

BAB II

DASAR TEORI

2.1 Tinjauan Pustaka

Perancangan dan pembuatan alat monitoring pengisian air otomatis berbasis mikrokontroler dan IoT menggunakan untuk metode pengumpulan data dilakukan dengan mencari jurnal dan literatur terkait alat tersebut. Penelitian terkait monitoring pengisian air otomatis telah dilakukan, antara lain :

1. Ahmad ahmadil tahun 2018 dengan judul “ Monitoring Water Level Control Berbasis arduino Uno Menggunakan Lcd Lm0161” Pada penelitian ini telah dibuat suatu alat yang dapat melakukan monitoring ketinggian permukaan air secara otomatis. Perangkat ini diaplikasikan untuk monitoring level ketinggian permukaan air pada bak penampungan secara otomatis. Prinsip kerja alat adalah apabila bak penampungan air dalam kondisi kosong atau mencapai level LOW, maka sensor ultrasonic HC- SR04 akan mendeteksi ketinggian air dan memberikan sinyal ke arduino uno untuk menghidupkan pompa pengisi bak penampungan air dan mengirimkan data ketinggian air pada LCD. Apabila bak penampungan air dalam keadaan penuh atau mencapai level HIGH, maka sensor ultrasonic HC-SR04 akan mendeteksi ketinggian air dan memberikan sinyal ke arduino uno untuk mematikan pompa pengisi bak penampungan air secara otomatis dan mengirimkan data ketinggian air pada LCD, sehingga memudahkan dalam pengontrolan persediaan air^[1].
2. Muhammad rizki Siregar tahun 2021 dengan judul “Rancang Bangun Sistem Monitoring Air dan Minyak dalam Tangki Menggunakan Mikrokontroller Atmega 328” Pada penelitian ini Telah dilakukan perancangan dan realisasi sistem monitoring dan pemisah air dan minyak berbasis mikrokontroler ATmega328. Sistem ini telah terealisasi dan dapat membaca volume air dan minyak dalam tabung minyak yang akan ditampilkan di Lcd, untuk membedakan air dan minyak, dan memisahkan air dan minyak melalui metode pengendapan yang dilakukan dengan waktu yang sudah ditentukan. Dimana untuk melakukan pemisahan minyak dan air menggunakan komunikasi

internet melalui smarthphone android. ESP8266 membaca data dari server yang terhubung dengan akses point internet. Data yang dibaca merupakan data pemisahan air dan minyak, volume air dan minyak^[2].

3. Yudhi herdiana dan Angga Triatna pada tahun 2020 dengan judul “Prototype Monitoring Ketinggian Air berbasis Internet of Things Menggunakan Blynk dan Node Mcu Esp 8266 Pada Tangki” Pada penelitian ini monitoring ketinggian air menggunakan sensor ultrasonik, sebuah board mikrokontroler nodeMCU ESP8266 dan beberapa modul elektronika untuk output serta menggunakan aplikasi blynk yang terdapat pada smartphone. Sensor ultrasonik yang terhubung dengan board NodeMCU ESP8266 akan membaca jarak antara sensor dan permukaan air, dimana jika kondisi permukaan air jauh dengan sensor maka itu menandakan bahwa tangki kosong dan akan ditampilkan keterangan pada LCD bahwa tangki kosong dan pompa akan menyala serta buzzer akan menyala terus-menerus, lalu jika kondisi permukaan air berada pada tengah-tengah tangki maka LCD akan menunjukkan air cukup dan akan ditampilkan juga pada LCD dengan keterangan air cukup sedangkan pompa akan tetap menyala dan buzzer akan menyala hidup-mati. Tetapi, jika ketinggian air sudah mendekati sensor maka menandakan air penuh dan akan ditampilkan pada LCD keterangan air penuh dan pompa akan mati dan buzzer mati. Selain pada LCD keterangan itu akan muncul di aplikasi blynk yang terdapat pada smartphone^[3].
4. Aldiaz Rasyid Ardiliansyah, Mariana Diah Puspitasari dan Teguh Arifianto tahun 2021 dengan judul “Rancang Bangun Prototipe Pompa Otomatis Dengan Fitur Monitoring Berbasis IoT Menggunakan Sensor Flow Meter dan Ultrasonik” alat ini dapat bekerja apabila sensor ultrasonik yang telah mengirimkan sinyal ke smartphone yang menyatakan bahwa bahan bakar berada di batas minimum yang telah ditentukan maka data tersebut akan diteruskan ke sensor flow meter yang berada di tangki genset. Kemudian sensor telah dikirim ke ESP 32 dan memberi perintah ke relay agar menghidupkan pompa. Sensor flow meter sebagai sensor indikator apabila pengisian bahan bakar telah selesai terisi dan sensor ultrasonik sebagai sensor yang akan mengirimkan sinyal batas minimal atau

maksimal bahan bakar tersebut. Untuk monitoring pada alat ini akan bekerja apabila ketinggian level bahan bakar telah mencapai batas minimal maka sensor ultrasonik akan mengirimkan sinyal ke ESP 32 kemudian ditampilkan ke aplikasi blynk yang telah diprogram oleh programmer. Setelah sensor mengirim sinyal kemudian sensor flow meter akan menghitung debit aliran air dan menjadi indikasi bahwa pengisian bahan bakar genset berjalan dengan normal lalu akan muncul notifikasi berupa ketinggian dalam bentuk persentase dan aliran liter/ menit diaplikasi^[4].

5. Wagino dan Arafat tahun 2018 dengan judul “MONITORING DAN PENGISIAN AIR TANDON OTOMATIS BERBASIS ARDUINO” Pada penelitian ini menggunakan masukan sensor ultrasonik HC-SR 04, blynk, relay, pompa air dan wemos. Sensor ultrasonik HC-SR 04 berguna mengukur ketinggian air tandon. Blynk untuk menampilkan jarak level air dalam. Pompa air di pergunakan mengisi air ke tandon. Relay digunakan untuk mengontrol pompa air hidup atau mati secara otomatis dan wemos digunakan untuk menghubungkan alat dengan blynk yang di install dihandphone sebagai monitoring air. Dengan adanya penelitian pengisian air tandon ini menjadi lebih efektif karena menjadi otomatis ketika air tandon dalam keadaan kosong mesin akan menyala dan mengisi air dalam tandon juga sebaliknya ketika air tandon penuh maka mesin akan mati, dan juga kapasitas air tandon bisa dilihat atau dimonitor lewat handphone dengan aplikasi blynk^[5].
6. Vani Yuliaminuddin, Krimes dan Jusuf Bintoro tahun 2020 dengan judul “PROTOTIPE SISTEM KONTROL DAN MONITORING PADA TANGKI AIR BERBASIS INTERNET OF THINGS” Penelitian ini bertujuan untuk membuat sebuah sistem kendali otomatis pengisian tangki air secara real-time serta mengetahui jumlah penggunaan air pada tangki dengan menggunakan sensor ultrasonik berbasis Internet Of Things. Metode yang digunakan dalam sistem penelitian adalah metode eksperimen (uji coba). Hasil pengujian rancang bangun sistem kontrol dan monitoring pada tangki air berbasis Internet Of Things dapat direalisasikan dengan penggabungan sub-sistem yang berfungsi dengan baik, diantaranya Wemos D1 ESP8266, Sensor Ultrasonik, Sensor Water Flow, Relay, LCD, dan Pompa

Air. Sistem berjalan saat ketinggian air berada pada ambang bawah dan atas dan juga apabila pengguna menggunakan air pada tangki^[6].

7. Ulumuddin, M. Sudrajat, T.D. Rachmildha, N. Ismail, dan E.A.Z. Hamidi tahun 2017 dengan judul “Sistem Monitoring Air Pada Tangki Berbasis Internet of Things Menggunakan NodeMCU Esp8266 Dan Sensor Ultrasonik” Monitoring ini dilakukan berbasis teknologi Internet of Things (IoT) yang mampu memberikan hasil secara akurat dan real-time. Alat yang digunakan berupa modul WiFiESP8266 sebagai transmitter yang dipadukan dengan sensor ultrasonik. Sensor ultrasonik ini akan mendeteksi tinggi air dalam penampungan dengan memanfaatkan gelombang ultrasonik. Sistem ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam menghemat air bersih dan pemantauan secara efektif dan efisien. Sistem diuji pada prototipe ground tank dengan ketinggian 300 cm^[7].
8. Dadan Nur Ramdan, Sugondo Hadiyoso, dan Indrian Dyah Irawati tahun 2021 dengan judul “Sistem Monitoring Ketersediaan Air pada Perangkat Cuci Tangan Portable berbasis IoT” Pada studi ini diimplementasikan sebuah sistem untuk memantau ketinggian air di dalam drum secara online real-time menggunakan platform Internet of Things (IoT). Sistem ini terdiri dari sensor ultrasonik untuk estimasi ketinggian air, kemudian data tersebut dikirim ke firebase cloud database, untuk diakses oleh perangkat monitoring atau mengakses halaman website. Level air yang tersisa direpresentasikan dalam nilai persen (%). Rata-rata kesalahan pembacaan sensor adalah tidak lebih dari 2%. Delay pengiriman yang digenerate adalah 39,06 ms, sesuai dengan rekomendasi ITU-T untuk komunikasi real-time. Sistem informasi web dapat menampilkan data ketinggian air dalam bentuk numerik dan grafik^[8].
9. Indra Gunawan, Taufik Akbar, dan M.Giyandhi Ilham tahun 2020 dengan judul “Prototipe Penerapan Internet Of Things(Iot) Pada Monitoring Level Air Tandon Menggunakan Nodemcu Esp8266 Dan Blynk” Alat ini menggunakan sensor ultrasonik sebagai pengukur ketinggian air, NodeMCU ESP 8266 sebagai mikrokontroler dan aplikasi Blynk sebagai alat kontrol dan tempat di tampilkannya hasil pengukuran

ketinggian air. Alat ini terdiri dari beberapa bagian yang saling terhubung. Mulai dari sensor ultrasonik mengukur ketinggian air lalu di kirim ke mikrokontroler setelah itu di proses, kemudian di kirim ke webserver Blynk sehingga bisa di akses dan ditampilkan oleh aplikasi kontrol^[9].

Penulis merancang alat pengisian air otomatis dan monitoring berbasis IoT yang berbeda dengan tinjauan pustaka yang sudah dicantumkan dengan menggunakan dua mikrokontroler yaitu *Arduino nano* dan *Node Mcu ESP 8266*. Untuk monitoringnya dapat diakses menggunakan *smartphone* dibantu dengan internet dan Mit app inventor sebagai aplikasi buatan. Dalam aplikasi tersebut akan menampilkan ketinggian level air dalam toren, kemudian status kebocoran pada 3 titik sambungan pipa serta pemilihan 3 *set poin* yaitu $\leq 10\%$, 20% , dan 30% . *Set poin* ini berfungsi sebagai pengaturan pemilihan level air bawah supaya pompa air akan menyala pada saat level air kurang dari 3 *set poin* tersebut. Untuk pendeteksian kebocoran pada sambungan pipa menggunakan sensor hujan dengan 3 titik kebocoran dan untuk pendeteksian kebocoran pada sekitar toren menggunakan sensor *water level K-0135*.

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Modul *Node Mcu ESP 8266*

Modul *Node Mcu ESP8266* Wifi banyak sekali manfaatnya karena membutuhkan daya sekitar 3.3v dengan memiliki tiga mode wifi yaitu station, access point dan both (Keduanya). Modul ini juga dilengkapi dengan prosesor, memori dan GPIO dimana jumlah pin bergantung dengan jenis *ESP 8266* yang kita gunakan. Sehingga modul ini bisa berdiri sendiri tanpa menggunakan mikrokontroler apapun karena sudah memiliki perlengkapan layaknya mikrokontroler^[10]. Fungsi dan kegunaan *Node Mcu Esp 8266* pada alat pengisian air otomatis ini yaitu sebagai mikrokontroler bantuan untuk koneksi wifi yang nantinya akan mengirimkan data dari sensor-sensor ke aplikasi. Untuk spesifikasi dari *Node Mcu 8266* dapat dilihat pada tabel 2.1.

Gambar 2.1 *Node Mcu ESP 8266*^[11].Tabel 2.1 Spesifikasi *Node Mcu 8266*^[11].

Mikrokontroler	Esp 8266
Ukuran Board	57 x 30 mm
Tegangan Input	3.3 – 5V
GPIO	13 PIN
Kanal Pwm	10 Kanal
<i>Flash Memory</i>	4 Mb
<i>Clock Speed</i>	40/26/24 MHz
Wifi	<i>IEEE 802.11 b/g/n</i>
Frekuensi	2.4 Ghz
<i>USB Port</i>	<i>Micro USB</i>

2.2.2 Sensor Ultrasonik Hc-SR04

Gelombang ultrasonik Hc-SR04 merupakan gelombang yang umum digunakan untuk radar untuk mendeteksi keberadaan suatu benda dengan memperkirakan jarak antara sensor dan benda tersebut. sensor jarak yang umum digunakan dalam penggunaan untuk mendeteksi jarak yaitu sensor ultrasonik. Disebut sebagai sensor ultrasonik karena sensor ini menggunakan gelombang ultrasonik (bunyi ultrasonik). Gelombang ultrasonik adalah

gelombang bunyi yang mempunyai frekuensi sangat tinggi yaitu 40 kHz. Karena kecepatan bunyi adalah $340 \text{ m/s}^{[12]}$. Cara kerja sensor ultrasonik HC-SR04 arduino yaitu mengubah besaran listrik menjadi besaran fisis (suara) maupun sebaliknya. Dimana nilai yang didapatkan nantinya dapat dikonversi menjadi nilai jarak.

Prinsip kerja yaitu saat Sinyal dipancarkan oleh unit pemancar ultrasonik (transmitter). Sinyal tersebut berfrekuensi diatas 20kHz, biasanya yang digunakan untuk mengukur jarak benda adalah 40kHz. Sinyal tersebut dibangkitkan oleh rangkaian pemancar ultrasonik. Kemudian Sinyal yang dipancarkan tersebut kemudian akan merambat sebagai sinyal / gelombang bunyi dengan kecepatan bunyi yang berkisar 340 m/s. Sinyal tersebut kemudian akan dipantulkan dan akan diterima kembali oleh bagian penerima Ultrasonik. Setelah sinyal tersebut sampai di penerima ultrasonik (Receiver), kemudian sinyal tersebut akan diproses untuk menghitung jaraknya. Jarak dihitung berdasarkan rumus.

$$S = 340.t/2 \dots\dots\dots (1)$$

Keterangan :

S = Jarak Objek

t = Selisih waktu

Fungsi dan kegunaan sensor ultrasonik Hc-SR04 pada alat pengisian air otomatis ini adalah sebagai pendeteksi ketinggian level air dalam tandon air, Sensor ini memiliki kelebihan dan kekurangan. Untuk kelebihan yaitu tingkat sensitifitasnya baik, tidak dipengaruhi oleh warna, jarak jangkauan pendeteksinya cukup luas sekitar 2-300 cm. Sedangkan untuk kelemahan sensor ini adalah pendeteksinya hanya satu arah dan refresh ratenya lambat. Untuk Spesifikasi lebih lanjut tentang sensor ultrasonik Hc-SR04 ada pada tabel 2.2.



Gambar 2.2 Sensor Ultrasonik Hc – SR04^[13].

Tabel 2.2 Spesifikasi Sensor Ultrasonik Hc – SR04^[13].

Jarak Deteksi	2 – 300 cm
Tegangan input	5 Volt
Konsumsi Arus	15 mA
Panjang	4,5 cm
Lebar	2 cm
Tinggi	1,5 cm

2.2.3 Pompa Air Dc

Motor pompa air ini digunakan sebagai pengisi air kedalam tangki, motor ini akan bekerja ketika mendapat perintah dari arduino, dimana nanti *arduino nano* mengirimkan sinyal ke relay yang menyambung ke pompa air dc. Untuk spesifikasi motor pompa air dc yang digunakan ada pada tabel 2.3.



Gambar 2.3 Pompa Air DC^[14].

Tabel 2.3 Spesifikasi Pompa air Dc^[14].

Power	18 Watt
Inlet/Outlet Diameter	½ inch
Tegangan Input	12 Volt
Flow	800L/H

2.2.4 Power Supply

Power Supply adalah sebuah komponen listrik yang berfungsi sebagai pengubah tegangan ac menjadi dc. Untuk men supply power kepada komponen elektronika bersumber tegangan *DC*. Untuk mengubah tegangan ac ke dc didalam *power supply* banyak sekali komponen elektronika. Fungsi *power supply* Antara lain yaitu, mengubah tegangan *AC* menjadi *DC*, sebagai sumber tegangan *DC* ^[15]. Untuk spesifikasi tentang *power supply* dapat di lihat pada tabel 2.4.



Gambar 2.4 *Power Supply*^[15].

Tabel 2.4 Spesifikasi *Power Supply*^[15].

Power	36 Watt
Arus	3 Ampere
Tegangan <i>Input</i>	Ac 220 Volt
Tegangan <i>Output</i>	Dc 12 Volt
Dimensi	85 x 58 x 38 mm

2.2.5 Sensor *Water Level K-0135*

Sensor *Water Level K-0135* merupakan sensor yang berfungsi untuk mendeteksi ketinggian air dengan output analog kemudian diolah menggunakan mikrokontroler. Cara kerja sensor ini adalah pembacaan resistansi yang dihasilkan air yang mengenai garis lempengan pada sensor. Semakin banyak air yang mengenai lempengan tersebut, maka nilai resistansinya akan semakin kecil, pin pada sensor ini ada 3 macam yaitu, pin negatif (-), pin positif (+), dan pin data (S). Dimana pin positif sebagai sumber tegangan yaitu 5 Volt yang diperlukan oleh sensor ini, pin negatif sebagai *ground* dan pin data adalah pin yang nantinya masuk ke pin analog pada arduino, disini pin data (S) menggunakan pin analog dari arduino dikarenakan pin analog lah yang dapat membaca masukan

sinyal dari water level sensor sedangkan pin digital tidak dapat melakukannya, dalam sensor ini terdapat 2 jalur yaitu jalur sensor dan jalur power, water level sensor adalah sensor yang memiliki output data berupa data analog, maka memerlukan pin arduino yang support dengan pembacaan data analog yakni pin yang mempunyai kemampuan *ADC (Analog to Digital Converter)*. Dan pin yang support *ADC* adalah pin A0-A5. *ADC* arduino mampu mencacah tegangan 0V – 5V menjadi 1024 data yakni 0 – 1023.

Prinsip kerja Sensor ini sama seperti potensiometer yang menggunakan variable resistor yang apabila air pada permukaan jalur sedikit maka resistansi akan tinggi sekitar 1M Ohm yang menyebabkan tegangan akan terbaca dengan nilai kecil, Namun apabila air dipermukaan jalur tinggi maka resistansi akan rendah sehingga nilai yang terbaca akan tinggi^[16].

Fungsi kegunaan dari sensor water level ini pada alat pengisian air otomatis ini adalah sebagai pendeteksi kebocoran pada toren, Sensor ini dipasanh pada bagian bawah toren yang mana pada bagian bawah toren sudah dipasangi nampan untuk wadah air yang apabila toren mengalami kebocoran. Untuk spesifikasi dari sensor *Water Level K- 0135* dapat dilihat pada tabel 2.2.5.



Gambar 2.5 Sensor *Water Level K-0135*^[17].

Tabel 2.5 Spesifikasi *Water Level K-0135*^[17].

Tegangan kerja	Dc 3-5 Volt
Arus	< 20 mA
Output	Analog
Area Pendeteksian	40mm x 16mm
Dimensi	62mm x 20mm x 8mm

2.2.6 Sensor Hujan

Sensor hujan adalah jenis sensor yang berfungsi untuk mendeteksi terjadinya hujan atau tidak, yang dapat difungsikan dalam segala macam aplikasi dalam kehidupan sehari-hari.

Prinsip kerja dari module sensor ini yaitu mendeteksi air pada lapisan tembaga yang dicetak pada pcb. Sensor hujan bekerja seperti resistor variabel yang akan berubah dari 100k Ohm ketika basah dan 2M ohm saat kering, untuk kesensitivitasan sensor hujan ini dapat diatur pada modul pin out sensor hujan^[18].

Fungsi dan kegunaan sensor hujan pada alat pengisian air otomatis ini adalah sebagai pendeteksi kebocoran antar pipa dimana pada alat ini menggunakan 3 sensor hujan yang masing-masing dipasang dibagian anar pipa. Untuk spesifikasi dari sensor hujan ada pada tabel 2.6.

Gambar 2.6 Sensor hujan^[18].

Tabel 2.6 Spesifikasi Sensor hujan^[18].

Tegangan kerja	Dc 3.3 – 5 Volt
Dimensi FR-04	5cm x 4cm
Dimensi Pcb	3.2cm x 1.4cm
IC	LM393
Output modul Comparator	>15mA

2.2.7 Mit App Inventor

Mit App Inventor merupakan platform untuk memudahkan proses pembuatan aplikasi sederhana tanpa harus mempelajari atau menggunakan bahasa pemrograman yang terlalu banyak. Kita dapat mendesain aplikasi android sesuai keinginan dengan menggunakan berbagai macam layout dan komponen yang tersedia.

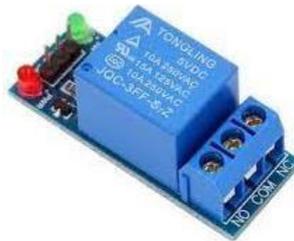
Mit App Inventor terdapat dua halaman utama, yaitu designer dan halaman block yang nantinya menyusun seperti puzzle^[18]. Fungsi dan kegunaan Mit App Inventor pada alat pengisian air otomatis ini adalah sebagai pembuatan aplikasi yang nantinya aplikasi ini menampilkan mulai dari berapa presentase air yang ada di tampungan air, adanya kebocoran pada sambungan pipa maupun pada tampungan air, kemudian nyala tidaknya motor pompa air.

Gambar 2.7 Mit App Inventor^[19].

2.2.8 Relay 1 Chanel 5v

Relay adalah Saklar (*Switch*) yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen Electromechanical (Elektromekanikal) yang terdiri dari 2 bagian utama yakni Elektromagnet (*Coil*) dan Mekanikal (seperangkat Kontak Saklar/*Switch*). Relay menggunakan prinsip elektromagnetik untuk menggerakkan kontak saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil (*low power*) dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi. Cara kerja relay adalah memutus dan menyambung aliran listrik dalam rangkaian. Bisa dibilang, fungsi relay yaitu sebagai sakelar otomatis^[20].

Fungsi dan kegunaan relay ini pada alat pengisian air otomatis adalah sebagai saklar untuk pompa air *DC* yang nantinya relay diberikan perintah melalui arduino. Untuk Spesifikasi lebih lanjut tentang relay ini ada pada tabel 2.2.8.



Gambar 2.8 Relay 1 Chanel 5v ^[20].

Tabel 2.7 Spesifikasi Relay 1 Chanel 5V ^[20].

Tegangan input	Dc 5 Volt
Jenis	Low Trigger
Chanel	1 (satu)

2.2.9 Modul Step Down Lm2596

Modul *Step Down LM2596* adalah modul penurun tegangan yang outputnya dapat diatur melalui multiturn potensiometer. Keunggulan modul *step down LM2596* adalah

besar tegangan *output* tidak berubah (stabil) walaupun tegangan input naik turun. Dengan input tegangan DC 4 – 40V dan output tegangan 1.25 – 37V dengan syarat tegangan input harus lebih besar 1V dari tegangan output ^[21].

Fungsi dan kegunaan Modul *Step down Lm2596* pada alat pengisian air otomatis ini adalah sebagai penurunan tegangan dari power supply untuk disalurkan ke *Arduino Nano* dan *Node mcu esp 8266* sebagai sumber. Untuk spesifikasi dari modul *step down Lm2596* dapat dilihat pada tabel 2.9.



Gambar 2.9 Modul *Step Down Lm2596* ^[21].

Tabel 2.8 Spesifikasi Modul *Step Down Lm2596* ^[21].

Tegangan input	Dc 3V- 40Volt
Tegangan Output	Dc 1.5V -35V
Arus Maksimal	3 Ampere
Ukuran Board	42 x 20 x 14 mm

2.2.10 *Arduino Nano*

Arduino Nano diciptakan dengan basis mikrokontroler. *Arduino Nano* kurang lebih memiliki fungsi yang sama dengan *Arduino* yang lainnya, tetapi dalam paket yang berbeda. *Arduino Nano* tidak menyertakan colokan *DC* berjenis *Barrel Jack*, dan

dihubungkan ke komputer menggunakan port *USB Mini-B*^[22]. Fungsi dan kegunaan *arduino nano* pada alat pengisian air otomatis ini sebagai mikrokontroler utama yang menggerakkan pompa dan membaca sensor-sensor yang ada pada alat ini. Untuk spesifikasi *arduino nano* dapat dilihat pada tabel 2.10.



Gambar 2.10 *Arduino Nano* ^[22].

Tabel 2.9 Spesifikasi *Arduino Nano*^[22].

Jenis Mikrokontroler	Atmega328
Tegangan <i>Input</i>	5 Volt
<i>Pin IO Digital</i>	14
<i>Pin PWM</i>	6
<i>Pin Input Analog</i>	8
Arus Per PIN	40 mA
Memori <i>Flash</i>	32 Kb
<i>Clock Speed</i>	16 Mhz
Dimensi	4,3 x 1,8 Cm

2.2.11 LCD 20x4

LCD (*Liquid Crystal Display*) adalah salah satu komponen elektronika yang berfungsi sebagai tampilan suatu data, baik karakter, huruf ataupun grafik. Dipasaran tampilan LCD sudah tersedia dalam bentuk modul yaitu tampilan LCD beserta rangkaian pendukungnya. LCD mempunyai pin data, kontrol catu daya, dan pengatur kontras tampilan. LCD yang dipakai merupakan LCD ukuran 20x4 dengan 20 kolom dan 4 baris yang berguna untuk menampilkan sistem mikrokontroler yang telah diprogram^[23].

Fungsi dan kegunaan LCD dalam alat pegisian air otomatis sebagai penampilan data-data sensor dan ketinggian air. Untuk spesifikasi tentang LCD dapat dilihat pada tabel 2.11.



Gambar 2.11 LCD 20x4^[23].

Tabel 2.10 Spesifikasi LCD 20 x 4^[23].

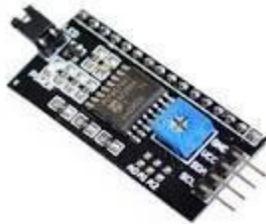
<i>Type Display</i>	20 karakter x 4 lines
<i>Type LCD</i>	<i>STN, NEGATIVE (BLUE), TRANSMISSIVE</i>
<i>Interface</i>	<i>8-bit MPU Interface</i>
<i>Driver IC</i>	SPLC780D

Tegangan Input	5.5 Volt
----------------	----------

2.2.12 I2C (*Inter Integrated Circuit*)

I2C LCD adalah modul LCD yang dikendalikan secara serial sinkron dengan protokol I2C/IIC (*Inter Integrated Circuit*) Normalnya, modul LCD dikendalikan secara parallel baik untuk jalur data maupun kontrolnya. Namun, jalur parallel akan memakan banyak pin di sisi kontroler Setidaknya Anda akan membutuhkan 6 atau 7 pin untuk mengendalikan sebuah modul LCD. *Arduino Nano* memiliki pin digital sebanyak 13 buah. Jika anda gunakan separuhnya untuk mengendalikan LCD berarti anda hanya punya alternatif sekitar 6 atau 7 pin untuk mengendalikan perangkat yang lain, misalnya motor *DC*, sensor cahaya, *keypad*, dan *I/O devices* lainnya. harus menggunakan 6/7 pin khusus untuk bekerja dengan LCD saja^[24].

Fungsi kegunaan dari I2C untuk menyederhanakan Pin LCD supaya hanya membutuhkan 4 jalur kabel saja untuk menghubungkan sang LCD yaitu SCL,SDA, *Vcc*, dan *ground*.



Gambar 2.12 I2C (*Inter Integrated Circuit*) ^[24].

Tabel 2.11 I2C (*Inter Integrated Circuit*) ^[24].

Pin koneksi Arduino	Vcc, Gnd, SCL, SDA
Tegangan Input	5V

