

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Banjir

Pada tahun 2007 hingga 2011, Indonesia menjadi salah satu negara yang paling rentan terhadap bencana banjir. Berdasarkan data statistik yang ditunjukkan oleh Centre for Research on the Epidemiology of Disasters menyatakan bahwa Indonesia menduduki peringkat ke-3 sebagai negara yang mengalami bencana banjir terbanyak dan menduduki peringkat ke-7 sebagai negara yang memiliki korban banjir terbanyak [1]. Salah satu daerah di Indonesia tersebut ialah Kelurahan Majasari Kecamatan Prabumulih Selatan Kota Prabumulih Sumatera Selatan yang sering terdampak banjir. Daerah tersebut sering terjadi banjir jika musim hujan tiba. Karena ketika musim hujan, curah air hujan yang turun memiliki intensitas yang tinggi dengan durasi yang cukup lama ketika turun hujan yang merupakan salah satu faktor yang menyebabkan daerah tersebut rawan banjir. Faktor lainnya ialah dikarenakan daerah tersebut merupakan dataran rendah yang menyebabkan air mudah menggenang di permukaan. Dan penyebab lainnya daerah tersebut terjadi banjir dikarenakan sungai Kelakar yang ada di daerah tersebut memiliki aliran air yang tidak begitu besar sehingga ketika air hujan dengan intensitas tinggi dengan durasi lama, sungai tidak dapat menampung debit air yang masuk sehingga air sungai meluap dan menyebabkan banjir.



Gambar 2. 1 Sungai Kelakar

Gambar di atas ialah sungai Kelakar yang berada di Kelurahan Majasari Kecamatan Prabumulih Selatan. Sungai tersebut memiliki kedalaman hingga 2,7 Meter dengan lebar sungai mencapai 7,5 Meter yang mana tergolong tidak begitu besar untuk ukuran sungai untuk menampung debit air yang besar dari air hujan yang turun.

Air sungai yang meluap sehingga menyebabkan banjir menyebabkan banyak masalah kepada masyarakat sekitar seperti mengganggu aktivitas keseharian, tanah yang tidak rata sehingga menyebabkan kecelakaan baik pejalan maupun pengendara, dan menyebabkan kerusakan perabot rumah tangga hingga barang elektronik.

2.2 Panel Surya

Panel surya merupakan suatu alat yang dapat mengkonversi cahaya matahari menjadi energi listrik. Cahaya matahari merupakan sumber energi terbarukan yang dapat dimanfaatkan sebagai pembangkit listrik baru. Teknologi panel surya sangat berpotensi untuk diterapkan di Indonesia yang mempunyai iklim tropis. Besar daya keluaran yang dihasilkan oleh panel surya dipengaruhi oleh beberapa kondisi lingkungan dimana sebuah panel surya ditempatkan seperti suhu, intensitas cahaya matahari, arah datangnya sinar matahari dan spektrum cahaya matahari. Kondisi lingkungan yang selalu berubah-ubah setiap waktu menyebabkan daya keluaran panel surya juga ikut berfluktuasi. [1]



Gambar 2. 2 Panel Surya

(Sumber : <https://tinyurl.com/4bet5bn5>)

Sel surya bekerja berdasarkan prinsip efek fotovoltaiik, yaitu fenomena di mana energi cahaya (foton) dari matahari diserap oleh sel surya dan membangkitkan elektron-elektron di dalamnya. Elektron-elektron ini kemudian dapat mengalir melalui sirkuit tertutup, menghasilkan aliran listrik yang dapat digunakan untuk menyediakan daya untuk berbagai perangkat. Panel-panel surya biasanya terhubung dalam rangkaian dan dipasang di atap bangunan atau di area terbuka yang terkena sinar matahari secara langsung. Ketika sinar matahari mengenai panel surya, mereka menghasilkan arus listrik searah (DC). Untuk digunakan dalam kebanyakan aplikasi rumah tangga atau komersial, arus searah ini kemudian diubah menjadi arus bolak-balik (AC) melalui penggunaan inverter. AC ini dapat digunakan langsung untuk mengalimentasi perangkat listrik atau disalurkan ke jaringan listrik umum.

Panel surya adalah salah satu sumber energi terbarukan yang bersih dan ramah lingkungan. Mereka tidak menghasilkan emisi gas rumah kaca atau polusi saat menghasilkan listrik. Keuntungan lain dari panel surya adalah bahwa mereka membutuhkan sedikit perawatan dan umumnya memiliki umur panjang. Dalam beberapa tahun terakhir, panel surya telah menjadi semakin populer sebagai alternatif energi yang terjangkau dan dapat diandalkan. Mereka dapat digunakan untuk menghasilkan listrik sendiri di rumah, mengurangi ketergantungan pada sumber energi fosil, dan bahkan dapat menghasilkan kelebihan listrik yang dapat dijual kembali ke jaringan listrik.

2.3 Solar Charge Controller (SCC)

Solar charge controller adalah suatu alat yang berfungsi untuk mengatur arus tegangan DC yang masuk ke baterai agar tidak terjadinya overcharge atau pun ketidakstabilan tegangan yang masuk ke baterai, alat ini merupakan alat cas baterai yang digunakan khusus untuk pada panel surya. [2] Saat panel surya menghasilkan energi listrik dari sinar matahari, pengendali pengisian surya berfungsi sebagai penghubung antara panel surya dan baterai. Perangkat ini mendeteksi tegangan baterai saat ini dan mengatur aliran daya yang masuk ke baterai sesuai dengan kebutuhan

pengisian. Ketika baterai belum sepenuhnya terisi, pengendali pengisian surya akan memastikan bahwa arus dari panel surya mengalir ke baterai untuk mengisi daya.

Salah satu fitur utama pengendali pengisian surya adalah pengaturan tegangan pengisian yang disebut "set point". Set point ini biasanya diprogram sesuai dengan jenis baterai yang digunakan dalam sistem. Ketika tegangan baterai mencapai set point, pengendali pengisian surya akan membatasi aliran daya dari panel surya ke baterai agar baterai tidak terlalu diisi (overcharge). Hal ini penting karena overcharging dapat merusak baterai dan mengurangi umur pakainya.



Gambar 2. 3 Solar Charge Controller

(Sumber : <https://tinyurl.com/4kyz44md>)

Selain melindungi baterai dari overcharging, pengendali pengisian surya juga melindungi baterai dari undercharging. Undercharging dapat terjadi saat panel surya tidak menghasilkan cukup daya untuk mengisi baterai dengan sempurna. Dalam situasi ini, pengendali pengisian surya dapat memonitor tegangan baterai dan memastikan bahwa baterai tetap terisi penuh dengan mengoptimalkan pengisian saat sinar matahari tersedia. Beberapa pengendali pengisian surya juga dilengkapi dengan fitur tambahan, seperti pengaturan waktu pengisian dan pemantauan kinerja sistem. Fitur-fitur ini memungkinkan pengguna untuk mengatur waktu pengisian baterai atau memantau penggunaan energi secara real-time. Secara keseluruhan, solar charge controller adalah perangkat penting dalam sistem panel surya yang mengontrol aliran daya antara panel

surya dan baterai. Fungsinya adalah untuk melindungi baterai dari overcharging dan undercharging, sehingga memperpanjang umur pakai baterai dan memaksimalkan efisiensi penggunaan energi matahari.

2.4 Baterai (Accumulator)

Accumulator adalah perangkat yang digunakan untuk menyimpan dan menyediakan energi dalam bentuk listrik. Juga dikenal sebagai baterai atau aki, accumulator bekerja dengan mengubah energi kimia menjadi energi listrik saat diperlukan, dan sebaliknya, menyimpan energi listrik saat tidak digunakan.. Sel aki terdiri atas anode Pb (timbel = timahhitam) dan katode PbO_2 (timbel (IV) oksida). Keduanya merupakan zat padat, yang dicelupkan dalam larutan asam sulfat. Kedua elektrode tersebut, juga hasil reaksinya, tidak larut dalam larutan asam sulfat sehingga tidak diperlukan jembatan garam. [3]



Gambar 2. 4 Accumulator

(Sumber : <https://tinyurl.com/mrxnusac>)

Accumulator terdiri dari beberapa sel baterai yang terhubung secara seri atau paralel. Setiap sel baterai terdiri dari dua elektroda, yaitu anoda (terminal positif) dan katoda (terminal negatif), yang terendam dalam elektrolit. Elektroda-anoda terbuat dari bahan yang mempunyai afinitas elektron positif, sedangkan elektroda-katoda terbuat

dari bahan yang mempunyai afinitas elektron negatif. Antara anoda dan katoda terdapat separator yang memisahkan elektroda tetapi memungkinkan ion-ion bermuatan berpindah di antara mereka.

Ketika accumulator dalam keadaan pengisian, arus listrik yang diberikan ke accumulator menyebabkan reaksi kimia di dalam sel baterai. Reaksi ini menghasilkan pengumpulan elektron pada elektroda-anoda dan pembebasan elektron pada elektroda-katoda, sehingga menciptakan perbedaan potensial (tegangan) antara dua elektroda. Energi kimia ini kemudian dikonversi menjadi energi listrik dan disimpan di accumulator. Saat accumulator dalam keadaan pengosongan atau digunakan, energi listrik yang disimpan dalam accumulator dilepaskan. Arus listrik mengalir dari elektroda-anoda ke elektroda-katoda melalui sirkuit eksternal. Saat itu, reaksi kimia di dalam sel baterai terbalik, dan energi listrik dikonversi kembali menjadi energi kimia.

Accumulator banyak digunakan dalam berbagai aplikasi, termasuk kendaraan bermotor, sistem listrik cadangan, peralatan portabel, dan banyak lagi. Mereka menyediakan sumber daya listrik yang dapat digunakan di tempat-tempat tanpa sambungan listrik atau sebagai cadangan ketika pasokan listrik utama terputus. Accumulator juga digunakan dalam sistem pencahayaan darurat, peralatan elektronik, dan perangkat genggam seperti telepon seluler. Salah satu keunggulan accumulator adalah kemampuannya untuk diisi ulang dan digunakan berulang kali. Dalam kasus accumulator rechargeable, seperti aki timbal-asam atau aki lithium-ion, mereka dapat diisi ulang dengan mengalirkan arus listrik ke dalamnya. Ini memungkinkan penggunaan ulang accumulator berkali-kali, mengurangi ketergantungan pada sumber daya sekali pakai dan mengurangi dampak lingkungan akibat pembuangan limbah baterai.

2.5 Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah sebuah komponen elektronik yang terdiri dari sebuah unit pemroses sentral (CPU), memori, dan perangkat input/output (I/O) yang terintegrasi dalam satu chip tunggal. Mikrokontroler dirancang untuk mengontrol sistem elektronik dengan memproses sinyal-sinyal dari berbagai perangkat input dan

menghasilkan sinyal-sinyal keluaran untuk mengendalikan berbagai perangkat output.

Dalam sistem elektronik, mikrokontroler berfungsi sebagai otak atau sistem pengendali. Mikrokontroler mampu memproses perintah dan menghasilkan keluaran dengan kecepatan yang sangat cepat, sehingga memungkinkan sistem elektronik bekerja dengan efisien dan akurat. Mikrokontroler banyak digunakan dalam berbagai aplikasi seperti kendali otomatis, sistem keamanan, sistem monitoring, kendali motor, dan banyak lagi. Mikrokontroler juga dapat diprogram dengan berbagai bahasa pemrograman, seperti C, C++, Assembly, Python, dan sebagainya.



Gambar 2. 5 Mikrokontroler

(Sumber : <https://tinyurl.com/mr3m3tcs>)

Mikrokontroler memiliki ukuran yang kecil dan biaya yang relatif murah dibandingkan dengan komputer atau sistem pemrosesan data yang lebih besar. Karena ukurannya yang kecil dan konsumsi daya yang rendah, mikrokontroler sangat cocok digunakan dalam aplikasi yang membutuhkan sistem yang efisien dan portabel. Dalam kesimpulannya, mikrokontroler adalah sebuah komponen elektronik yang terdiri dari CPU, memori, dan perangkat I/O yang terintegrasi dalam satu chip tunggal. Mikrokontroler berfungsi sebagai sistem pengendali pada sistem elektronik dengan kecepatan yang sangat cepat, ukuran yang kecil, dan biaya yang relatif murah. Berikut beberapa keuntungan dan kekurangan mikrokontroler sebagai berikut :

A. Keuntungan

1. Mikrokontroler bertindak sebagai mikrokomputer tanpa harus ada komponen digital tambahan lainnya
2. Dapat mengurangi biaya dan ukuran sistem karena integrasi yang lengkap dalam sebuah mikrokontroler.
3. Penggunaan mikrokontroler sederhana dan mudah untuk memecahkan masalah dan pemeliharaan sistem.
4. Sebagian besar pin dapat diprogram oleh pengguna untuk melakukan berbagai fungsi.
5. Mudah menghubungkan port RAM, ROM dan I / O tambahan.
6. Waktu yang diperlukan untuk melakukan operasi rendah.

B. Kekurangan.

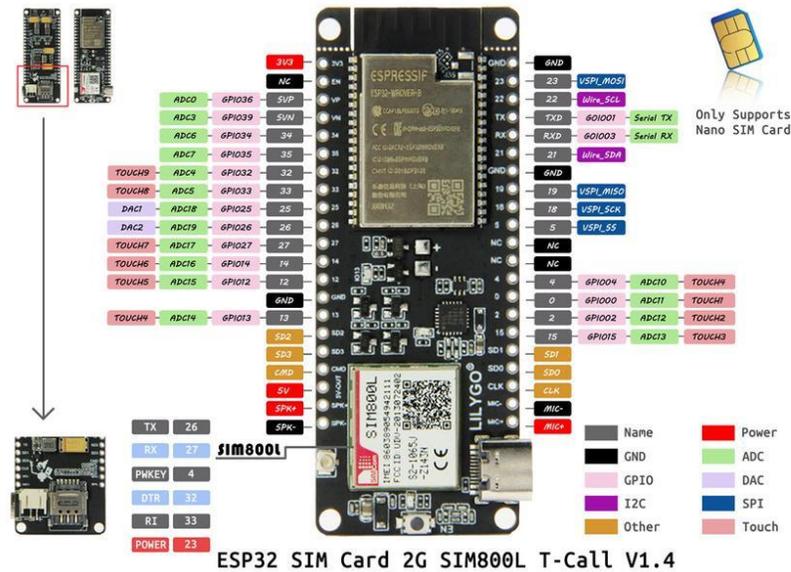
1. Mikrokontroler memiliki arsitektur yang lebih kompleks daripada mikroprosesor.
2. Hanya melakukan eksekusi dalam jumlah terbatas dalam waktu yang bersamaan.
3. Kebanyakan hanya digunakan dalam peralatan-peralatan mikro.
4. Tidak dapat terhubung dengan perangkat yang berdaya tinggi secara langsung.

2.5.1 TTGO T-CALL ESP32 SIM 800L

Salah satu perkembangan teknologi dapat digunakan adalah mikrokontroller ESP32. Mikrokontroller ESP32 merupakan mikrokontroller yang sudah terdapat konektivitas Bluetooth serta Wi-Fi dalam satu Module.[4] ESP 32 adalah mikrokontroler yang dikenalkan oleh Espressif System merupakan penerus dari mikrokontroler ESP8266. Pada mikrokontroler ini sudah tersedia modul WiFi dalam chip sehingga sangat mendukung untuk membuat sistem aplikasi Internet of Things.

Adapun Jenis ESP32 yang digunakan ialah TTGO T-CALL ESP32 SIM 800L. TTGO T-CALL ESP32 SIM800L adalah sebuah papan pengembangan elektronik (development board) yang menggabungkan modul ESP32 dan modul SIM800L.

ESP32 adalah sebuah mikrokontroler berbasis sistem-on-a-chip (SoC) yang sangat populer karena kemampuannya yang kuat dan beragam fitur yang ditawarkannya, termasuk dukungan untuk WiFi dan Bluetooth.



Gambar 2. 6 TTGO T-CALL ESP32 SIM 800L

(Sumber : <https://tinyurl.com/yc7eytuc>)

Sementara itu, SIM800L adalah modul GSM/GPRS yang digunakan untuk berkomunikasi melalui jaringan seluler, sehingga memungkinkan perangkat yang dilengkapi dengan modul ini untuk terhubung ke internet atau melakukan komunikasi data melalui jaringan seluler.

Berikut ialah table spesifikasi TTGO T-CALL ESP32 SIM 800L

Tabel 2.1 Spesifikasi TTGO T-CALL ESP32 SIM 800L

| | |
|------------------|-------------|
| Power Supply | 5V/1A |
| Tegangan Operasi | 2,7-3,6V |
| Frekuensi | 2,4-2,5 GHz |
| Jenis USB | USB C |
| Sim Card | SIM 800L |

| | |
|---------------|--|
| Ekspansi | 2x 21-pin headers dengan UART, SPI, SDIO, I2C, PWM, I2S, IRGPIO, ADC, DAC. |
| Antena | FPC antenna |
| Konsumsi Daya | 70mA active; 300uA sleep |
| Dimensi | 78.8 x 28.9 x 8.1 mm |
| Berat | 11.77 g |

Sementara itu, SIM800L adalah modul GSM/GPRS yang digunakan untuk berkomunikasi melalui jaringan seluler, sehingga memungkinkan perangkat yang dilengkapi dengan modul ini untuk terhubung ke internet atau melakukan komunikasi data melalui jaringan seluler.

Dengan menggabungkan ESP32 dan SIM800L, TTGO T-CALL ESP32 SIM800L memberikan dua kemampuan utama dalam satu papan pengembangan. Pengguna dapat mengakses fitur ESP32 seperti WiFi, Bluetooth, GPIO, ADC, DAC, I2C, dan lainnya untuk mengontrol dan menghubungkan berbagai perangkat elektronik. Sementara itu, modul SIM800L memungkinkan perangkat untuk berkomunikasi melalui jaringan seluler, yang dapat berguna untuk mengirim dan menerima data tanpa harus tergantung pada jaringan WiFi.

2.6 Sensor Ultrasonik

Sensor ultrasonik adalah sebuah sensor yang menggunakan gelombang suara sehingga sensor dapat dipakai walaupun dalam keadaan gelap maupun terang. Sensor tersebut digunakan untuk mengukur jarak sebuah benda terhadap sensor dan dapat diukur kembali ketika barang tersebut berubah lokasi. Sensor ultrasonik dapat digunakan untuk menentukan ketinggian air, sistem pengendalian pada robot dan lain-lain.[5] Sensor ini bekerja dengan mengirimkan pulsa ultrasonik dan kemudian mengukur waktu yang dibutuhkan untuk pulsa tersebut kembali setelah memantul pada objek di sekitarnya. Sensor ultrasonik adalah sebuah sensor yang berfungsi untuk mengubah besaran fisis (bunyi) menjadi besaran listrik dan sebaliknya.



Gambar 2. 7 Sensor Ultrasonik

(Sumber : <https://tinyurl.com/yc2ru4sa>)

Sensor ultrasonik terdiri dari dua bagian utama: pengirim (transmitter) dan penerima (receiver). Pengirim akan menghasilkan pulsa ultrasonik dengan frekuensi yang tinggi, biasanya di atas 20 kHz, dan kemudian mengirimkannya ke objek yang ingin dideteksi. Setelah pulsa mencapai objek dan memantul kembali, penerima akan menerima dan mengubah pulsa tersebut menjadi sinyal listrik. Dari waktu yang dibutuhkan oleh pulsa untuk bergerak dari pengirim ke objek dan kembali ke penerima, sensor ultrasonik dapat menghitung jarak objek dengan akurasi yang tinggi. Dalam beberapa aplikasi, seperti kendaraan otonom atau robotika, sensor ultrasonik digunakan untuk mendeteksi objek yang berada di sekitarnya sehingga dapat menghindari tabrakan atau menavigasi dengan akurasi tinggi.

Berikut ialah spesifikasi sensor ultrasonik

Tabel 2.2 Spesifikasi Sensor Ultrasoik JSN-SR04T

| | |
|------------------------|-------------------------|
| Tegangan Operasi | DC 5V |
| Konsumsi Arus | Sleep 5mA, Working 30mA |
| Frekuensi | 40 KHz |
| Jarak Maksimum Deteksi | 4.5 m |
| Rentang pengukuran | 25 – 450 cm |
| Resolusi pembacaan | 2 mm |

| | |
|-------------------|---------------|
| Blind Spot | 25 cm |
| Arus kerja statis | 5mA |
| Sudut pengukuran | 45-75 derajat |
| Dimensi sensor | 23,5 x 20 mm |
| panjang kabel | 2,5 m |
| Dimensi PCB | 41 x 28,5 mm |
| Lubang pemasangan | 18 mm |

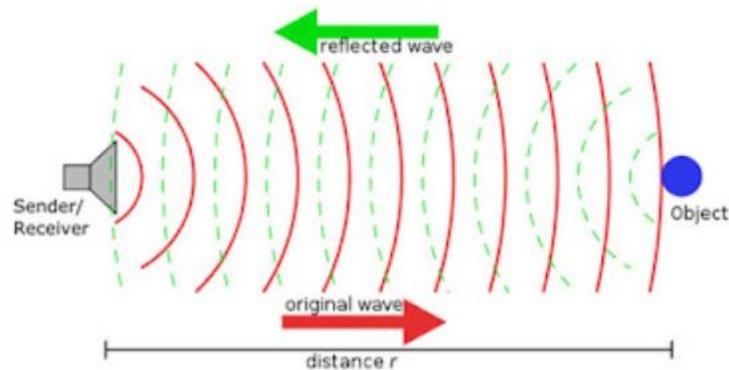
Sensor ultrasonik juga banyak digunakan dalam aplikasi pengukuran jarak, seperti pada sensor parkir mobil, sensor level pada tangki, atau sensor ketinggian air pada bendungan. Selain itu, sensor ultrasonik juga digunakan dalam bidang kedokteran untuk mendeteksi jarak dan posisi organ dalam tubuh manusia.

Dalam kesimpulannya, sensor ultrasonik adalah sebuah perangkat yang menggunakan gelombang suara frekuensi tinggi untuk mendeteksi jarak atau keberadaan objek di sekitarnya. Sensor ini terdiri dari pengirim dan penerima yang bekerja bersama untuk mengirim dan menerima pulsa ultrasonik, dan kemudian menghitung jarak objek dengan mengukur waktu yang dibutuhkan untuk pulsa kembali ke penerima. Sensor ultrasonik digunakan dalam berbagai aplikasi, termasuk kendaraan otonom, robotika, sensor parkir mobil, dan bidang kedokteran.

2.6.1 Prinsip Kerja Sensor Ultrasonik

Pada sensor ultrasonik, gelombang ultrasonik dibangkitkan melalui sebuah alat yang disebut dengan piezoelektrik dengan frekuensi tertentu. Piezoelektrik ini akan menghasilkan gelombang ultrasonik (umumnya berfrekuensi 40kHz) ketika sebuah osilator diterapkan pada benda tersebut. Secara umum, alat ini akan menembakkan gelombang ultrasonik menuju suatu area atau suatu target. Setelah gelombang menyentuh permukaan target, maka target akan memantulkan kembali gelombang tersebut. Gelombang pantulan dari target akan ditangkap oleh sensor, kemudian sensor

menghitung selisih antara waktu pengiriman gelombang dan waktu gelombang pantul diterima.



Gambar 2. 8 Ilustrasi Cara Kerja Sensor Ultrasonik

(Sumber : <https://tinyurl.com/7njfp8fy>)

Jika dibuat dalam bentuk persamaan dengan waktu adalah t dan dan kecepatan suara adalah 340 m/s , maka jarak antara objek dengan sensor dapat ditentukan sebagai berikut :

$$s = \frac{v \cdot t}{2}$$

Dalam persamaan tersebut, s menunjukkan jarak antara sensor dengan objek yang dideteksi dalam satuan meter, v menunjukkan kecepatan gelombang ultrasonik dalam merambat dengan kecepatan suara yaitu 340 m/s , t menunjukkan waktu tempuh gelombang ultrasonik dalam mencapai objek dalam satuan detik, kemudian dibagi 2 dengan memperhitungkan gelombang bolak-balik.

2.6.2 Bagian-Bagian Dalam Sensor Ultrasonik

1. Piezoelektrik

Piezoelektrik berfungsi untuk mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Bahan piezoelektrik adalah material yang memproduksi medan listrik ketika dikenai regangan atau tekanan mekanis. Sebaliknya, jika medan listrik diterapkan, maka material tersebut akan mengalami regangan atau tekanan mekanis. Jika rangkaian pengukur beroperasi pada mode pulsa elemen piezoelektrik yang sama, maka dapat digunakan sebagai transmitter dan receiver. Frekuensi yang ditimbulkan tergantung pada osilatornya yang disesuaikan frekuensi kerja dari masing-masing transduser.

2. Transmitter

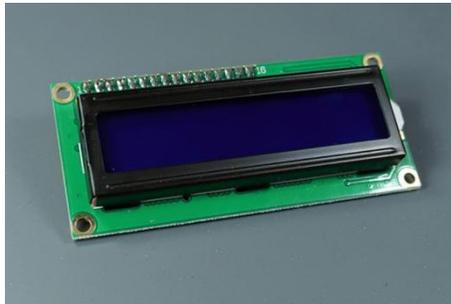
Transmitter adalah sebuah alat yang berfungsi sebagai pemancar gelombang ultrasonik dengan frekuensi tertentu (misal, sebesar 40 kHz) yang dibangkitkan dari sebuah osilator. Untuk menghasilkan frekuensi 40 KHz, harus di buat sebuah rangkaian osilator dan keluaran dari osilator dilanjutkan menuju penguat sinyal. Penguat sinyal akan memberikan sebuah sinyal listrik yang diumpankan ke piezoelektrik dan terjadi reaksi mekanik sehingga bergetar dan memancarkan gelombang yang sesuai dengan besar frekuensi pada osilator.

3. Receiver

Receiver terdiri dari transduser ultrasonik menggunakan bahan piezoelektrik, yang berfungsi sebagai penerima gelombang pantulan yang berasal dari transmitter yang dikenakan pada permukaan suatu benda atau gelombang langsung dari transmitter. Oleh karena bahan piezoelektrik memiliki reaksi yang reversible, elemen keramik akan membangkitkan tegangan listrik pada saat gelombang datang dengan frekuensi yang resonan dan akan menggetarkan bahan piezoelektrik tersebut.

2.7 Liquid Crystal Display (LCD)

LCD (Liquid crystal display) adalah komponen yang dapat menampilkan huruf yang membentuk kata ataupun angka. Salah satu jenisnya memiliki dua baris dengan setiap baris terdiri atas enam belas karakter. LCD seperti itu biasa disebut LCD 16x2. LCD LMB162Afc yang kompatibel dengan HD44780. LCD ini memiliki 16 pin dengan fungsi pin masing-masing.[6] LCD atau Liquid Crystal Display adalah sebuah teknologi tampilan yang menggunakan kristal cair untuk menampilkan gambar atau informasi. Layar LCD terdiri dari beberapa lapisan, termasuk dua lapisan polaroid yang melindungi kristal cair di dalamnya.



Gambar 2. 9 LCD

(Sumber : <https://tinyurl.com/4ph3pjhu>)

Pada layar LCD, kristal cair diatur dan diatur oleh medan listrik yang dihasilkan oleh rangkaian elektronik di dalam layar. Medan listrik ini memungkinkan kristal cair untuk menyerap atau memantulkan cahaya, sehingga dapat menampilkan gambar atau teks pada layar. LCD memiliki beberapa kelebihan dibandingkan dengan teknologi tampilan lainnya, seperti konsumsi daya yang rendah, kemampuan menampilkan gambar yang lebih jelas dan tajam, dan ukuran yang lebih tipis dan ringan. Oleh karena itu, layar LCD banyak digunakan pada perangkat elektronik seperti ponsel, laptop, televisi, kamera, dan banyak lagi.

LCD juga tersedia dalam berbagai ukuran dan jenis, termasuk layar monokrom dan layar berwarna. Layar monokrom hanya dapat menampilkan gambar atau teks dalam satu warna, sedangkan layar berwarna dapat menampilkan gambar dalam beberapa warna. Dalam kesimpulannya, LCD atau Liquid Crystal Display adalah

teknologi tampilan yang menggunakan kristal cair untuk menampilkan gambar atau teks pada layar. Layar ini memiliki kelebihan dalam konsumsi daya yang rendah, kemampuan menampilkan gambar yang lebih jelas dan tajam, dan ukuran yang lebih tipis dan ringan. Layar LCD tersedia dalam berbagai ukuran dan jenis, termasuk layar monokrom dan layar berwarna.

2.8 *Inter-Integrated Circuit (I2C)*

I2C Serial adalah modul LCD yang di kendalikan secara serial sinkron dengan protocol I2C (Inter Integrated Circuit).[7] I2C (Inter-Integrated Circuit) adalah protokol komunikasi serial yang digunakan untuk mentransfer data antara perangkat elektronik dengan cepat dan efisien. Protokol ini dikembangkan oleh Philips pada tahun 1980-an dan sekarang digunakan oleh banyak produsen untuk menghubungkan berbagai komponen di dalam sistem elektronik. I2C (Inter Integrated Circuit) adalah cara berkomunikasi atau protokol komunikasi antar IC secara serial menggunakan 2 kabel, yaitu serial data (SDA), dan serial clock (SCL).



Gambar 2. 10 Inter-Integrated Circuit (I2C)

(Sumber : <https://tinyurl.com/f4rcn9dx>)

I2C menggunakan dua jalur komunikasi yaitu SDA (Serial Data Line) dan SCL (Serial Clock Line) untuk mengirim dan menerima data. SDA digunakan untuk mentransfer data secara serial antara perangkat, sedangkan SCL digunakan untuk mengatur waktu pengiriman data pada jalur SDA. Setiap perangkat dalam sistem

elektronik yang terhubung menggunakan I2C memiliki alamat unik, sehingga dapat dikenali oleh perangkat lain dalam jaringan. Dalam protokol I2C, ada dua jenis perangkat yaitu master dan slave. Perangkat master menginisiasi transfer data dan mengendalikan operasi jaringan, sementara perangkat slave menerima instruksi dari perangkat master dan mentransfer data ke atau dari perangkat master.

I2C dapat digunakan untuk menghubungkan berbagai komponen seperti sensor, mikrokontroler, memori, dan perangkat lain dalam sistem elektronik. I2C juga memiliki kecepatan transfer data yang tinggi dan dapat digunakan dalam jarak pendek atau jarak menengah antara perangkat, menjadikannya protokol komunikasi yang populer dalam berbagai aplikasi. Dalam kesimpulannya, I2C adalah protokol komunikasi serial yang digunakan untuk mentransfer data antara perangkat elektronik. Protokol ini menggunakan dua jalur komunikasi yaitu SDA dan SCL untuk mengirim dan menerima data dan memungkinkan setiap perangkat dalam sistem elektronik untuk memiliki alamat unik sehingga dapat dikenali oleh perangkat lain dalam jaringan. I2C dapat digunakan untuk menghubungkan berbagai komponen dalam sistem elektronik dan memiliki kecepatan transfer data yang tinggi.

2.9 Buzzer

Buzzer adalah sebuah komponen elektronik yang dapat menghasilkan suara atau bunyi dengan cara mengubah arus listrik menjadi getaran mekanis pada suatu membran atau diaphragm. Dimana cara kerjanya yaitu, kumparan yang terdapat pada diafragma akan dialiri arus sehingga berubah menjadi elektromagnet. Setiap gerakan kumparan yang ditarik keluar atau kedalam akan membuat diafragma bergerak bolak-balik sehingga udara menjadi bergetar yang kemudian akan mengeluarkan suara.[8] Buzzer biasanya digunakan sebagai sumber bunyi atau pengeras suara pada berbagai jenis perangkat elektronik seperti telepon, alarm, permainan elektronik, dan masih banyak lagi.



Gambar 2. 11 Buzzer

(Sumber : <https://tinyurl.com/5d4artfw>)

Buzzer umumnya terdiri dari sebuah membran atau diaphragm yang terbuat dari bahan seperti kertas, plastik, atau logam. Membran ini biasanya dipasang pada sebuah rangkaian elektronik yang dapat menghasilkan arus listrik dan menggerakkan membran sehingga menghasilkan getaran dan bunyi. Buzzer dapat dikategorikan menjadi dua jenis yaitu buzzer piezoelektrik dan buzzer elektromagnetik. Buzzer piezoelektrik menghasilkan suara melalui tekanan yang diberikan pada sebuah kristal piezoelektrik yang ada di dalamnya. Sedangkan buzzer elektromagnetik menggunakan sebuah elektromagnet yang berfungsi untuk menggerakkan membran diaphragm sehingga menghasilkan suara.

Buzzer umumnya mudah digunakan dan dapat dikontrol dengan mudah menggunakan sebuah sinyal listrik. Buzzer dapat dihubungkan ke berbagai jenis perangkat elektronik seperti mikrokontroler, komputer, atau sumber listrik lainnya. Dalam penggunaannya, buzzer juga dapat diatur untuk menghasilkan suara dengan berbagai macam pola dan frekuensi tertentu sesuai dengan kebutuhan aplikasi.

Dalam kesimpulannya, buzzer adalah sebuah komponen elektronik yang digunakan untuk menghasilkan suara atau bunyi dengan cara mengubah arus listrik menjadi getaran mekanis pada sebuah membran atau diaphragm. Buzzer terdiri dari dua jenis yaitu buzzer piezoelektrik dan buzzer elektromagnetik, dan mudah digunakan

serta dikontrol dengan sinyal listrik. Buzzer juga dapat diatur untuk menghasilkan suara dengan berbagai macam pola dan frekuensi sesuai dengan kebutuhan aplikasi.

2.10 Internet Of Things

"A Things" pada Internet of Things dapat didefinisikan sebagai subjek misalkan orang dengan monitor implant jantung, hewan peternakan dengan transponder biochip, sebuah mobil yang telah dilengkapi built-in sensor untuk memperingatkan pengemudi ketika tekanan ban rendah. Sejauh ini, IoT paling erat hubungannya dengan komunikasi machine-to-machine (M2M) di bidang manufaktur dan listrik, perminyakan, dan gas. Produk dibangun dengan kemampuan komunikasi M2M yang sering disebut dengan sistem cerdas atau "smart". (contoh: smart label, smart meter, smart grid sensor).[9]

Meskipun konsep ini kurang populer hingga tahun 1999, namun IoT telah dikembangkan selama beberapa dekade. Alat Internet pertama, misalnya, adalah mesin Coke di Carnegie Mellon University di awal 1980-an. Para programmer dapat terhubung ke mesin melalui Internet, memeriksa status mesin dan menentukan apakah ada atau tidak minuman dingin yang menunggu mereka, tanpa harus pergi ke mesin tersebut. Istilah IoT (Internet of Things) mulai dikenal tahun 1999 yang saat itu disebutkan pertama kalinya dalam sebuah presentasi oleh Kevin Ashton, cofounder and executive director of the Auto-ID Center di MIT.

Dengan semakin berkembangnya infrastruktur internet, maka kita menuju babak berikutnya, di mana bukan hanya smartphone atau komputer saja yang dapat terkoneksi dengan internet. Namun berbagai macam benda nyata akan terkoneksi dengan internet. Sebagai contohnya dapat berupa : mesin produksi, mobil, peralatan elektronik, peralatan yang dapat dikenakan manusia (wearables), dan termasuk benda nyata apa saja yang semuanya tersambung ke jaringan lokal dan global menggunakan sensor dan atau aktuator yang tertanam.

Beberapa contoh konkrit dari “wearable” yang mulai dipasarkan di dunia adalah : Google Glass, Google Nest, Nike Fit, dan Samsung Smart Watch. Tidak hanya wearables, Samsung juga mulai merambah dan mengembangkan teknologi IoT di bidang consumer appliances seperti : Smart Air Conditioner, Smart TV, Smart Refrigerator. Pada tahun 2017, menurut CEO Samsung, 90% dari semua produk Samsung akan berupa perangkat IOT, termasuk semua televisi dan perangkat mobile. Dua tahun berikutnya, semua produk Samsung akan siap dengan koneksi IoT. Kompetitor terdekat Samsung, yakni Apple pun memiliki upaya di bidang IoT dengan proyek Homekit, yang merupakan protokol pengontrol rumah pintar melalui sistem operasi iOS. Cara Kerja Internet of Things yaitu dengan memanfaatkan sebuah argumentasi pemrograman yang dimana tiap-tiap perintah argumennya itu menghasilkan sebuah interaksi antara sesama mesin yang terhubung secara otomatis tanpa campur tangan manusia dan dalam jarak berapa pun. Internetlah yang menjadi penghubung di antara kedua interaksi mesin tersebut, sementara manusia hanya bertugas sebagai pengatur dan pengawas bekerjanya alat tersebut secara langsung.

2.11 Modul LM2596

Modul Stepdown atau penurun tegangan DC LM2596 adalah modul yang memiliki IC LM2596 sebagai komponen utamanya. IC LM2596 merupakan sirkuit terpadu yang berfungsi sebagai Step-Down DC converter dengan current rating 3A. Modul LM2596, digunakan untuk menurunkan tegangan DC maksimal hingga 3A dengan range DC 3.2V-46V dengan selisih minimum input - output 1.5V DC.[10] Terdapat beberapa varian dari IC seri ini yaitu versi adjustable yang tegangan keluarannya dapat diatur dan versi fixed voltage output yang tegangan keluarannya sudah tetap/fixed. Modul stepdown ini dapat membantu menurunkan tegangan ke tegangan yang lebih rendah. Berikut adalah spesifikasi umum dari modul stepdown DC LM2596 yaitu, Input voltage DC 3V-40V, Output voltage DC 1,5V-35V, Arus maksimum 3A, dan ukuran board 42mm x 20mm x 14mm.



Gambar 2. 12 Modul LM2596

(Sumber : <https://tinyurl.com/2deytt7z>)

Modul LM2596 adalah sebuah alat yang digunakan untuk mengubah tegangan listrik DC (Direct Current) menjadi tegangan listrik DC dengan level yang lebih rendah atau lebih tinggi. Alat ini menggunakan chip regulator tegangan LM2596 yang dapat menghasilkan tegangan keluaran yang stabil dan dapat diatur sesuai dengan kebutuhan.

Modul LM2596 biasanya digunakan dalam aplikasi elektronik seperti power supply, charger baterai, dan perangkat elektronik lainnya yang memerlukan tegangan listrik DC yang stabil. Modul ini memiliki efisiensi yang tinggi, sehingga dapat mengurangi konsumsi energi dan menghemat biaya listrik.

Cara kerja modul LM2596 cukup sederhana. Modul ini menerima input tegangan listrik DC dari sumber listrik, kemudian menggunakan chip regulator tegangan LM2596 untuk mengatur dan menghasilkan tegangan listrik DC yang stabil dan sesuai dengan kebutuhan. Tegangan keluaran dari modul ini dapat diatur dengan memutar potensiometer yang ada pada modul. Modul LM2596 memiliki beberapa keunggulan, di antaranya efisiensi yang tinggi, kemampuan menghasilkan tegangan listrik DC yang stabil, dan kemudahan penggunaan. Modul ini juga memiliki ukuran yang kecil dan mudah dipasang, sehingga cocok digunakan dalam berbagai aplikasi elektronik. Dalam kesimpulannya, modul LM2596 adalah sebuah alat yang sangat berguna dalam dunia elektronik, karena dapat mengubah tegangan listrik DC menjadi

tegangan listrik DC dengan level yang lebih rendah atau lebih tinggi, dengan efisiensi yang tinggi dan mudah penggunaannya.

2.12 Relay

Relay adalah sebuah perangkat elektromekanis yang berfungsi sebagai saklar elektronik yang dikendalikan secara listrik. Relay dapat mengganti arus hingga 10 Ampere pada tegangan 30 V DC atau 220 VA. Relay merupakan saklar atau switch listrik. Relay dapat mengganti arus hingga 10 Ampere pada tegangan 30 V DC atau 220 VAC. [11] Dalam bentuk sederhananya, relay terdiri dari dua bagian utama: elektromagnet dan kontak saklar. Prinsip kerja relay adalah dengan menggunakan arus listrik untuk mengendalikan kontak saklar, yang kemudian membuka atau menutup sirkuit lainnya.



Gambar 2. 13 Relay

(Sumber : <https://tinyurl.com/2p9z9jkc>)

Elektromagnet pada relay terdiri dari kumparan kawat tembaga yang dililitkan di sekitar inti besi. Ketika arus listrik mengalir melalui kumparan kawat, medan magnet terbentuk di sekitar inti besi. Medan magnet ini menyebabkan daya tarik pada bagian-bagian yang terhubung dengan elektromagnet.

Kontak saklar relay terdiri dari sekumpulan kontak logam yang terhubung dengan elektromagnet. Kontak ini dapat berupa kontak terbuka (NO - Normally Open) atau kontak tertutup (NC - Normally Closed). Ketika elektromagnet diaktifkan dan

medan magnet terbentuk, kontak saklar relay akan berubah posisi sesuai dengan konfigurasi awalnya (terbuka atau tertutup). Ketika kontak relay berada dalam posisi terbuka, itu berarti sirkuit yang terhubung dengan relay akan terputus dan tidak ada aliran listrik melalui sirkuit tersebut. Namun, ketika kontak relay berada dalam posisi tertutup, sirkuit akan terhubung dan memungkinkan aliran listrik untuk mengalir melalui sirkuit tersebut.

Relay memiliki banyak aplikasi di berbagai bidang, termasuk otomasi industri, kendaraan bermotor, sistem keamanan, dan banyak lagi. Mereka digunakan untuk mengendalikan peralatan listrik yang memerlukan daya lebih besar daripada yang dapat ditangani oleh saklar konvensional. Contohnya, relay dapat digunakan dalam sistem pengendalian motor, pengatur suhu, pengendali lampu, dan sebagainya. Salah satu keuntungan utama penggunaan relay adalah kemampuannya untuk mengisolasi sirkuit kontrol dari sirkuit daya utama. Ini berarti arus yang digunakan untuk mengaktifkan relay tidak bercampur dengan arus daya yang lebih besar. Dengan demikian, relay dapat melindungi sirkuit kontrol yang lebih sensitif dan mencegah kerusakan akibat beban listrik yang berlebihan.

