>Battery type</i>	<i>VRLA Deep Cycle Gel</i>
<i>Normal Voltage</i>	12 Volt
<i>Normal Capacity</i>	100 Ah
<i>Design Life</i>	10 Years
<i>Terminal</i>	M8
<i>Approx. Weight</i>	28,0 Kg (61,7 lbs)
<i>Container Material</i>	ABS
<i>Rated Capacity</i>	100 Ah = 20Hour Rate (5A to 10,5V) 75,3 Ah = 3Hour Rate (25,1 A to 10,5V) 62,6 Ah = 1Hour Rate (62,6A to 9,60V)
<i>Max. Discharge Current</i>	1200A (5S)

2.2.4 Inverter

Perangkat elektronika yang digunakan untuk merubah daya DC (*Direct Current*) ke daya AC (*Alternating Current*). Rangkaian inverter biasanya menggunakan transistor atau dengan SCR (*Silicon Controlled Rectifier*), dimana untuk daya yang rendah sampai dengan daya sedang menggunakan transistor, sedangkan untuk daya yang tinggi menggunakan SCR. Dalam prosesnya inverter membalikan arus searah atau arus DC untuk membangkitkan gelombang segi empat yang kemudian disaring menjadi gelombang sinus yang disesuaikan dan menghilangkan harmonika yang tidak diinginkan^[15]. Berikut adalah gambar dari inverter:



Gambar 2. 4 Inverter
(Sumber: Dok. Pribadi, 2023)

Adapun spesifikasi dari inverter yaitu:

Tabel 2. 5 Spesifikasi Inverter

Spesifikasi	Keterangan
<i>PV Type</i>	<i>Polycrystalline</i>
<i>Maximum Power (Pmax)</i>	310W
<i>Maximum Power Current (Imp)</i>	8,52 A
<i>Maximum Power Voltage (Vmp)</i>	36,41 V
<i>Open Circuit Voltage (Voc)</i>	45,06 V
<i>Short Circuit Currents (Isc)</i>	9,17 A
STC	1000W/m ² , 25°C

2.2.5 Modul PZEM-022

PZEM-022 merupakan Pengukur multifungsi digital PZEM-022 AC diintegrasikan ke dalam salah satu kabel daya untuk mendapatkan pengukuran konsumsi listrik yang tepat termasuk tegangan, arus, daya, energi, frekuensi, dan faktor daya PZEM-022 memiliki akurasi pengukuran $\pm 1\%$ ($\pm 1.8VAC$), sebagai perangkat kelas 1.0, dan tegangan kerja berkisar antara 80-260VAC, dan dinilai hingga 100A pada 22kW^[16]. Berikut adalah gambar fisik dari PZEM-022:



Gambar 2. 5 PZEM-022

(Sumber: Dok. Pribadi, 2023)

Adapun Spesifikasi dari PZEM-022 yaitu:

Tabel 2. 6 Spesifikasi PZEM-022

Spesifikasi	Keterangan
<i>Product Type</i>	PZEM-022
<i>Working Voltage</i>	80-260 VAC
<i>Test Voltage</i>	80-260 VAC
<i>Rated Power</i>	100A/22KW
<i>Operating Frequency</i>	45-65 Hz
<i>Measurement accuracy</i>	1.0 Grade

2.2.6 Turbiditimeter

Turbiditimeter merupakan indikator dari jumlah partikel atau zat tersebut, baik berupa senyawa organik maupun non-organik. Pengertian terlarut mengarah kepada partikel padat di dalam air yang memiliki ukuran di bawah 1 nano-meter. Satuan yang digunakan biasanya **ppm** (part per million) atau yang sama dengan miligram per liter (**mg/l**) untuk pengukuran konsentrasi massa kimiawi yang menunjukkan berapa banyak gram dari suatu zat yang ada dalam satu liter dari cairan. Zat atau partikel

padat terlarut yang ditemukan dalam air dapat berupa natrium (garam), kalsium, magnesium, kalium, karbonat, nitrat, bikarbonat, klorida dan sulfat^[17]. Berikut adalah gambar Turbiditimeter:



Gambar 2. 6 Turbiditimeter
(Sumber: Dok. Pribadi, 2023)

Adapun spesifikasi dari turbiditimeter adalah sebagai berikut:

Tabel 2. 7 Spesifikasi Turbiditimeter

Spesifikasi	Keterangan
<i>Product Type</i>	<i>Lovibond TB 211 IR</i>
<i>Range</i>	0,01 - 1100 NTU
<i>Readability</i>	0,01-0,1-1 NTU
<i>According</i>	EN ISO 7027, CE
<i>Accuracy</i>	+/- 2,5 % or 0,01 NTU
<i>Operation</i>	<i>Polycarbonate Membrane, Splash Proof</i>
<i>Display</i>	<i>Backlit LCD</i>
<i>Internal Storage</i>	<i>125 Data Set</i>
<i>Principle</i>	<i>Nephelometric</i>

2.2.7 Pompa Air (*Water Pump*)

Pompa adalah alat yang digunakan untuk memindahkan cairan (fluida) dari suatu tempat ke tempat yang lain, melalui media pipa (saluran) dengan cara menambahkan energi pada cairan yang dipindahkan dan berlangsung terus menerus. Pompa beroperasi dengan prinsip membuat perbedaan tekanan antara bagian hisap (*suction*) dan bagian tekan (*discharge*). Perbedaan tekanan tersebut dihasilkan dari sebuah mekanisme misalkan putaran roda impeler yang membuat keadaan sisi hisap nyaris vakum. Perbedaan tekanan inilah yang mengisap cairan sehingga dapat berpindah dari suatu reservoir ke tempat lainnya. Pada jaman modern ini, posisi pompa menduduki tempat yang sangat penting bagi kehidupan manusia. Pompa memerankan peranan yang sangat penting bagi berbagai industri misalnya industri air minum, minyak, petrokimia, pusat tenaga listrik dan sebagainya^[18]. Berikut adalah gambar dari pompa air:



Gambar 2. 7 Pompa Air
(Sumber: Dok. Pribadi, 2023)

Adapun spesifikasi dari Pompa Air adalah sebagai berikut :

Tabel 2. 8 Spesifikasi Pompa Air

Spesifikasi	Keterangan
Daya Hisap	9 Meter
Daya Motor	125 Watt
Total <i>Head Max</i>	27 Meter
Kapasitas Maks	32 Lt/Menit
<i>Pressure Switch On</i>	1,1 Kg/cm ²
<i>Pressure Switch Off</i>	1/8 Kg/cm ²
Pipa Hisap	1 Inch
Pipa Dorong	1 Inch

2.2.7 *Water Filter*

Water filter adalah suatu alat yang berfungsi untuk menyaring dan menghilangkan kontaminan di dalam air dengan menggunakan penghalang atau media, baik secara proses fisika, kimia maupun biologi. Filter air dapat digunakan secara luas untuk irigasi, air minum, akuarium dan kolam renang. Filter menggunakan pengayakan, penyaring, pertukaran ion dan proses lainnya untuk menghilangkan zat yang tidak diinginkan dari air. Berbeda dengan proses penyaringan biasa seperti saringan, filter Mengurangi partikel yang jauh lebih kecil daripada lubang yang dilewati airnya^[19]. Berikut adalah gambar *water filter*:



Gambar 2. 8 *Water Filter*

(Sumber: Dok. Pribadi, 2023)

Adapun spesifikasi dari *Water Filter* adalah sebagai berikut:

Tabel 2. 9 Spesifikasi *Water Filter*

Spesifikasi	Keterangan
<i>Product Type</i>	<i>Cartridge Filter</i>
<i>Weight</i>	<i>4 x 180 g</i>
<i>Cartridge size</i>	<i>0,5 μm, 0,3 μm, 0,1 μm</i>
<i>Height</i>	<i>10 Inch</i>