

## **BAB II**

### **DASAR TEORI**

#### **2.1 Tinjauan Pustaka**

Pada tinjauan pustaka yaitu metode pengumpulan data yang dilakukan dengan mencari jurnal dan literatur yang berkaitan dengan tugas akhir kemudian mempelajarinya dan membahas tentang penelitian yang telah dilakukan sebelumnya yang digunakan sebagai acuan. Penelitian terkait dengan pengukuran pH air sebelumnya telah dilakukan oleh Fitri Ariska, Irawan Hadi, dan Lindawati tahun 2019 dengan judul penelitian “Rancang Bangun Alat Pendeteksi Kelayakan Air Menggunakan Sensor pH”. Penelitian ini bertujuan untuk mempermudah mengidentifikasi air yang akan digunakan oleh masyarakat. Cara kerja dari alat ini adalah dengan mengukur keasaman air menggunakan sensor pH kemudian diproses oleh Mikrokontroler Arduino Uno dan dihasilkan dengan keluaran melalui LCD (*Liquid Crystal Display*). Pada pengujian kali ini, penulis memakai beberapa sample air yang telah ditetapkan oleh pemerintah yaitu pH 4, pH 7 dan pH 10. Dan dari beberapa sample lainnya menggunakan air yang cukup layak di konsumsi dengan kadar pH 6,5 keatas dan bisa dikatakan bersifat Netral. Nilai percobaan ini dapat dipengaruhi oleh teknik pengukuran yang kurang baik, suhu sekitar, kebersihan tabung cairan uji. Hal ini dapat mengakibatkan terjadi kesalahan dalam pengukuran. Pada pengukuran keasaman dipengaruhi oleh suhu sekitar dikarenakan keasaman atau pH air akan berubah sesuai naik dan turunnya suhu air tersebut<sup>[5]</sup>.

Selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh I Putu Yoga Pramesia Pratamaa, Kadek Suar Wibawaa, dan I Made Agus Dwi Suarjaya tahun 2022 dengan judul penelitian “Perancangan pH Meter Dengan Sensor pH Air Berbasis Arduino”. Alat ini dirancang agar dapat mempermudah dalam melakukan pengujian pengukuran kadar pH air. Hasil yang didapatkan oleh sensor tidak jauh berbeda dari nilai perbandingan yang dikeluarkan oleh pH meter yang dapat dilihat pada hasil perbandingan dimana didapatkan hasil selisih antara sensor pH air dengan pH meter kurang dari 1 dan *Root Mean Squared Error* (RSME) yang didapatkan setelah percobaan sebesar 0,29 pada suhu normal yaitu  $\pm 25^{\circ}\text{C}$ . Hasil pembacaan sensor suhu air sudah bekerja dengan baik dan akan mengirim data ke arduino untuk ditampilkan ke layar LCD<sup>[6]</sup>.

Penelitian lain yang berjudul “Sistem Pengukuran Kualitas

Air Bersih Berbasis Mikrokontroler Arduino” oleh Hikmatul Amri pada tahun 2018. Penelitian ini menggabungkan beberapa sensor menjadi satu sistem yang bisa memantau kadar pH, kadar TDS dan tingkat kecerahan air sebagai indikasi kualitas air. Dari hasil pengujian terhadap 4 sampel air yang dilakukan, didapatkan bahwa pengukuran kadar pH air memiliki rata-rata *error* 0.58%, pengukurah kadar TDS memiliki rata-rata *error* 7.09 % dan pengukuran tingkat kejernihan air antara 2.74 – 23.17 pada skala NTU<sup>[7]</sup>.

Penelitian selanjutnya pada tahun 2022, penelitian dengan judul “Perancangan Alat Ukur PH Digital Berbasis Mikrokontroler Atmega32u4 Menggunakan Sensor pH Meter V1.1” oleh Abdul Muis Muslimin, Karim, Tria Winarsih. Pada penelitian ini telah dibuat alat ukur pH digital berbasis Arduino Leonardo yang terintegrasi dengan pengendali mikrokontroler Atmega32u4 dan menggunakan pH meter v1.1 sebagai sensor pH serta LCD jenis 16x2 untuk menampilkan nilai pH larutan, dimana hasil pengukuran pH yang diperoleh mempunyai ketelitian yang lebih baik jika dibandingkan dengan alat ukur pH analog. Hasil pengujian alat ukur pH digital yang dibuat dapat bekerja dan berfungsi sebagaimana yang diharapkan, Perbandingan nilai pengukuran alat ukur pH berbasis Arduino dan alat ukur pH standar pada larutan buffer, secara berurutan diperoleh selisih antara 0.21 hingga 0.78 dan 0.51 hingga 0.88<sup>[8]</sup>.

Penelitian yang dilakukan pada tugas akhir ini berbeda dengan penelitian-penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya. Karena penelitian ini bertujuan membuat alat pengukuran dan penyortiran pH air kelapa secara otomatis sebagai bahan baku produksi minuman. Tabel perbandingan penelitian dapat dilihat pada Tabel 2.1.

**Tabel 2. 1 Tabel Perbandingan Penelitian**

| No | Judul (Tahun), Penulis, & Komponen Utama  | Keterangan   |
|----|---|--|
| 1. | Rancang Bangun Alat Pendeteksi Kelayakan Air Menggunakan Sensor pH (2019)<br><br>Fitri Ariska, Irawan Hadi, dan Lindawati | Kelebihan :<br>➤ Menggunakan sensor pH meter untuk mengukur kelayakan air.<br>➤ Menggunakan LCD sehingga nilai pengukuran bisa langsung dilihat. |

| No | Judul (Tahun), Penulis, & Komponen Utama  | Keterangan  |
|----|---|---|
|    | Komponen Utama :<br>Sensor pH Meter, Arduino Uno, LCD   | Kekurangan :<br>➤ Pengukuran kelayakan air masih kurang sesuai karena di pengaruhi oleh suhu sekitar.   |
| 2. | Perancangan pH Meter Dengan Sensor pH Air Berbasis Arduino (2022)<br><br>I Putu Yoga Pramesia Pratamaa, Kadek Suar Wibawaa, dan I Made Agus Dwi Suarjaya<br><br>Komponen Utama :<br>Sensor pH Meter, Arduino Uno, LCD | Kelebihan :<br>➤ Menggunakan sensor pH meter untuk mengukur kelayakan air.<br>➤ Menggunakan LCD sehingga nilai pengukuran bisa langsung dilihat.<br>Kekurangan :<br>➤ Kualitas sensor yang digunakan masih kurang baik dan kurang stabil dalam pembacaan.   |
| 3. | Sistem Pengukuran Kualitas Air Bersih Berbasis Mikrokontroller Arduino (2018)<br><br>Hikmatul Amri<br><br>Komponen Utama :<br>Sensor pH, Sensor TDS, Sensor Turbidity, Arduino Nano, LCD                              | Kelebihan :<br>➤ Menggunakan sensor pH meter untuk mengukur kelayakan air.<br>➤ Menggunakan sensor TDS untuk mengubah total padatan terlaras pada air menjadi sinyal listrik.<br>➤ Menggunakan sensor turbidity untuk mengubah tingkat kecerahan air menjadi sinyal listrik.<br>Kekurangan :<br>➤ Masih terdapat error pada saat pengukuran. Pada pengukuran kadar pH air memiliki <i>error</i> rata rata 0,58%, pengukuran kadar |

| No | Judul (Tahun), Penulis, & Komponen Utama   | Keterangan   |
|----|--|--|
|    |  | TDS memiliki <i>error</i> sebesar 7,09%, / dan pengukuran tingkat kejernihan air antara 2,74–23,17 pada skala NTU.   |
| 4. | <p>Perancangan Alat Ukur pH Digital Berbasis Mikrokontroler Atmega32u4 Menggunakan Sensor pH Meter V1.1 (2022)</p> <p>Abdul Muis Muslimin, Karim, Tria Winarsih.</p> <p>Komponen Utama :<br/>Sensor pH Meter, Arduino Leonardo, Atmega 32u4, LCD</p> | <p>Kelebihan :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Menggunakan sensor pH meter untuk mengukur kelayakan air.</li> <li>➤ Menggunakan LCD sehingga nilai pengukuran bisa langsung dilihat.</li> </ul> <p>Kekurangan :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Kualitas sensor yang digunakan masih kurang baik dan kurang stabil dalam pembacaan.</li> </ul> |
| 5. | <p>Prototipe Pengukuran dan Penyortiran pH Air Kelapa Untuk Bahan Baku Produksi Minuman</p> <p>Riva Oktaviana</p> <p>Komponen Utama :<br/>Sensor pH Meter, Arduino Mega 2560, <i>Water Pump</i>/Pompa Air</p>  | <p>Cara kerja alat dilakukan secara otomatis dari proses pengeboran, pengukuran pH air kelapa sampai dengan penyortiran.</p> <p>Pengukuran pH air kelapa menggunakan sensor pH meter. Perbandingan pengukuran akan dilakukan menggunakan alat ukur pH manual agar mengetahui perbedaan hasil pengukuran menggunakan sensor pH meter dengan alat ukur pH manual.</p>      |

## 2.2 Landasan Teori

Dalam penelitian ini, teori yang mendasar diperlukan untuk menunjang proses penelitian.

### 2.2.1 Kelapa

Kelapa merupakan tanaman tropis yang telah lama dikenal masyarakat Indonesia, hal ini terlihat dari penyebarannya hampir diseluruh wilayah Nusantara. Pada tahun 2010 luas areal tanaman kelapa tercatat 3739.35 ribu ha, didominasi oleh perkebunan rakyat seluas 3697.03 ribu ha (98.87%), perkebunan besar negara seluas 4.29 ribu ha (0.11%) dan perkebunan besar swasta seluas 38.02 ribu ha (1.02%)<sup>[9]</sup>.

Kelapa (*Cocos nucifera L.*) merupakan komoditas strategis yang memiliki peran sosial, budaya, dan ekonomi dalam kehidupan masyarakat Indonesia. Tumbuhan ini dimanfaatkan hampir semua bagiannya oleh manusia sehingga dianggap sebagai tumbuhan serba guna, khususnya bagi masyarakat pesisir. Pemanfaatan limbah kelapa oleh masyarakat Indonesia dapat berupa serabut, tempurung, lidi dan daun kelapa sebagai bahan kerajinan tangan serta alat rumah tangga. Serabut kelapa dapat dimanfaatkan menjadi keset. Tempurung dapat dibuat berbagai macam kerajinan dan alat rumah tangga. Lidi yang berasal dari tulang daun kelapa dimanfaatkan untuk membuat sapu dan daun kelapa untuk hiasan rumah tangga. Jenis kelapa yang banyak digunakan dan dijual adalah buah yang tua dan yang masih muda (bungkak)<sup>[10]</sup>.

Menurut informasi yang diberikan oleh Dr. Ika Puspitasari menyebutkan bahwa mengkonsumsi air kelapa sangat baik bagi kesehatan tubuh. Dalam satu hari batasan untuk meminum air kelapa adalah cukup satu gelas saja. Zat antidotum yang terkandung pada air kelapa bisa menetralsisir racun yang ada dalam tubuh manusia asalkan masih didalam lambung. Namun apabila telah masuk ke dalam darah atau jaringan maka sudah tidak dapat membantu. Pada air kelapa terkandung zat diuretic. Zat tersebut dapat mencegah dan memecah batu ginjal dan membuangnya dari dalam tubuh. Hal ini bisa terjadi jika batu ginjal tersebut masih berukuran kecil. Apabila batu ginjal tersebut sudah melebihi ukuran saluran kencing, maka zat diuretic tersebut tidak efektif lagi untuk menghancurkan batu ginjal yang ada dalam tubuh<sup>[11]</sup>. Gambar 2.1 merupakan gambar dari buah kelapa.



**Gambar 2. 1 Buah Kelapa**

### **2.2.1 pH (*Potential of Hydrogen*)**

pH atau singkatan dari *potential of Hydrogen* merupakan derajat keasaman yang digunakan untuk menyatakan tingkat keasaman atau kebasaan yang dimiliki oleh suatu larutan<sup>[12]</sup>. Skala pH berjalan dari 0 hingga 14, di mana 7 menunjukkan larutan netral (konsentrasi ion H<sup>+</sup> dan OH<sup>-</sup> seimbang), pH kurang dari 7 menunjukkan larutan asam (konsentrasi ion H<sup>+</sup> lebih tinggi), dan pH di atas 7 menunjukkan larutan basa (konsentrasi ion OH<sup>-</sup> lebih tinggi).

Air buah kelapa tua memiliki pH sekitar 5,2, sedangkan air kelapa muda memiliki pH sekitar 4,5. Pada pembuatan minuman berbahan baku air kelapa menggunakan pH air kelapa dengan minimal pH 5,2<sup>[13]</sup>. pH air kelapa kurang dari 7 menunjukkan air kelapa bersifat asam, namun pasalnya air kelapa merupakan cairan alkali yang dapat menurunkan pH asam lambung sekaligus menjaga pH tubuh.

### **2.2.2 Sensor pH Meter**

Sensor pH meter merupakan suatu sensor yang dapat melakukan pengukuran tingkat kadar keasaman atau kebasaan yang dimiliki oleh cairan/larutan. Cara kerja dari sensor pH air yang utama berada di bagian sensor probe dengan material terbuat dari elektroda kaca, dimana pada elektroda kaca tersebut terdapat larutan HCL yang terdapat pada bagian ujung sensor probe, sensor probe tersebut akan mengukur besaran nilai ion H<sub>3</sub>O<sup>+</sup> pada suatu larutan sehingga dapat mengetahui kadar pH pada suatu larutan/cairan<sup>[14]</sup>. Bentuk fisik dan spesifikasi dari sensor pH meter dapat dilihat pada Gambar 2.2 dan Tabel 2.2.



**Gambar 2. 2 Sensor pH Meter<sup>[15]</sup>**

**Tabel 2. 2 Spesifikasi Sensor pH<sup>[15]</sup>**

| Spesifikasi           | Keterangan                              |
|-----------------------|---|
| <i>Module</i>         | 4502C                                   |
| <i>Module Power</i>   | 5.00V                                   |
| Rentang Pengukuran pH | 0-14                                    |
| Mengukur Suhu         | 0-60 Derajat Celcius                    |
| Akurasi               | $\pm 0.1\text{pH}$ (25 Derajat Celcius) |
| Waktu Respon          | 1 menit                                 |

### 2.2.3 Arduino Mega 2560

Arduino Mega 2560 merupakan board elektronik yang dikembangkan berbasis mikrokontroler Atmega2560. Board ini cocok untuk proyek yang membutuhkan lebih banyak pin GPIO dan ruang memori karena memiliki 16 pin analog dan 54 pin I/O digital di mana 15 pin digunakan untuk output PWM. Bentuk fisik dan spesifikasi dari Arduino Mega 2560 dapat dilihat pada Gambar 2.3 dan Tabel 2.3.



**Gambar 2. 3 Arduino Mega 2560<sup>[16]</sup>**

**Tabel 2. 3 Spesifikasi Arduino Mega 2560<sup>[16]</sup>**

| Spesifikasi                     | Keterangan                             |
|---------------------------------|--|
| Jenis Mikrokontroler            | Atmega 2560                            |
| Tegangan Operasional            | 5 Volt                                 |
| Tegangan Rekomendasi            | 7-12 Volt                              |
| Batas Tegangan                  | 6-20 Volt                              |
| Pin <i>Input/Output</i> Digital | 54                                     |
| Pin PWM                         | 15                                     |
| Pin <i>Input</i> Analog         | 16                                     |
| Arus Untuk Pin Digital          | 40 mA                                  |
| Arus Untuk Pin 3,3 V            | 50 mA                                  |
| Memori Flash                    | 256 KB (8 KB untuk <i>bootloader</i> ) |
| SRAM                            | 8 KB                                   |
| EEPROM                          | 4 KB                                   |
| <i>Clock Speed</i>              | 16 MHz                                 |
| Panjang                         | 10,1 cm                                |
| Lebar                           | 5,3 cm                                 |

#### 2.2.4 Motor DC

Motor DC adalah perangkat elektronik yang mengubah energi kinetik berupa putaran. Motor DC ini juga dapat disebut sebagai Motor Arus Searah. Seperti namanya, DC Motor memiliki dua terminal dan memerlukan tegangan arus searah atau DC (*Direct Current*) untuk dapat menggerakannya<sup>[17]</sup>. Pada sistem ini motor DC digunakan untuk memutar mata bor pada saat pengeboran kelapa. Bentuk fisik dan spesifikasi dari Motor DC dapat dilihat pada Gambar 2.4 dan Tabel 2.4.

**Gambar 2. 4 Motor DC<sup>[17]</sup>**

Tabel 2. 4 Spesifikasi Motor DC<sup>[18]</sup>

| Spesifikasi      | Keterangan              |
|------------------|-------------------------|
| Tegangan operasi | 6-24VDC (nominal 12Vdc) |
| Kecepatan        | 12.000rpm @12Vdc        |
| Dimensi          | 98x42mm                 |
| Berat            | 350g                    |

### 2.2.5 DC Motor Servo

DC motor servo adalah motor yang mampu bekerja dua arah (CW dan CCW) dengan defleksi masing-masing sudut mencapai 90° sehingga total defleksi sudut dari kanan – tengah –kiri adalah 180°. Dimana arah dan sudut pergerakan rotornya dapat dikendalikan hanya dengan memberikan pengaturan *duty cycle* sinyal PWM pada bagian pin kontrolnya. Pada sistem ini, motor menggunakan 4 buah motor servo yang digunakan sebagai penahan kelapa. Bentuk fisik dan spesifikasi dari DC Motor Servo dapat dilihat pada Gambar 2.5 dan Tabel 2.5.

Gambar 2. 5 Motor Servo<sup>[19]</sup>Tabel 2. 5 Spesifikasi Motor Servo<sup>[19]</sup>

| Spesifikasi | Keterangan                      |
|-------------|---------------------------------|
| Kecepatan   | 0.23s/60 (4.8V), 0.2S/60 (6.0V) |
| Rotasi      | 180 derajat                     |
| Dimensi     | 40.7 x 19.7 x 2.9 cm            |
| Berat       | 55g                             |

### 2.2.6 Motor Power Window

Motor Power Window merupakan jenis motor yang menggunakan tegangan searah sebagai sumber tenaganya. Dengan memberikan beda tegangan pada kedua terminal tersebut, motor akan berputar pada satu arah, dan bila polaritas dari tegangan tersebut dibalik maka arah putaran motor akan terbalik pula. Polaritas dari teganganyang diberikan pada dua terminal menentukan arah putaran motor sedangkan besar dari beda tegangan pada kedua terminal menentukan kecepatan motor<sup>[20]</sup>. Pada sistem ini motor power window digunakan unuk memutar kotak kelapa. Bentuk fisik dan spesifikasi dari Motor Power Window dapat dilihat pada Gambar 2.6 dan Tabel 2.6.



**Gambar 2. 6 Motor Power Window**

**Tabel 2. 6 Spesifikasi Motor Power Window**

| Spesifikasi | Keterangan  |
|-------------|-------------|
| Tegangan    | 12V         |
| Speed       | 100rpm      |
| Torsi       | 20.01-30.00 |

### 2.2.7 DC Power Supply

DC *power supply* adalah pencatu daya yang menyediakan tegangan maupun arus listrik dalam bentuk *direct current* (DC) dan memiliki polaritas yang tetap yaitu positif dan negatif untuk bebannya. DC *power supply* biasanya terdiri dari trafo, dioda penyearah, dan kapasitor penyaring untuk merupah sumber tegangan input berupa arus listrik dalam bentuk *alternating current* (AC) menjadi DC. Bentuk fisik dan spesifikasi dari DC *Power Supply* dapat dilihat pada Gambar 2.7 dan Tabel 2.7.



**Gambar 2. 7 DC Power Supply**

**Tabel 2. 7 DC Power Supply<sup>[21]</sup>**

| Spesifikasi            | Keterangan        |
|------------------------|-------------------|
| Tegangan <i>Output</i> | 12V               |
| Daya Maksimal          | 5A                |
| Berat                  | 250g              |
| Dimensi                | 11 x 7,8 x 3,6 cm |

### 2.2.8 *Water Pump/Pompa Air*

*Water Pump/* pompa air adalah alat untuk menggerakkan air dari tempat bertekanan rendah ke tempat bertekanan yang lebih tinggi. Pada dasarnya *water pump* sama dengan motor DC pada umumnya, hanya saja sudah di-*packing* sedemikian rupa sehingga dapat digunakan di dalam air. Pada tugas akhir ini digunakan *water pump* DC 12 Volt untuk proses penyedotan air kelapa dari penampungan sementara ke penampungan akhir. Bentuk fisik dan spesifikasi dari *water pump/pompa* air dapat dilihat pada Gambar 2.8 dan Tabel 2.8.



**Gambar 2. 8 *Water Pump*<sup>[22]</sup>**

Tabel 2. 8 Spesifikasi *Water Pump*<sup>[22]</sup>

| Spesifikasi       | Keterangan         |
|-------------------|--------------------|
| Tegangan          | 9-12 Vdc           |
| Arus Beban        | 0.7A (maksimal)    |
| Aliran            | 1.5-2L/menit       |
| Daya              | 4W-7W              |
| Suhu Air Maksimal | 70 Derajat Celcius |
| Dimensi           | 9 x 4 x 3.5 cm     |

### 2.2.9 Relay

Relay adalah sebuah komponen elektronika yang memiliki fungsi untuk menyambungkan dan memutuskan arus listrik di dalam sebuah rangkaian, jadi relay juga bisa disebut sebagai saklar otomatis. Relay menggunakan prinsip elektromagnetik apabila lilitan kawat pada inti besi teraliri arus listrik, maka relay akan terhubung dan pada saat arus listrik nya hilang atau dihentikan maka relay akan kembali seperti semula (tidak terhubung)<sup>[23]</sup>. Cara kerja relay menggunakan elektromagnetik untuk sebagai penggerak kontak saklar, sehingga dengan menggunakan arus listrik yang kecil atau *low power*, dapat menghantarkan arus listrik yang memiliki tegangan lebih tinggi<sup>[24]</sup>. Relay memiliki beberapa jenis, berikut adalah jenis-jenis relay :

1. Relay Elektromagnetik  
Relay ini dibangun dengan komponen listrik, mekanik dan magnetik, dan memiliki coil operasi dan kontak mekanis.
2. *Solid State Relay* (SSR)  
*Solid State Relay* atau SSR menggunakan komponen *solid state* untuk melakukan operasi *switching* tanpa memindahkan bagian apa pun. Karena energi kontrol yang diperlukan jauh lebih rendah dibandingkan dengan daya *output* yang akan dikontrol oleh relay ini yang menghasilkan daya yang lebih tinggi bila dibandingkan dengan relay elektromagnetik.
3. Relay Hibrida  
Relay ini terdiri dari relay elektromagnetik dan komponen elektronik.

4. **Relay Termal**  
Relay ini didasarkan pada efek panas, yang berarti - kenaikan suhu sekitar dari batas, mengarahkan kontak untuk beralih dari satu posisi ke posisi lain.
5. **Reed Relay**  
Reed Relay terdiri dari sepasang strip magnetik (juga disebut sebagai reed/buluh) yang disegel dalam tabung gelas.  
Pada sistem ini, relay digunakan sebagai penyambung dan pemutus arus listrik pada water pump/pompa air dan motor DC. Bentuk fisik dan spesifikasi dari relay dapat dilihat pada Gambar 2.9 dan Tabel 2.9.



**Gambar 2. 9 Relay**<sup>[25]</sup>

**Tabel 2. 9 Spesifikasi Relay**<sup>[25]</sup>

| <b>Spesifikasi</b> | <b>Keteangaan</b>                            |
|--------------------|--|
| Tegangan kerja     | 5VDC   |
| Keluaran maksimum  | DC 30 V/10 A, AC 250V/10 A                   |
| Antarmuka standar  | 8051, AVR, PIC, DSP, ARM, MSP430, logika TTL |
| Dimensi            | 8 x 4.8 x 2 cm                               |
| Berat              | 70.00g                                       |

### 2.2.10 Buzzer

Buzzer Elektronika adalah sebuah komponen elektronika yang dapat menghasilkan getaran suara berupa gelombang bunyi. Buzzer elektronika akan menghasilkan getaran suara ketika diberikan sejumlah

tegangan listrik dengan taraf tertentu sesuai dengan spesifikasi bentuk dan ukuran buzzer elektronika itu sendiri<sup>[26]</sup>. Pada sistem ini, buzzer digunakan sebagai alarm saat penyimpanan air kelapa penuh. Bentuk fisik dan spesifikasi dari buzzer dapat dilihat pada Gambar 2.10 dan Tabel 2.10.



**Gambar 2. 10 Buzzer**<sup>[27]</sup>

**Tabel 2. 10 Spesifikasi Buzzer**<sup>[27]</sup>

| Spesifikasi                 | Keterangan         |
|-----------------------------|--------------------|
| <i>Rated Voltage</i>        | 6VDC               |
| <i>Operating Voltage</i>    | 4VDC - 8VDC        |
| <i>Rated Current</i>        | $\leq 30\text{mA}$ |
| <i>Sound Output at 10cm</i> | $\geq 85\text{dB}$ |
| Berat                       | 2g                 |

### 2.2.11 Sensor Ultrasonik

Sensor ultrasonik HY-SRF05 adalah sensor non-kontak pengukur jarak menggunakan gelombang ultrasonik. HY-SRF05 dapat mengukur jarak dalam rentang antara 3cm sampai 300 cm dengan *output* panjang pulsa yang sebanding dengan jarak objek. Sensor ini hanya memerlukan dua pin I/O untuk berkomunikasi dengan Arduino, yaitu pin Trigger dan Echo. HY-SRF04 diaktifkan oleh Arduino dengan mengirimkan pulsa high melalui pin Trigger selama 10  $\mu\text{s}$  untuk membangkitkan gelombang ultrasonik. Gelombang ini ditransmisikan melalui udara dan akan dipantulkan kembali apabila mengenai suatu objek padat. Gelombang yang dipantulkan akan diterima oleh sensor sehingga membuat keluaran sinyal *high* pada pin Echo dan menjadi *input* bagi Arduino. HY-SR05 akan mengirimkan pulsa selama 100  $\mu\text{s}$  hingga 18 ms pada *outputnya*

tergantung pada informasi jarak pantulan objek yang diterima<sup>[28]</sup>. Bentuk fisik dan spesifikasi dari sensor ultrasonik dapat dilihat pada Gambar 2.11 dan Tabel 2.11.



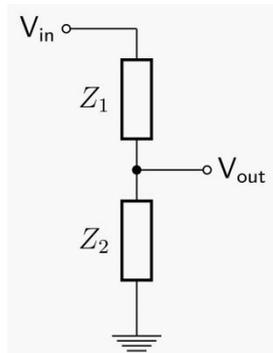
**Gambar 2. 11 Sensor Ultrasonik<sup>[29]</sup>**

**Tabel 2. 11 Spesifikasi Sensor Ultrasonik<sup>[29]</sup>**

| Spesifikasi                   | Keterangan  |
|-------------------------------|-------------|
| <i>Supply Voltage</i>         | 4.5V – 5.5V |
| <i>Supply Current</i>         | 10 – 40Ma   |
| <i>Measurement Range</i>      | 2cm – 4.5cm |
| <i>Measurement Resolution</i> | 0.3cm       |
| <i>Measurement Rate</i>       | 40Hz        |
| Jarak Deteksi                 | 2cm – 450cm |

### 2.2.12 Sirkuit Deteksi Air

Sirkuit deteksi air pada rancangan alat pengukuran dan penyortiran pH air kelapa menggunakan rangkaian pembagi tegangan. Rangkaian pembagi tegangan adalah sebuah rangkaian elektronika yang merubah tegangan besar ke tegangan kecil. Rangkaian ini digunakan untuk mendeteksi air kelapa pada ujung pompa. Rangkaian pembagi tegangan dapat dilihat pada Gambar 2.12.



**Gambar 2. 12 Sirkuit Deteksi Air**

### 2.2.13 LCD

LCD adalah perangkat yang berfungsi sebagai media penampil dengan memanfaatkan kristal cair sebagai objek penampil utama. LCD tentunya sudah sangat banyak digunakan untuk berbagai macam keperluan seperti media elektronik televisi, kalkulator, atau layar komputer sekalipun. LCD yang digunakan adalah LCD berukuran 16x2 dengan karakter tambahan *chip module* I2C untuk mempermudah programmer nantinya dalam mengakses LCD tersebut. Sebab dengan digunakannya modul I2C akan lebih memperhemat penggunaan pin arduino yang akan digunakan, dengan menggunakan modul I2C maka hanya diperlukan 4 buah pin arduino, yaitu pin SCL, pin SDA, pin VCC dan pin GND. Bentuk fisik dan spesifikasi dari LCD dapat dilihat pada Gambar 2.13 dan Tabel 2.12.



**Gambar 2. 13 LCD**

**Tabel 2. 12 Spesifikasi LCD**

| Spesifikasi | Keterangan                          |
|-------------|-------------------------------------|
| Tegangan    | 5VDC                                |
| Ukuran      | 80mm x 36mm x 20mm x<br>66mm x 16mm |
| Fitur       | I2C 4 KABEL                         |