

***AUTOMATIC STOP REFILL WATER DEPOT
BERBASIS SENSOR WATER LEVEL***

SKRIPSI

Diajukan oleh:

**IKRAM MUJI
NIM. 170211119**

**Mahasiswa Prodi Pendidikan Teknik Elektro
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan**



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
DARUSSALAM - BANDA ACEH
2023 M/1445 H**

PENGESAHAN PEMBIMBING

***AUTOMATIC STOP REFILL WATER DEPOT
BERBASIS SENSOR WATER LEVEL***

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana (S1) Prodi Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh

Oleh:

IKRAM MUJI
NIM. 170211119

Mahasiswa Prodi Pendidikan Teknik Elektro
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan

Pembimbing I



Mursyidin, S.T., M.T
NIDN. 0105048203

Pembimbing II



M. Ikhsan, M.T
NIP. 198610232023211028

LEMBARAN PENGESAHAN SIDANG

AUTOMATIC STOP REFILL WATER DEPOT BERBASIS SENSOR WATER LEVEL

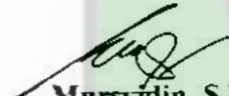
SKRIPSI

Telah Diuji Oleh Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry dan Dinyatakan
Lulus Serta Diterima Sebagai Salah Satu Beban Studi Sarjana (S-1)
Dalam Ilmu Pendidikan Teknik Elektro

Pada Hari/ Tanggal :

Senin, 11 Desember 2023 M
6 Jumadil Awal 1445 H

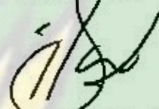
Ketua



Mursyidin, S.T., M.T.

NIDN. 0105048203

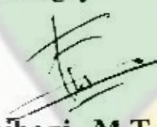
Sekretaris



M. Ikhsan, S.T., M.T.

NIP. 198610232023211028

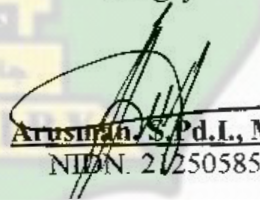
Penguji I



Baihaqi, M.T.

NIP. 198802212022031001

Penguji II



Arusufah, S.Pd.L., M.Pd.

NIDN. 2225058503

Mengetahui,

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry
Darussalam Banda Aceh



Prof. Safrul Muluk, S.Ag., M.A., M.Ed., Ph.D

NIP. 19730102 199703 1 003

16

LEMBARAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ikram Muji
NIM : 170211119
Prodi : Pendidikan Teknik Elektro
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan
Judul Skripsi : *Automatic Stop Refill Water Depot Berbasis Water Sensor Level*

Menyatakan bahwa dalam penulisan skripsi ini, saya.

1. Tidak menggunakan ide orang lain tanpa mampu mengembangkan dan mempertanggungjawabkan;
2. Tidak melakukan plagiasi terhadap naskah karya orang lain;
3. Tidak menggunakan karya orang lain tanpa menyebutkan sumber asli atau tanpa izin pemilik karya;
4. Tidak memanipulasi dan memalsukan data;
5. Mengerjakan sendiri karya ini dan mampu bertanggung jawab atas karya ini;

Bila kemudian hari ada tuntutan dari pihak lain atas karya saya, dan telah melalui pembuktian yang dapat dipertanggungjawabkan dan ternyata ditemukan bukti bahwa saya telah melanggar pernyataan ini, maka saya siap dikenai sanksi berdasarkan aturan yang berlaku di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan keadaan sesungguhnya dan tanpa paksaan dari pihak manapun.



Darussalam, 15 Desember 2023
Yang Menyatakan,

IKRAM MUJI
NIM. 170211119

KATA PENGANTAR



Puji serta syukur yang tiada hentinya penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, yang telah melimpahkan segala rahmat dan karunianya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini. Shalawat beserta salam penulis sanjungsajikan kepada baginda tercinta yaitu Nabi Muhammad SAW yang telah menyempurnakan akhlak dan menuntun umat manusia kepada alam yang penuh dengan ilmu pengetahuan. Dengan mengucap syukur kepada Allah SWT atas limpahan nikmat sehat, sehat akal, sehat pikiran, sehingga penulis mampu menyelesaikan penulisan skripsi ini dengan judul “*Automatic Stop Refill Water Depot Berbasis Sensor Water Level*”.

Dalam penulisan skripsi ini penulis banyak sekali mengalami hambatan dan tantangan, akan tetapi dengan adanya bantuan dari berbagai pihak segala hambatan dan tantangan itu bisa diatasi. Maka dari itu penulis mengucapkan terima kasih yang sangat besar kepada semua pihak. Semoga bantuan yang telah dilakukan mendapat balasan dari Allah SWT. Maka dari itu melalui kata pengantar ini izinkan penulis menyampaikan ungkapan rasa terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada:

1. Bapak Prof. Safrul Muluk, S.Ag., MA. M.Ed. Ph.D, selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam

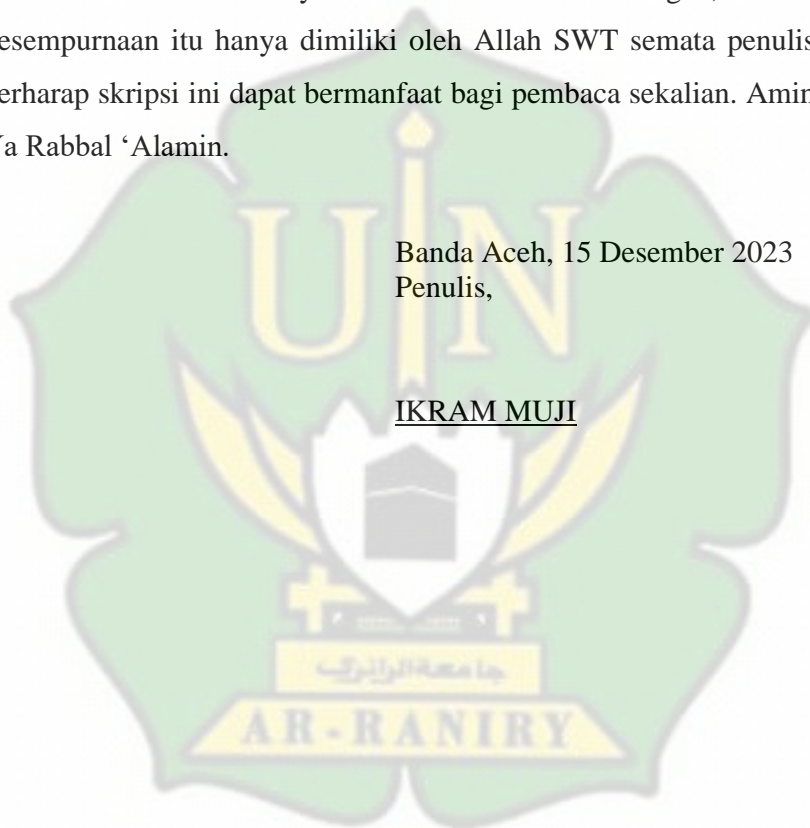
Negeri Ar-Raniry Banda Aceh.

2. Ibu Hari Anna Lastya, S.T., M.T. selaku Ketua Prodi Pendidikan Teknik Elektro dan seluruh Staff beserta dosen Prodi Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry yang telah banyak membantu penulis selama ini.
3. Bapak Mursyidin, S.T., M.T, selaku pembimbing pertama, yang telah membantu, meluangkan waktu, tenaga serta pikiran demi penyusunan skripsi ini sehingga skripsi ini terselesaikan dengan baik.
4. Bapak M. Ikhsan, M.T, selaku pembimbing kedua, yang telah membantu, meluangkan waktu untuk membimbing dan memberi arahan sehingga skripsi ini terselesaikan dengan baik.
5. Kedua Orang Tua dan keluarga tercinta serta keluarga besar yang telah banyak memberikan do'anya serta motivasi kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
6. Kepada Abang, Sahabat dan kawan-kawan seperjuangan yang menempuh pendidikan terkhususnya dipendidikan teknik elektro yang ikut terlibat dalam membantu penyusunan skripsi ini.

Semoga karya tulis ini dapat bermanfaat bagi penulis khususnya dan bagi semua pembaca. Penulis menyadari bahwa penelitian ini masih jauh dari kata sempurna, penulis sadar penelitian ini masih banyak kelemahan dan kekurangan, karena kesempurnaan itu hanya dimiliki oleh Allah SWT semata penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca sekalian. Amin Ya Rabbal 'Alamin.

Banda Aceh, 15 Desember 2023
Penulis,

IKRAM MUJI



DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPEL JUDUL	
LEMBARAN PENGESAHAN PEMBIMBING	
LEMBARAN PENGESAHAN SIDANG	
LEMBARAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH	
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
ABSTRAK	xiii
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Rumusan Masalah.....	4
C. Tujuan Penelitian	5
D. Manfaat Penelitian	5
E. Kajian Terdahulu Yang Relevan.....	6
BAB II LANDASAN TEORITIS	
A. <i>Prototype</i>	8
B. Air Minum	14
C. <i>Automatic</i>	16
D. Depot Air (<i>Water Depot</i>).....	16
E. <i>Water Pump</i>	20
F. <i>Relay</i>	23
G. <i>Push Button</i>	29
H. LED	32
I. Arduino	34
J. Catu Daya (<i>Power Supply</i>).....	38
K. <i>Buzzer</i>	40
L. <i>Non-Contact Liquid Level Sensor XKC-Y25-T12V</i>	41

M. Regulator <i>Step Down</i> DC-DC LM2596.....	43
N. LCD (<i>Liquid Crystal Display</i>)	47

BAB III METODE PENELITIAN

A. Pendekatan dan Jenis Metode Penelitian.....	52
B. Tahapan Penelitian.....	52
C. Desain Penelitian	55
1. Blok Diagram Sistem.....	55
2. Cara Kerja Sistem	55
D. Pengujian Data	57
E. Pengolahan Data	58
F. Skema Rangkaian	58
G. Cara Menggunakan Alat	58
H. Teknik Penelitian	59

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian.....	61
1. Rangkaian <i>Relay</i>	61
2. Catu Daya.....	62
3. Pengujian Berdasarkan Jarak	63
a. Hasil Pengujian Jarak Air Pada Galon.....	63
b. Hasil Pengujian Sistem	66
B. Pembahasan	68

BAB V PENUTUP

A. Kesimpulan.....	71
B. Saran	72

DAFTAR KEPUSTAKAAN	73
---------------------------------	-----------

LAMPIRAN-LAMPIRAN	77
--------------------------------	-----------

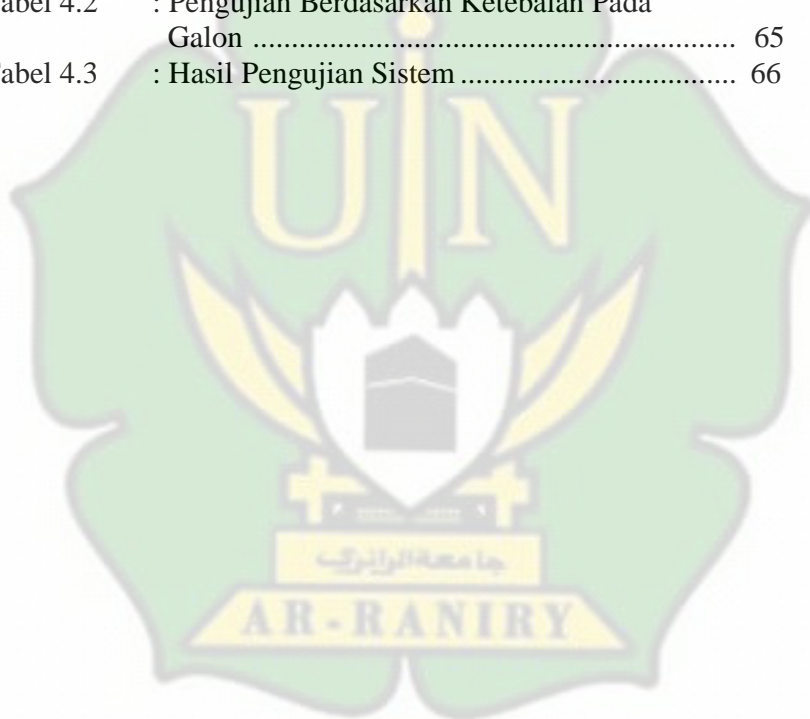
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	
-----------------------------	--

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	: Pompa Air	22
Gambar 2.2	: Rangkaian <i>Relay</i>	26
Gambar 2.3	: Modul <i>Relay</i>	27
Gambar 2.4	: Tipe Normal Terbuka (NO)	30
Gambar 2.5	: Tipe Normal Tertutup (NC)	30
Gambar 2.6	: Normal Saklar	31
Gambar 2.7	: Saklar Yang Telah Ditekan	32
Gambar 2.8	: Bentuk LED	33
Gambar 2.9	: Arduino Uno	36
Gambar 2.10	: Catu Daya	38
Gambar 2.11	: Adaptor Catu Daya	40
Gambar 2.12	: <i>Buzzer</i>	40
Gambar 2.13	: <i>Non-Contact Liquid Level Sensor</i>	42
Gambar 2.14	: <i>Step Down DC-DC LM2596</i>	45
Gambar 2.15	: Modul IC <i>Step Down LM2596</i>	46
Gambar 2.16	: LCD (<i>Liquid Crystal Display</i>)	49
Gambar 3.1	: Obeng	54
Gambar 3.2	: Multimeter	55
Gambar 3.3	: Blok Diagram Sistem	55
Gambar 3.4	: Alur Sistem <i>Automatic Stop Refill Water Depot</i> Berbasis <i>Sensor Water Level</i>	56
Gambar 3.5	: Skema Rangkaian	58
Gambar 4.1	: Rangkaian <i>Relay</i>	61
Gambar 4.2	: Alat Sensor <i>Water Level</i>	62
Gambar 4.3	: Rangkaian Catu Daya.....	63
Gambar 4.4	: Hasil Pengujian Jarak Air Pada Galon	63

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	: Spesifikasi Arduino Uno	37
Tabel 2.2	: Spesifikasi <i>Non-Contact Liquid Level</i> <i>Sensor</i>	42
Tabel 2.3	: Spesifikasi Modul IC <i>Step Down</i> LM2596	46
Tabel 4.1	: Pengujian Jarak Air Pada Galon	64
Tabel 4.2	: Pengujian Berdasarkan Ketebalan Pada Galon	65
Tabel 4.3	: Hasil Pengujian Sistem	66



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	: Surat Keputusan Bimbingan Skripsi.....	77
Lampiran 2	: Gambar Galon	78



ABSTRAK

Nama : Ikram Muji
NIM : 170211119
Fakultas/Prodi : Tarbiyah dan Keguruan/Pendidikan Teknik Elektro
Judul Skripsi : *Automatic Stop Refill Water Depot Berbasis Water Sensor Level*
Tebal Skripsi : 79 Halaman
Pembimbing I : Mursyidin, S.T., M.T.
Pembimbing II : M. Ikhsan, M.T.
Kata Kunci : Depot Air Isi Ulang, Otomatis Berhenti, Sensor Air Level

Depot pengisian air minum isi ulang dapat memudahkan masyarakat untuk memperoleh air minum. Tetapi cara pengisiannya masih dengan cara manual. Di saat proses pengisian air sering terjadi air melebihi volume galon. Dalam Penelitian ini dirancang sebuah alat yang dapat membantu proses pengisian air, agar di saat proses pengisian air tidak melebihi kapasitas galon. Komponen utama yang digunakan pada alat tersebut adalah sensor cairan non kontak. Pengujian dilakukan pada galon dalam kondisi kosong, didapatkan sensor tidak mendeteksi air maka pompa hidup. Sebaliknya jika sensor mendeteksi air maka pompa akan mati dan indikator air penuh di LCD akan hidup. Adapun metode yang digunakan adalah deskriptif kualitatif. Sistem sensor water level terbukti dapat digunakan sebagai salah satu alternatif pada depot air isi ulang. Hasil pengujian menunjukkan bahwa alat bekerja dengan baik. Pengujian untuk mengisi air galon hingga penuh, dibutuhkan jarak 1 mm sampai dengan 5 mm, Jika melebihi 5 mm sensor tidak dapat mendeteksi air yang ada di dalam galon. Pengujian dilakukan pada percobaan pertama, kedua, ketiga, dan keempat pada merek galon 1. Keseluruhan jenis air pada model galon memiliki ketebalan 2 mm, air yang digunakan dalam pengujian ini adalah air biasa dan air RO. Berdasarkan pengujian *prototype* dapat merespon dan bekerja dengan baik sesuai yang diharapkan.

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Air mempunyai peranan penting dalam kelangsungan makhluk hidup di bumi. Air akan sangat bermanfaat bagi kehidupan di bumi dalam jumlah yang proporsional. Manusia memanfaatkan air untuk berbagai kebutuhan, pada rumah tangga misalnya untuk dikonsumsi. Selain itu, air juga digunakan pada industri untuk pembangkit listrik tenaga air, transportasi, irigasi dan lain-lain.

Di antara semua makhluk hidup, manusia mempunyai kebutuhan air bersih yang paling besar. Rata-rata kebutuhan air harian di Indonesia adalah 60 liter per orang, dimana 30 liter digunakan untuk mandi, 15 liter untuk mencuci, 5 liter untuk memasak, 5 liter untuk minum, dan 5 liter untuk kebutuhan lainnya. Permintaan ini dipengaruhi oleh musim, karena persediaan air berkurang pada musim kemarau.¹

Manusia memiliki kebutuhan air yang sangat rumit, termasuk untuk mandi, mencuci, memasak, dan keperluan

¹ Hazimah dan Nurlinda Ayu Triwuri, "Uji Ketercapaian Top Off Savouring Water Batam", *Diary of Elements (Global Diary of Elements in Design and Sciences)*, (2017), hal. 13.

lainnya. Air sangat penting bagi keberadaan manusia serta kelangsungan hidup makhluk hidup lainnya. Ada kemungkinan air akan tercemar kuman atau bahan berbahaya, terutama logam, meskipun sumber air telah dipanaskan hingga 100°C, terlihat murni, tidak berasa dan tidak berwarna. Tidak mungkin menghilangkan setiap bahan berbahaya dengan merebus air murni.² Depot air minum, atau program pengolahan air minum, didirikan sebelum air diolah menjadi air minum.³ Karena air minum dimaksudkan untuk konsumsi manusia, merebusnya adalah metode terbaik untuk memastikan bahwa semua kuman yang ada akan terbunuh. Meski demikian, merebus air tidak menghilangkan keberadaan logam berat di dalam air.

Oleh karena itu, solusi air minum isi ulang kini tersedia lebih luas, dan kota-kota besar mengalami peningkatan dalam pengembangan opsi-opsi ini. Sebuah perusahaan industri bernama depot air mengubah air mentah menjadi air minum dan mendistribusikannya langsung ke pelanggan. Kini kita bisa mendapatkan air minum dengan lebih mudah berkat

² Muhammad Agus Salim, *Analisis Kebutuhan dan Ketersediaan Air Bersih*, (Jakarta: UIN Syarif Hidayatullah, 2019), hal. 6.

³ Eka Syahputra, *Pengisian Air Minum Isi Ulang di Depot Menggunakan Arduino Uno Berbasis Android dan Sensor Load Cell Untuk Mengontrol Volume Air Pada Galon Air*, (Medan: Universitas Sumatera Utara, 2018), hal. 14.

pemasangan depot air minum isi ulang yang kini mudah ditemukan. Kami bisa membeli air minum isi ulang di depot-depot tersebut.

Depot air minum isi ulang masih menggunakan mesin dasar dan hanya memproduksi dalam volume galon; pengisian masih dilakukan dengan tangan. Filtrasi dan desinfeksi merupakan langkah dasar dalam proses pengolahan air minum di depot air minum. Disinfeksi dimaksudkan untuk menghancurkan mikroorganisme yang tidak disaring pada langkah sebelumnya, sedangkan filtrasi dimaksudkan untuk mengekstraksi polutan tersuspensi serta campuran koloid, termasuk bakteri, dari air. Air minum isi ulang yang harganya cukup murah, mudah didapat, dan tidak memerlukan pengolahan sebelum digunakan, menjadikannya solusi bagi masyarakat. Kesehatan pelanggan tentu akan terancam jika air minumannya tidak memenuhi standar. Seiring berjalannya waktu, teknologi semakin canggih dan memudahkan pekerjaan manusia. Kita dapat memanfaatkan ini di depot air untuk mendeteksi air jika air telah mencapai volume tertentu, seperti halnya sensor yang sering terlihat di organisasi budi daya ikan yang menggunakan Sensor Ketinggian Air untuk memantau ketinggian air.

Berawal dari masalah ide penulis untuk mengembangkan *prototype* alat pengisian galon otomatis pada depot isi ulang air minum bermula dari permasalahan teknik pengisian galon secara manual. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menciptakan suatu alat yang dapat mempermudah pengisian galon air dengan memanfaatkan sensor ketinggian air untuk memastikan kapasitas galon tidak terlampaui. Setelah galon dimasukkan ke dalam slot yang telah ditentukan, maka alat ini akan berfungsi. Kemudian akan berhenti terisi ketika air sudah penuh, dan lampu indikator akan menunjukkan berapa banyak air yang masih ada di dalam wadah.⁴

Berdasarkan uraian latar belakang masalah di atas untuk mewujudkan hal tersebut maka peneliti ingin melakukan “*Automatic Stop Refill Water Depot Berbasis Sensor Water Level*”.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan, maka dapat dirumuskan sebagai berikut:

⁴ Andri Dewantoro, *Prototipe Alat Pengisian Galon Otomatis Pada Depot Air Minum Isi Ulang Berbasis ATMEGA8*, (Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta, 2020), hal. 6.

1. Bagaimana cara merancang dan kerja sistem Automatic Stop Refill Water Depot Berbasis Sensor Water Level?
2. Bagaimana hasil pengujian Automatic Stop Refill Water Depot Berbasis Sensor Water Level?

C. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui bagaimana merancang dan kerja sistem Automatic Stop Refill Water Depot Berbasis Sensor Water Level.
2. Untuk mengetahui bagaimana hasil dari pengujian Automatic Stop Refill Water Depot Berbasis Sensor Water Level.

D. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi pengguna, dapat memudahkan pekerjaan dalam pengisian air gallon.
2. Secara teoritis, bertujuan untuk memperluas pemahaman dan pengetahuan, menjadi sumber daya, dan menginspirasi penyelidikan lebih lanjut.
3. Salah satu syarat bagi peneliti untuk menyelesaikan studinya di UIN Ar-Raniry Banda Aceh adalah dengan melakukan penelitian tersebut.

E. Kajian Terdahulu Yang Relevan

1. Andre Molen (2020) dari Universitas Islam Riau, dengan judul Sistem Pengendali Mesin Air Otomatis Menggunakan Mikrokontroler Aduino, hasil penelitian ini yaitu, sistem mampu mengendalikan dan mengontrol penggunaan air jika penuh maka akan otomatis mati.⁵
2. Machudor Yusman (2021) dari Universitas Lampung, dengan judul Prototype Sistem Otomasi Depot Air Minum Isi Ulang Berbasis Arduino Uno, berdasarkan hasil pengujian alat yang dibuat menggunakan sensor aliran air ini dapat mengurangi pemborosan air dan listrik sehingga meminimalkan jumlah air yang dibuang ke lingkungan. Cara pengisiannya adalah dengan menggunakan katup solenoid yang akan otomatis mematikan keran setelah pengisian selesai. Pilihan lainnya adalah dengan menggunakan alat sensor ultrasonik yang dapat mendeteksi galon saat dimasukkan.⁶
3. Anggara (2018) merancang dan mengembangkan sistem kendali pengisian air galon otomatis berbasis mikrokontroler

⁵ Andre Molen, *Sistem Pengendali Mesin Air Otomatis Menggunakan Mikrokontroler Arduino*, (Pekanbaru: Fakultas Teknik Universitas Islam Riau, 2020), hal. 57.

⁶ Machudor Yusman, "Prototype Sistem Otomasi Pengisian Depot Air Minum Isi Ulang Berbasis Arduino Uno", *Jurnal Teknologi dan Informatika (JEDA)*, (2017), hal. 74.

ATmega328p. Untuk mencegah kehilangan air maka dibuatlah sistem pengisian air galon otomatis yang dapat mengisi wadah galon dengan lebih efektif dan efisien. Sensor ultrasonik digunakan oleh sistem pengisian air otomatis untuk mengetahui keberadaan galon. Sensor akan mengidentifikasi galon pada jarak 10 cm. Lampu indikasi berkedip selama 4 detik setelah galon terdeteksi. Pompa air akan aktif ketika lampu berkedip dan galon mulai terisi. Rata-rata ketidakakuratan pendeteksian galon sistem adalah 0,096 cm. Hal ini menunjukkan bahwa pengujian sensor ultrasonik setpoint berhasil.⁷

⁷ A. Anggara, A. Rahman, dan A. .Mufti. “Perancangan dan Konstruksi Sistem Kontrol Pengisian Air Galon Otomatis Berbasis Mikrokontroler ATmega328p”, Jurnal Komputer, Teknologi Informasi, dan Teknik Elektro, (2018), hal. 13.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Prototype

Perkembangan industri masih terus meningkat. Sebagai negara berkembang, Indonesia memiliki beragam sektor yang dapat dikategorikan dalam skala besar, menengah, atau kecil. Pertumbuhan dunia industri diuntungkan oleh kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi.

Masa otomasi industri disebabkan oleh kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi yang pada gilirannya memacu kemajuan industri. Industri memberikan kesempatan kepada dunia industri untuk menciptakan hasil produksi sehingga proses produksi menjadi lebih bermanfaat dan efektif. Pengaturan kadar air pada tendon merupakan gambaran sistem otomatis. Untuk memberikan pemahaman yang sama terhadap ide dasar sistem otomasi industri, sistem ini dapat memberikan gambaran pengendalian dan pemantauan sejumlah variabel, antara lain ketinggian air pada tendon, volume air yang masuk ke tendon,

dan keadaan. dari pompa air.⁸ Selain itu, diperlukan alat bantu pengajaran (media pembelajaran) yang menjembatani proses transfer informasi untuk membantu mahasiswa dalam memahami otomasi industri. Proses belajar dan mengajar yang efisien sangat ditingkatkan dengan penggunaan materi pembelajaran. Agar suatu proses pembelajaran lebih partisipatif.⁹

Prototype adalah *project* instrumen yang akan direncanakan, di mana usaha tersebut terlihat seperti jenis tugas asli dengan tujuan akhir berupa pergantian peristiwa dan eksplorasi tambahan. *Prototype* adalah bagian dari pemrograman yang mampu membuat tugas atau aplikasi ketika kebutuhan yang diperlukan belum jelas. *Prototype* adalah contoh yang mendasari atau *prototype* yang dibuat untuk melakukan pendahuluan terhadap suatu gagasan yang telah disajikan, biasanya pendahuluan dilakukan untuk menyelesaikan beberapa pengujian, dengan suatu *prototype*, apabila terjadi permasalahan atau kejanggalan pada gagasan tersebut maka *prototype* tersebut akan diperbaiki.

⁸ Irvawansyah, “Prototype Sistem Pemantauan dan Pengendalian Ketinggian Tangki Air Berbasis SCADA” Jurnal Teknologi Terapan, (2018), hal. 27-28.

⁹ M. Ali, “Kemajuan Media Pembelajaran Intuitif Pada Mata Pelajaran Medan Elektromagnet”, Edukasi@Elektro Diary, (2018), hal. 18.

Prototype ini merupakan alat pengontrol dan pengamatan ketinggian air yang lebih kecil dari yang diharapkan yang memanfaatkan sensor ketinggian air. *Prototype* ini terdiri dari beberapa bagian penting antara lain, Expert Terminal Unit (MTU) yang menggunakan PC yang dilengkapi dengan pemrograman HMI, Far off Terminal Unit (FTU) yang menggunakan PLC Omron CP1E, papan kontrol, sensor dan aktuator. Jika secara singkat *prototype* merupakan salah satu metode siklus hidup sistem yang didasarkan pada konsep model bekerja (*working model*).¹⁰ Agar sistem dapat berfungsi dengan baik, pengguna akan dapat memahami langkah-langkahnya berkat model *prototype* yang digunakan sistem.

Pendekatan *prototype* adalah iterasi pertama dari tahapan sistem perangkat lunak yang digunakan untuk menghasilkan konsep, menguji desain, mengidentifikasi sebanyak mungkin masalah, dan mengidentifikasi solusi. Pendekatan *prototype* memiliki sejumlah kelebihan dan kekurangan, seperti:

1. Kelebihan
 - a. Pengembangan dan pelanggan berkomunikasi dengan baik satu sama lain.

¹⁰ Joe Yuan Mambu dan Lainnya, "Robot Perekam Berbasis Pengikut Wajah", CogITo Savvy Diary, (2017), hal. 164.

b. Persyaratan dapat didefinisikan secara lebih efektif oleh pengembang.

2. Kekurangan

- a. Individu atau sekelompok orang mengabaikan fakta bahwa program tersebut tidak secara akurat mewakili kualitas program secara keseluruhan dan tidak mempertimbangkan pemeliharaan berkelanjutan.
- b. Merancang sesuatu biasa perlu menyelesaikan dengan cepat sehingga mereka menggunakan perhitungan sederhana dan pemrograman.
- c. Metode desain yang efektif mungkin tidak terlihat dalam cara berinteraksi dengan komputer.

Tujuan dari teknik *prototype* penelitian ini adalah untuk membangun representasi pemodelan aplikasi yang akan dikembangkan. Digunakan untuk memulai proses desain aplikasi, setelah itu pengguna akan menilainya. Langkah berikut melibatkan penggunaan sebagai panduan bagi pengembang perangkat lunak untuk membuat aplikasi setelah konsumen memberikan penilaian mereka. Penggunaan teknik *prototype* memiliki manfaat sebagai berikut:

- 1) Pengguna akan dapat berpartisipasi langsung dalam proses analisis dan desain melalui *prototype*.

2) *Prototype* tersebut dapat memahami setiap kebutuhan secara praktis, tidak hanya secara teoritis.

3) *Prototype* dapat membantu membuat SDLC lebih jelas.¹¹

Selain membahas manfaat penggunaan *prototype*, penulis juga akan memaparkan tahapan-tahapan yang dilalui oleh *prototype*, yang diantaranya adalah:¹²

- a) Perangkat lunak maupun tuntutan sistem yang sedang dibangun akan ditentukan pada tahap pengumpulan persyaratan, yang dihadiri oleh pelanggan dan pengembang. Pengguna sistem, termasuk administrator dan pengguna yang akan berinteraksi dengan sistem, akan ditentukan pada tahap ini.
- b) Selama tahap pembuatan *prototype*, klien atau pelanggan akan mengomunikasikan preferensinya kepada perancang sistem untuk menghasilkan desain sementara yang mencakup tampilan *input* dan *output*, serta elemen menu yang sederhana dan cepat.

¹¹ Ni Luh Ade Mita Rahayu Dewi, “Penerapan Metode *Prototype* Dalam Perancangan Sistem Informasi Rekrutmen Pegawai Berbasis Web Pada Agen Berlian” *Majalah Ilmiah Teknologi Listrik*, (Agustus 2021), hal. 147.

¹² Eka Wulansari Fridayanthie, “Penerapan Metode *Prototype* Dalam Perancangan Sistem Informasi Penggajian Pegawai (Persis Gawan) Berbasis Web,” di Universitas Bina Sarana Informatika (2019), hal. 152.

- c) Tahap Evaluasi Pembuatan *Prototype* pada fase ini, akan memeriksa *prototype* yang dikembangkan untuk memastikan sistem dimaksudkan untuk memenuhi tujuan dan persyaratan pelanggan. Koreksi dan penyempurnaan akan dilakukan kembali jika *prototype* yang dibuat tidak memenuhi kebutuhan. *Input* dan *output* yang tidak sesuai atau memerlukan penyertaan fitur baru akan lebih baik ditampilkan pada tahap ini.
- d) Setelah mendapat persetujuan pada langkah sebelumnya, tahap pengkodean sistem *prototype* akan dimulai dengan menerjemahkan desain ke dalam bahasa pemrograman pilihan dan mengubahnya menjadi kode. MySQL digunakan dengan PHP, bahasa pemrograman berbasis *web* dan database.
- e) Langkah Pengujian Sistem telah ditransformasikan ke dalam bahasa pemrograman; jika sudah dijadikan software akan dievaluasi terlebih dahulu apakah layak untuk digunakan. Pengurangan kesalahan adalah tujuan pengujian, yang sering dilakukan dengan menggunakan Base Path, Black Box, White Box, pengujian arsitektur, dan metode lainnya.
- f) Tahap Evaluasi Sistem pada tahap proses evaluasi ini, pelanggan melakukan penilaian untuk memastikan apakah

program atau sistem yang dikembangkan sesuai dengan kebutuhannya. Anda dapat memanfaatkan sistem jika cocok. Jika ditentukan tidak sesuai, pengembang harus kembali dan memperbaiki ketidaksesuaian sesuai dengan permintaan klien.

- g) Sistem dapat digunakan sekarang setelah dikembangkan dan menyelesaikan tahap penilaian sistem secara efektif.

B. Air Minum

Air minum merupakan air yang telah memenuhi persyaratan kesehatan, melalui proses pengolahan ataupun tidak melalui proses pengolahan tetapi langsung diminum oleh masyarakat. Manusia setiap harinya sangat membutuhkan air minum, rata-rata kebutuhan air harian setiap orang adalah antara 150 dan 200 liter, atau 35 hingga 40 galon. Kebutuhan air berbeda-beda dan dipengaruhi oleh gaya hidup, standar hidup, dan lingkungan seseorang. Setiap individu membutuhkan antara 60 dan 120 liter air per hari di negara-negara kaya, dan antara 30 dan 60 liter per hari di negara-negara terbelakang, menurut WHO.

Air sangat penting bagi kehidupan manusia; beratnya antara 65 dan 70 persen dari berat tubuh dan berfungsi sebagai media untuk hampir semua fungsi fisiologis. Rasa haus

disebabkan oleh kehilangan 1-2%, halusinasi karena kehilangan 5%, dan kematian karena kehilangan 10-15% kandungan air dalam tubuh. Manusia dapat bertahan selama beberapa bulan tanpa makanan, dalam cuaca yang sangat panas, atau di lingkungan yang gersang, namun mereka hanya dapat bertahan selama satu atau dua hari tanpa air.

Tubuh membutuhkan air seperti halnya udara; tanpanya, manusia atau makhluk hidup lain seperti hewan atau tumbuhan tidak akan ada. Semua makhluk hidup membutuhkan air untuk hidup; tanpanya, mereka akan menderita dampak negatif pada kesehatan mereka sendiri dan akhirnya mati.

Manusia membutuhkan air karena 60% dari tubuhnya terdiri dari air. Tubuh menggunakan air untuk tujuan berikut:

1. Tubuh mengeluarkan cairan setiap saat dalam bentuk keringat, air mata, urin, feses, dan uap pernapasan untuk menjaga keseimbangan fisiologis.
2. Komponen makanan sulit dicerna tanpa air karena berperan sebagai pelarut makanan.
3. Air adalah komponen utama sebagian besar sel; jika tidak ada air, sel akan berkontraksi dan menjadi tidak bergerak.
4. Pengangkut makanan atau produk limbah dari tubuh.¹³

¹³ Alfian Azyyati Ridha, et. al., *Mengenal Air Isi Ulang*, (Padang: LPPM Universitas Andalas, 2021), hal. 2.

C. Automatic

Otomatis mengacu pada pengoperasian secara mandiri. 3 (tiga) suku kata sistem, regulasi, dan otomatis digabungkan untuk mendefinisikan regulasi otomatis atau sistem regulasi otomatis. Sistem adalah konfigurasi elemen fisik yang bekerjasama sebagai satu kesatuan untuk melakukan tugas tertentu. Tindakan merencanakan, mengendalikan, mengarahkan, dan memerintahkan dikenal sebagai peraturan.

Sementara itu, otonom berarti berfungsi secara mandiri. Di sini, istilah “regulasi” dan “kontrol” mengacu pada 3 (tiga) ciri atau komponen utama: memiliki strategi yang jelas, memiliki kemampuan untuk memantau berbagai hal, dan memiliki kekuatan untuk bertindak. Pengendalian atau pengaturan otomatis dapat diartikan sebagai “membuat sesuatu sesuai dengan harapan atau rencana dan juga berjalan dengan sendirinya tanpa campur tangan manusia secara langsung”.¹⁴

D. Depot Air (*Water Depot*)

Depot air minum adalah usaha komersial yang mengubah air mentah menjadi air minum dan kemudian menjualnya

¹⁴ Muhammad Albet, Prama Wira Ginta, Aji Sudarsono, *Pembuatan Jendela Otomatis Menggunakan Sensor Cahaya*, Jurnal Media Infotama, (2014), hal. 9.

langsung ke pelanggan. Filtrasi dan desinfeksi merupakan langkah utama dalam proses pengolahan air minum di depot air minum. Disinfeksi dimaksudkan untuk menghancurkan mikro organisme yang tidak disaring pada langkah sebelumnya, sedangkan filtrasi dimaksudkan untuk mengekstraksi polutan tersuspensi serta campuran koloid, termasuk bakteri, dari air.

Pada depot pengisian air minum, mesin berikut digunakan untuk mengubah air mentah menjadi air minum:

1. Hingga 3000 liter air mentah dapat disimpan dalam tangki penyimpanan, yang berguna untuk tujuan ini.
2. Pompa air berbahan *stainless steel* berguna untuk memindahkan air mentah ke dalam tabung filter dari tangki penyimpanan.
3. Tabung filter memiliki 3 (tiga) tujuan berikut:
 - a. Tabung pertama adalah filter media pasir aktif, yang menggunakan pasir atau bahan efisien lainnya yang memiliki tujuan yang sama untuk menyaring partikel kasar.
 - b. Filter antrasit yang terdapat pada tabung kedua efektif dan maksimal menghilangkan kekeruhan.
 - c. Media filter karbon aktif granular yang terdapat pada tabung ketiga merupakan jenis filter karbon

yang menyerap debu, rasa, sisa warna klorin, dan kontaminan organik.

4. Untuk memenuhi kriteria air minum, filter mikro filter air yang terbuat dari serat *polipropilen* digunakan untuk menyaring partikel air dengan diameter 10, 5, 1, dan 0,4 mikron.
5. Flow meter digunakan untuk mengukur jumlah air yang masuk ke dalam galon isi ulang.
6. Air yang telah diolah disterilkan dan didesinfeksi menggunakan lampu ozon dan ultraviolet.
7. Galon isi ulang, dimaksudkan untuk digunakan sebagai wadah penampung atau penyimpan air minum. Pengisian wadah dilakukan di area pengisian yang bersih dengan menggunakan peralatan dan mesin.¹⁵

Proses pengisian merupakan proses kerja dari pekerjaan operator pengisian galon air minum isi ulang dalam melakukan pengisian. Proses kerja ini secara spesifik dapat berbeda-beda di tiap-tiap badan usaha air minum isi ulang, akan tetapi pada dasarnya mempunyai prosedur pengisian yang sama antara satu dengan yang lainnya. Proses pengisian air minum isi ulang dapat

¹⁵ Doni Wahyudi, *Studi Sanitasi Berdasarkan Aspek Tempat Pada Depot Air Minum Isi Ulang Di Kota Pontianak*, (Pontianak : Universitas Muhammadiyah Pontianak, 2017), hal. 33-34.

dideskripsikan seperti berikut. Operator pengisian akan bergerak menuju galon kemudian memulai mengisi galon dengan air minum isi ulang.

Operator pengisian akan meletakkan galon ke slot tempat pengisian air minum. Pengisian dengan cara menekan tombol untuk memulai pengisian sesaat setelah galon tepat berada di bawah air menuju ke galon. Disaat pengisian sedang berlangsung, operator pengisian akan menunggu galon hingga galon terisi penuh. Operator akan menghentikan pengisian disaat galon telah terisi penuh. Prosedural ini merupakan kondisi ideal dari prosedural pengisian air minum isi ulang yang dilakukan oleh operator pengisian. Disaat tahap proses pengisian, operator pengisian akan memiliki dua kemungkinan untuk bertindak, yaitu operator menunggu hingga galon terisi penuh atau operator akan melakukan pekerjaan lain di luar dari prosedural pengisian atau meninggalkan tempat area pekerjaan untuk waktu beberapa saat. Hal ini menunjukkan bahwa pada saat proses pengisian sedang berlangsung, kemungkinan untuk terjadinya galon kepenuhan akan ada dan dapat terjadi jika operator pengisian meninggalkan tempat dalam waktu yang tidak ditentukan. Sistem kerja baru yang ditawarkan pada penelitian ini adalah untuk mencegah hal kemungkinan galon kepenuhan menjadi tidak ada.

Sistem akan menghentikan proses pengisian dengan cara otomatis tanpa menunggu operator untuk melakukan penghentian proses pengisian. Operator pengisian juga dapat meninggalkan tempat pengisian atau tidak perlu menunggu hingga terisi penuh untuk menghentikan pengisian. Sistem yang baru ini juga menawarkan improvisasi dari sistem kerja yang selama ini telah dipakai.

E. *Water Pump*

Peralatan di depot air minum isi ulang pertama yang mengubah air mentah menjadi air minum. Tangki penyimpanan yang mampu menampung 3000 (tiga ribu) liter air berguna untuk menampung air mentah. Untuk memindahkan air mentah dari tangki penyimpanan ke dalam tabung, pompa air tahan karat sangat membantu. Tabung filter mempunyai 3 (tiga) fungsi yaitu: tabung pertama sebagai media filter pasir aktif yang menggunakan pasir atau bahan efisien lainnya untuk menyaring partikel kasar; tabung kedua merupakan filter antrasit yang berfungsi untuk tabung ketiga yang berisi media filter karbon aktif granular, menghilangkan kekeruhan seefektif mungkin dengan berperan sebagai penyerap debu, rasa, dan warna sisa klorin.

Pompa air adalah suatu alat mekanik yang digunakan untuk meningkatkan aliran fluida melalui sistem jaringan pipa dan memindahkan fluida dari tekanan rendah ke tekanan tinggi atau dari dataran rendah ke dataran tinggi. Pompa air beroperasi dengan mendorong dan menyedot cairan. Untuk menciptakan perbedaan tekanan antara permukaan cairan yang ditarik dan ruang pompa, elemen pompa di sisi hisap pompa akan menurunkan tekanan di dalam ruang pompa.

Pompa air adalah suatu alat mekanik yang digunakan untuk meningkatkan aliran fluida melalui sistem jaringan pipa dan memindahkan fluida dari tekanan rendah ke tekanan tinggi atau dari dataran rendah ke dataran tinggi. Pompa air beroperasi dengan mendorong dan menyedot cairan. Untuk menciptakan perbedaan tekanan antara permukaan cairan yang ditarik dan ruang pompa, elemen pompa di sisi hisap pompa akan menurunkan tekanan di dalam ruang pompa. Tugas elektromekanis mengubah energi listrik menjadi energi mekanik dilakukan oleh motor DC. Motor DC adalah sejenis motor yang memperoleh tenaganya dari tegangan searah.¹⁶ Dapat melihat

¹⁶ Kadek Bayu Kusuma, “Perancangan Sistem Pompa Air DC dengan PLTS 20 kWp di Tianyar Tengah Sebagai Penyedia Listrik Untuk Memenuhi Kebutuhan Air Masyarakat Banjar Bukit Lambuh”, *Jurnal Spektrum*, (2020), hal. 4.

bahwa dari gambar 2.1 menunjukkan pompa air secara keseluruhan.



Gambar 2.1 Pompa Air

Pompa air DC merupakan salah satu jenis pompa yang memperoleh tenaganya dari tegangan searah dan motor DC. Motor akan berputar ke satu arah jika terdapat perbedaan tegangan antara kedua terminal; sebaliknya jika polaritas tegangan dibalik maka motor akan berputar ke arah sebaliknya.¹⁷

Arah putaran motor ditentukan oleh polaritas tegangan yang diberikan pada kedua terminalnya, dan kecepatannya ditentukan oleh besarnya perbedaan tegangan antara kedua terminal tersebut. Ada 3 (tiga) komponen utama pompa air DC adalah sebagai berikut:

1. Stator adalah komponen yang diam dan tetap. Baik magnet permanen atau kumparan elektromagnet memberi daya pada medan magnet yang dihasilkan oleh stator ini.

¹⁷ M. R. Bangun, “Rancang Bangun Sistem Kendali Pompa Air Jarak Jauh Menggunakan Aplikasi Blynk”, Kumpul. Karya Ilm. Mhs. Fak. Sains Dan Teknologi, (2021), hal. 203.

2. Rotor adalah komponen yang berputar. Arus listrik melewati rotor ini, yang menyerupai kumparan.
3. Dipasang pada pompa adalah gear box. Roda gigi untuk menyedot air dipasang di ujung rotor dan merupakan bagian dari kotak roda gigi ini. Pada motor DC, gaya elektromagnetik tercipta ketika arus melewati beberapa konduktor di dalam medan magnet. Magnet permanen merupakan sumber medan magnet itu sendiri. Di antara dua kutub utara dan kutub selatan terdapat garis-garis gaya magnet yang mengalir.¹⁸

Pompa sentrifugal adalah salah satu jenis pompa perpindahan non-positif yang berfungsi dengan memutar impeller di dalam casing untuk mengubah energi kinetik (kecepatan) zat cair menjadi energi potensial (dinamis).¹⁹

F. Relay

Relay merupakan rangkaian elektronis sederhana dan tersusun oleh saklar, fungsi *relay* yaitu untuk menghubungkan atau memutuskan serta menggabungkan satu rangkaian listrik dengan rangkaian listrik tambahan. Kontak dan koil membentuk

¹⁸ Istiyanto, Jazieko. *Pengantar Eloktronika Dan Instrumentasi*. (Yogyakarta: Andi Offset, 2014), hal. 21-22.

¹⁹ Puji Astuti, “Penggunaan Metode Pengujian Black Box dalam Sistem Akademik” *Jurnal Exacta Factor*, (2018), hal. 186.

relay. Kontak merupakan sejenis saklar yang pergerakannya bergantung pada ada tidaknya arus listrik pada kumparannya, yaitu kumparan kawat yang menerima arus listrik. *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. Sebagai contoh, dengan *relay* yang menggunakan Elektromagnet 5V dan 50 mA mampu menggerakkan Armature *Relay* (yang berfungsi sebagai saklarnya) untuk menghantarkan listrik 220V 2A. *Relay* dibutuhkan dalam rangkaian elektronika sebagai eksekutor sekaligus interfaces antara beban dan sistem kendali elektronik yang berbeda sistem power supplynya,

Relay merupakan suatu komponen kelistrikan yang digerakkan oleh arus listrik yang bentuknya menyerupai saklar elektronik. *Relay* pada dasarnya adalah tuas sakelar dengan kawat yang dililitkan pada batang besi atau solenoid di dekatnya. Tuas akan tertarik oleh gaya magnet yang bekerja pada solenoid ketika arus listrik melewatinya sehingga menyebabkan kontak saklar menutup. Tuas akan kembali ke

posisi semula, gaya magnet akan hilang, dan kontak sakelar akan terbuka kembali ketika arus diputus. *Relay* sering digunakan untuk mengubah arus atau tegangan kecil (misalnya 0,1 ampere 12 Volt DC) menjadi arus atau tegangan besar (misalnya peralatan listrik 4 ampere AC 220 V). Memanfaatkannya, menyampaikan hal itu.

Saat mengganti arus atau tegangan dengan *relay*, Anda harus menyadari tegangan pengontrol dan kekuatan relai. Biasanya badan *relay* dicetak dengan ukurannya. Misalnya *relay* 12VDC/4 A 220V dapat mengalihkan arus listrik (maksimum) sebesar 4 ampere pada tegangan 220 volt, dan tegangan yang diperlukan untuk mengendalikannya adalah 12 volt DC. Keamanan *relay* paling baik dicapai dengan menggunakannya tidak lebih dari 80% dari kapasitas penuhnya; lebih rendah lebih aman. *Relay* tongkat, sering dikenal sebagai saklar ulang, adalah jenis *relay* lainnya. *Relay* jenis ini terdiri dari batang kontak besi pada tabung kaca kecil yang dililitkan pada kawat.

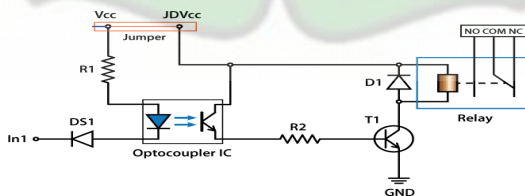
Dalam *relay*, inti besi lunak dikelilingi oleh kumparan kawat yang berubah menjadi magnet dan menarik atau menolak pegas sehingga menyebabkan kontak menutup atau membuka.²⁰

²⁰ Riyan Rahardi, “Perancangan Sistem Keamanan Sepeda Motor Dengan Sensor Fingerprint Berbasis Arduino Dengan Interface Website”, Jurnal Coding, Sistem Komputer Untan, (2018), hal. 118.

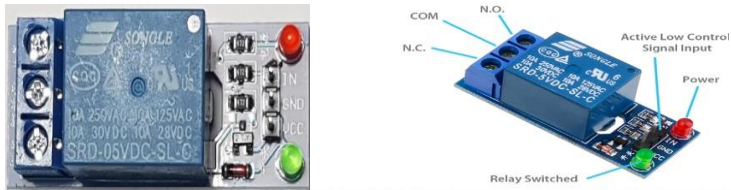
Seperti yang diilustrasikan pada gambar di bawah, *relay* beroperasi dengan menciptakan elektromagnet yang mengubah sambungan elektromekanis dua atau lebih titik penghubung rangkaian, sehingga menghasilkan kondisi ON, kontak OFF, atau kombinasi keduanya. *Relay* mempunyai ciri-ciri sebagai berikut:

1. Pabrikan menentukan arus yang dibutuhkan agar *relay* berfungsi.
2. Arus dikalikan dengan resistansi *relay* sama dengan tegangan yang dibutuhkan untuk mengaktifkan *relay*.
3. Tegangan dikali arus sama dengan jumlah listrik yang dibutuhkan.

Modul *relay* ini menggunakan *input* data sebagai kontrol dan fungsinya mirip dengan saklar. *Relay* tipe “rendah” aktif digunakan; dengan kata lain, mereka aktif sebagai respons terhadap data “rendah” atau tegangan nol. Gambar 2.2 menggambarkan rangkaian *relay*, dan Gambar 2.3 menampilkan modul *relay* yang digunakan.



Gambar 2.2 Rangkaian *Relay*



Gambar 2.3 Modul *Relay*

Bagian keluaran *relay* berupa saklar dengan posisi NO dan NC, sama seperti saklar batas. Posisi NO digunakan dalam perubahan ini. Modul *relay* ini tidak hanya berfungsi sebagai sensor, tetapi juga berfungsi sebagai perantara untuk menghubungkan motor karena modul *sensor proximity* sensor tidak dapat memicu motor secara langsung. *Relay* yang digunakan pada penelitian ini dengan tip 5V 1 channel. *Relay* ini alasan lebih ekonomis dan mudah dikoneksikan.

Bagian ini berfungsi dengan terlebih dahulu membentuk medan magnet disekitar kumparan yang mengubah posisi saklar pada *relay* dan menghasilkan arus listrik yang lebih tinggi. Proses ini, dimulai ketika arus listrik mengalir melalui kumparan. Keunggulan komponen sederhana ini terletak pada kemampuannya menghasilkan arus yang lebih tinggi karena desain dasarnya. Berikut manfaat penggunaan *relay* pada perangkat elektronik:

- a. Secara mandiri mengatur tegangan dan arus listrik yang dibutuhkan.

- b. Menaikkan tegangan dengan jumlah maksimum hingga mencapai batas maksimumnya.
- c. Menggunakan banyak kumparan dan sakelar sesuai dengan kebutuhan.

Penemu *relay* pertama kali adalah Joseph Henry pada tahun 1835. *Relay* merupakan suatu komponen (rangkaiannya) elektronika yang bersifat elektronis dan sederhana serta tersusun oleh saklar, lilitan, dan poros besi. Penggunaan *relay* ini dalam perangkat-perangkat elektronika sangatlah banyak terutama diperangkat yang bersifat elektronis atau otomatis. Contoh di televisi, radio, lampu otomatis dan lain-lain. Cara kerja komponen ini dimulai pada saat mengalirnya arus listrik melalui koil, lalu membuat medan magnet sekitarnya sehingga dapat merubah posisi saklar yang ada di dalam *relay* tersebut, sehingga menghasilkan arus listrik yang lebih besar. Di sinilah keutamaan komponen sederhana ini yaitu dengan bentuknya yang minimal bisa menghasilkan arus yang lebih besar. Oleh karena itu, dengan menghidupkan atau mematikan *relay*, juga dapat menghidupkan atau mematikan pompa air jika memanfaatkan *relay* sebagai saklar untuk menghidupkan atau mematikan lampu. *Relay* pada rangkaian ini diaktifkan atau dinonaktifkan oleh jenis transistor. Seperti terlihat pada gambar, kolektor transistor dan negatif *relay* terhubung. Jika transistor

beroperasi, ini berarti kolektor akan terhubung ke emitor, dan karena emitor terhubung langsung ke *ground*, tegangan pada kolektor akan menjadi nol volt, sehingga mengaktifkan *relay*. Sebaliknya jika transistor tidak dalam keadaan aktif maka kolektor dan emitor tidak berpasangan.

G. Push Button

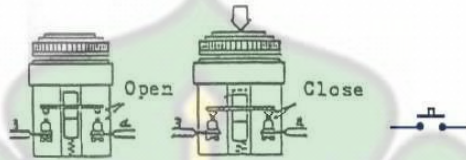
Jenis sakelar yang umum di sirkuit untuk pengaturan dan kontrol adalah tombol tekan. Sakelar ini berisi dua terminal baut yang berfungsi sebagai kontak sambungan, dan hanya beroperasi pada konsep titik kontak NC atau NO. Empat terminal baut terdapat pada masing-masing terminal dengan sambungan NO dan NC. Ketika tekanan diterapkan pada tombol tekan, sakelar beroperasi, memutuskan atau menghubungkan tergantung pada jenisnya. Karena ada tekanan pegas, maka kontak akan kembali ke posisi semula ketika tekanan dilepaskan. Arsitektur tombol tekan biasanya terdiri dari kontak tetap dan kontak bergerak.

Berdasarkan desainnya, push button dapat diklasifikasikan menjadi beberapa kategori, yaitu:

1. Tipe Normal Terbuka (NO)

Karena menyebabkan kontak menutup bila ditekan dan terbuka kembali bila dilepas, tombol ini disebut juga

dengan tombol “start”. Arus listrik mengalir ketika tombol ditekan sehingga menyebabkan kontak bergerak bersentuhan dengan kontak tetap. Gambar 2.4 Tipe Normal Terbuka (NO) dapat ditampilkan dibawah ini.



Gambar 2.4 Tipe Normal Terbuka (NO)

2. Tipe Normal Tertutup (NC)

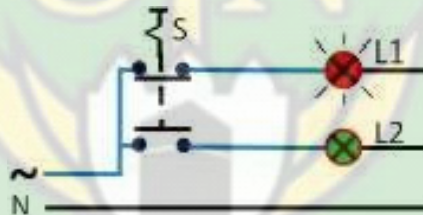
Karena kontak akan terbuka bila ditekan dan menutup kembali bila dilepas, maka tombol ini disebut juga dengan tombol stop. Untuk menghentikan arus listrik, kontak yang bergerak akan dipisahkan dari kontak yang diam. Gambar 2.5 menunjukkan keseluruhan Tipe Normal Tertutup (NC).



Gambar 2.5 Tipe Normal Tertutup (NC)

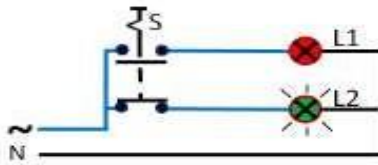
3. Tipe NC dan NO

Dengan empat terminal baut, kontak jenis ini mempunyai dua pasang kontak yaitu NC dan NO jika tombolnya tidak ditekan. Sebaliknya jika tombol tersebut ditekan maka kontak yang tertutup akan terbuka dan kontak yang terbuka akan tertutup. Bila tombol tekan pada Gambar 2.6 berada pada posisi normalnya yakni belum ditekan lampu 1 (hijau) dan 2 (merah) masing-masing akan menyala dan mati. Pada Gambar 2.6, seluruh Normal Saklar ditampilkan.



Gambar 2.6 Normal Saklar

Setelah ditekan, tombol tekan akan bergeser, lampu 1 (hijau) mati dan lampu 2 (merah) menyala (on). Gambar 2.7 menunjukkan keseluruhan saklar yang telah ditekan.



Gambar 2.7 Saklar Yang Telah Ditekan

Tombol tekan NC sering kali berwarna merah, dan tombol tekan NO biasanya berwarna hijau. Tombol tekan NO beroperasi atas dasar bahwa meskipun dalam keadaan normal yaitu, ketika tidak ditekan kontaknya tetap tidak berubah. Dengan kata lain, tidak ada arus listrik yang mengalir melaluinya; Namun, ketika ditekan, arus listrik mengalir melaluinya. Di sisi lain, tombol tekan NC berfungsi dengan premis yang berlawanan dengan tombol tekan NO; Artinya, arus listrik sudah ada dan mengalir ketika tombol ditekan, namun menekannya menyebabkan aliran listrik terhenti. Sebagai penghentian (stop), kontak NC akan bekerja, dan kontak NO.

H. LED

LED adalah semikonduktor canggih yang menghasilkan cahaya dengan mengubah arus listrik. Jika dibandingkan dengan sumber cahaya pijar, LED dapat menghasilkan lebih sedikit panas karena proses konversinya yang efisien. Perangkat semikonduktor yang, ketika daya dialirkan ke depan,

menghasilkan cahaya dengan spektrum terbatas. Salah satu jenis *electroluminescence* adalah fenomena ini. Tergantung pada susunan dan kondisi semikonduktor yang digunakan, cahaya yang dihasilkan mungkin tampak, ultraviolet dekat, atau inframerah. Berbagai macam bentuk LED ditampilkan pada Gambar 2.8.



Gambar 2.8 Bentuk LED

Fiber optik sangat tertarik dengan fitur LED karena 5 (lima) karakteristik turunannya, yaitu sebagai berikut:

1. Dimensinya kecil.
2. Menghasilkan banyak cahaya pada area terbatas karena radiasinya yang tinggi.
3. Area pancarannya kecil, kira-kira seukuran kabel serat optik.
4. Memiliki kemampuan untuk diatur dengan cepat, atau dinyalakan dan dimatikan.
5. Memiliki umur yang sangat panjang dan keandalan yang sangat baik.

I. Arduino

Arduino adalah platform kelistrikan sumber terbuka yang dirancang untuk seniman, desainer, amatir, dan siapa pun yang tertarik untuk menciptakan benda atau lingkungan interaktif. Hal ini didasarkan pada perangkat keras dan perangkat lunak yang mudah beradaptasi dan mudah digunakan. Platform elektronik arduino sumber terbuka menggabungkan antara muka yang ramah pengguna dengan perangkat keras serbaguna. Karena basis pengguna yang sangat besar, arduino memiliki beragam pustaka kode program dan modul dukungan perangkat keras yang tersedia. Inilah kekuatan utamanya. Hal ini, untuk memudahkan pengenalan dunia mikrokontroler kepada mereka yang baru mengenalnya.²¹

Platform sumber terbuka untuk komputasi fisik pada papan *input/output* dasar disebut arduino. Platform komputasi fisik dalam konteks ini mengacu pada sistem perangkat keras dan perangkat lunak interaktif yang dapat mengenali dan bereaksi terhadap berbagai keadaan. Keunggulan arduino dibandingkan platform perangkat keras alternatif untuk mikrokontroler:

²¹ Hari Santoso, “Panduan Praktis Arduino Untuk Pemula”, e-book www.elangsakti.com.

1. Sistem operasi dapat digunakan dengan Arduino IDE multiplatform.
2. Arduino IDE mudah digunakan karena dibangun di atas IDE Pemrosesan yang sederhana.
3. Kabel yang dipasang pada port USB, bukan port serial, digunakan untuk pemrograman Arduino.
4. Pembaca dapat memperoleh perangkat lunak dan gambar rangkaian untuk Arduino tanpa harus membayar pembuat arduino karena arduino adalah platform perangkat keras dan perangkat lunak sumber terbuka.
5. Karena perangkat keras sangat murah, membuat kesalahan tidaklah terlalu menakutkan.
6. Proyek Arduino ini dibuat dalam lingkungan pendidikan untuk membuat pembelajaran lebih cepat dan sederhana bagi pendatang baru.
7. Banyaknya pengguna dan grup di internet dapat membantu mengatasi segala tantangan yang dihadapi, terutama oleh pemrogram yang tidak berpengalaman.

Papan mikrokontroler yang disebut arduino dibangun di sekitar ATmega328. Ini berisi total 14 pin input, termasuk osilator kristal 16 MHz, 6 pin output PWM untuk output digital, 6 pin input analog, port USB, header ICSP, konektor daya, dan tombol reset. Cukup sambungkan Board Arduino Uno ke

komputer menggunakan kabel USB, atau gunakan konverter AC ke DC atau baterai untuk mengoperasikan mikrokontroler agar dapat digunakan. Ungkapan “lingkungan pengembangan terintegrasi,” atau disingkat “IDE”, mengacu pada lingkungan terintegrasi di mana pembangunan dilakukan. Karena arduino diprogram untuk melakukan tugas-tugas yang termasuk dalam sintaks pemrograman menggunakan perangkat lunak ini, maka disebut sebagai lingkungan.²² Apabila ditenagai oleh sumber listrik luar seperti baterai atau kabel USB, mikrokontroler ini dapat berfungsi pada tegangan 5V.²³ Pada gambar 2.9 menunjukkan Arduino Uno secara keseluruhan.



Gambar 2.9 Arduino Uno

Berdasarkan gambar di atas menjelaskan bahwa arduino uno merupakan salah satu papan pengembangan mikrokontroller

²² Zulkarnain Lubis, *Kontrol Air Otomatis Berbasis Arduino Dengan Smartphone*, (Sumatra Utara: Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Medan, 2017), hal. 26.

²³ A. Kadir, *Buku Pintar Pemrograman Arduino*, (Yogyakarta: Media Kom, 2015), hal. 12.

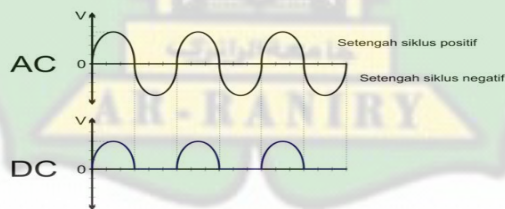
yang berukuran kecil, lengkap dan mendukung penggunaan *bread board*. Arduino Uno diciptakan dengan basis mikrokontroler Atmega328. Spesifikasi Arduino Uno lengkap dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Spesifikasi Arduino Uno

Mikrokontroler	Atmega328
Tegangan Operasi	5 volt
Tegangan Disarankan	7-12 volt
Batas Tegangan	6-20 volt
Pin Input/Output Digital	14
Pin PWM	6
Pin Input Analog	8
Arus Per Pin	40 mA
Memory Flash	32 KB
SRAM	2 KB
EEPROM	1 KB
Clock Speed	16 MHz
Panjang	4,3 cm
Lebar	1,8 cm
Berat	5 Gram

J. Catu Daya (*Power Supply*)

Peralatan yang menyediakan energi listrik ke satu atau lebih beban listrik disebut catu daya.²⁴ Trafo, dioda, dan kondensator adalah tiga bagian utama yang digunakan dalam catu daya. Agar rangkaian dapat bekerja dengan baik, diperlukan dua bagian pendukung yaitu sumber AC (sumber tegangan bolak-balik) dan sumber DC (sumber tegangan searah). Untuk pengoperasian yang optimal, peralatan elektronik memerlukan sumber arus searah DC yang stabil. Sumber catu daya DC yang paling populer adalah baterai. Namun sumber baterainya tidak mencukupi untuk aplikasi yang membutuhkan pasokan daya lebih besar. Sumber listrik AC bolak-balik dari PLN berfungsi sebagai sumber listrik utama. Untuk itu diperlukan suatu alat catu daya yang dapat mengubah arus AC menjadi DC. Catu Daya lengkap dapat dilihat pada Gambar 2.10.



Gambar 2.10 Catu Daya

²⁴ Novi, “Rancang Bangun Catu Daya DC Menggunakan Mikrokontroler ATmega 8535”, *Jurnal Teknik Elektro dan Komputer*, (2018), hal. 135.

Ada 2 (dua) jenis catu daya berdasarkan teknik regulasi: catu daya teregulasi *switching* dan catu daya teregulasi *linier*. Catu daya dasar untuk arus besar yang terdiri dari komponen elektronika daya, jaringan kendali, dan jaringan generator tegangan referensi dengan menggunakan regulasi linier. Tegangan referensi yang tidak bergantung pada suhu disuplai oleh generator tegangan referensi. Jaringan amplifier dan umpan balik membentuk bagian kontrol. Tegangan keluaran konstan dihasilkan oleh resistansi regulator linier, yang berfluktuasi sebagai respons terhadap resistansi beban. Riak tegangan berlebih dan tegangan masukan dikurangi menggunakan regulator linier.

Regulator linier secara tradisional mengurangi tegangan, tetapi regulator *switching* secara bertahap menggantikannya. Catu daya teregulasi *switching*, kadang-kadang disebut sebagai catu daya *mode-switched* (SMPS), adalah catu daya elektronik yang, berbeda dengan regulator linier, dapat memberikan tegangan keluaran lebih besar atau lebih rendah dari tegangan masukan tergantung pada situasinya. Adaptor Catu Daya lengkap dapat dilihat pada Gambar 2.11.



Gambar 2.11 Adaptor Catu Daya

K. *Buzzer*

Buzzer adalah sebuah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara. *Buzzer* dibuat mirip dengan loudspeaker, dengan kumparan dihubungkan ke diafragma dan dialiri arus listrik untuk menghasilkan elektromagnet. Bergantung pada polaritas magnet dan arah arus, kumparan akan ditarik masuk atau keluar. Diafragma dipasang pada kumparan, sehingga setiap pergerakan kumparan menyebabkan diafragma bergerak secara otomatis. *Buzzer* digunakan sebagai sinyal bahwa sistem alarm tidak berfungsi atau prosedur telah selesai. Bekerja dengan menggetarkan udara maju mundur, menghasilkan suara. Gambar 2.12 menunjukkan *buzzer* secara keseluruhan.

Gambar 2.12 *Buzzer*

Fondasi *buzzer* kecil adalah alat getar yang terdiri dari piezzo listrik (pelat logam tebal) dan piringan *buzzer* tipis (membran). Proton dan elektron akan berpindah dari satu pelat ke pelat lainnya jika keduanya diberi tegangan. Skenario ini menunjukkan bagaimana muatan listrik dapat berperan sebagai gaya mekanik dan dimensi. Baik secara khusus maupun bermuatan listrik jika bel diaktifkan. Kedua menghadapi beda potensial dengan muatan ini. Bergerak bersentuhan dengan bergetar akibat adanya beda potensial. Terdapat celah udara antara 1 dan 2, artinya jika terjadi proses getaran maka akan dihasilkan bunyi berfrekuensi tinggi. Secara khusus 1 dan 2 bergetar secara bersamaan.

L. *Non-Contact Liquid Level Sensor XKC-Y25-T12V*

Sensor ketinggian air bekerja dengan memberikan keluaran analog yang diproses oleh mikrokontroler untuk menentukan ketinggian air. Sensor ini beroperasi dengan mengukur hambatan yang ditimbulkan air saat bersentuhan dengan garis pelat. Angka hambatan akan berkurang jika air yang mengenai pelat semakin banyak dan sebaliknya.²⁵

²⁵ Kusumadiarti, R. S., & Qodawi, H. “Implementasi Sensor Water Level Dalam Sistem Pengatur Debit Air di Pesawahan”, Jurnal PETIK, (2021), hal. 20.

Untuk melakukan deteksi level cairan non-kontak, sensor level cairan non-kontak memanfaatkan teknologi pemrosesan sinyal mutakhir dan chip kuat dengan kapasitas pengoperasian berkecepatan tinggi. Modul ini cocok untuk aplikasi berbahaya termasuk mendeteksi senyawa beracun, asam kuat, alkali kuat, dan semua jenis cairan dalam wadah tertutup bertekanan tinggi karena tidak bersentuhan dengan cairan. Sensor ini mudah digunakan dan dipasang, dan tidak ada persyaratan atau batasan khusus yang berlaku untuk cairan atau wadah tertentu. Gambar 2.13 menunjukkan keseluruhan Sensor Ketinggian Cairan Non-Kontak.



Gambar 2.13 *Non-Contact Liquid Level Sensor*

Berikut spesifikasi *Non-Contact Liquid Level Sensor* lengkap dapat dilihat pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2 Spesifikasi *Non-Contact Liquid Level Sensor*

Tegangan Operasi (InVCC)	5~24 VDC
Konsumsi	5 mA
Tegangan Keluaran (Tingkat Tinggi)	InVCC
Tegangan Keluaran (Tingkat Rendah)	0V
Arus Keluaran	1 ~ 50 mA

Waktu Merespon	500 ms
Suhu Operasional	0 ~ 105
Rentang Ketebalan Induksi	0 ~ 12 mm
Kelembaban	5% ~ 100%
Bahan	ABS
Performa Tahan Air	IP67
Dimensi	28*28 mm/1.1* 1.1 Inches

M. Regulator *Step Down* DC-DC LM2596

Semua operasi aktif *regulator switching step-down (buck)* disediakan oleh sirkuit terintegrasi monolitik LM2596 DC-DC Step Down Regulator Circuit, yang dapat menggerakkan beban 3A dengan saluran dan kontrol beban yang unggul. Ada varian tegangan keluaran tetap pada perangkat (3.3V, 5V, 12V), serta tegangan keluaran yang dapat disesuaikan. Module Regulator LM 2596 adalah rangkaian modul konverter DC / DC dengan frekuensi tetap 150 kHz fixed-voltage (PWM step-down) menggunakan IC Regulator LM2596, yang mampu menggerakkan beban 5A dengan efisiensi tinggi, derek rendah dan regulasi garis dan beban yang sangat baik. Membutuhkan jumlah minimum komponen eksternal, regulator mudah digunakan dan termasuk kompensasifrekuensi internal dan osilator frekuensi tetap.

Modul regulator LM2596 dapat bekerja dengan suplai tegangan 4V-32V dan suhu operasinya -40 - +85 degrees. Pada module regulator LM2596 menggunakan ic SMD (Surface Mount Device) dan terdapat sebuah potensio untuk mengatur tegangan masukannya dari 4V – 24V DC pada frekuensi kerja 150 kHz sehingga dapat disesuaikan dengan kebutuhan tegangan.

Regulator ini mudah digunakan, dengan osilator frekuensi tetap dan penyesuaian frekuensi internal, serta memerlukan komponen eksternal sesedikit mungkin. Komponen filter yang lebih kecil dari yang dibutuhkan untuk regulator switching frekuensi rendah dimungkinkan dengan seri LM2596 karena beroperasi pada frekuensi switching 150 kHz. Tersedia dalam paket pemasangan permukaan TO-263 5-lead dan kemasan normal 5-lead 220 dengan banyak pilihan tikungan lead. Beberapa pabrikan menyediakan serangkaian induktor standar yang dirancang khusus untuk bekerja dengan seri LM2596. Dengan sekarang DC–DC Tegangan masukan DC diubah menjadi tegangan DC melalui konverter penurun tegangan LM2596. Spesifikasi LM2596 yang dikurangi adalah sebagai berikut:

1. *Input Voltage* : DC 3V-40V

2. *Output Voltage* : DC 1.5V-35V (tegangan *output* harus lebih rendah dengan selisih minimal 1.5V).
3. Arus max : 3A.
4. Ukuran Board : 42 mm x 20 mm x 14 mm.

Berikut *Step Down* DC-DC LM2596 lengkap dapat dilihat pada Gambar 2.14.



Gambar 2.14 *Step Down* DC-DC LM2596

Modul pengurang tegangan atau penurun tegangan, dengan sirkuit terintegrasi LM2596 berfungsi sebagai konverter DC penurun tegangan dengan nilai arus 3A. Konverter DC-DC, sering dikenal sebagai konverter buck, adalah rangkaian elektronika daya yang mengubah tegangan searah konstan menjadi tegangan searah variabel sebagai respons terhadap variasi siklus kerja rangkaian pengontrol. Modul IC Step Down LM2596 memiliki keunggulan yaitu memiliki tegangan keluaran yang konstan meskipun tegangan masukan berfluktuasi. Gambar 2.15 menunjukkan keseluruhan Modul IC Step Down LM2596.



Gambar 2.15 Modul IC Step Down LM2596

Untuk memberikan kualitas tegangan yang diperlukan, modul pengatur penurun tegangan ini menggunakan kapasitor padat premium dan komponen PCB. Nyalakan potensiometer pada PCB untuk mengubah tegangan. Perhatikan indikasi polaritas positif dan negatif pada input dan output; membalikkannya akan menyebabkan kerusakan pada modul. Karena tegangan operasi mikro kontroler adalah 5V DC, maka sistem memerlukan konverter DC-DC untuk menurunkan tegangan dari baterai ke mikrokontroler. Tabel 2.3 menampilkan lengkap Modul IC Step Down LM2596.

Tabel 2.3 Modul IC *Step Down* LM2596

Parameter	Modul IC <i>Step Down</i> LM2596
<i>Input</i>	< 40Volt
<i>Output</i>	5-12 Volt
Fungsi	Menurunkan tegangan dari aki ke mikrokontroler dan sekaligus sebagai pengaman.
Kebutuhan Suplai Daya	3.3 Volt DC

Kegunaan Dalam Sistem	Dapat menurunkan tegangan ke mikrokontroler dan regulator tegangan.
Spesifikasi	<ul style="list-style-type: none"> • Adjustable <i>Input</i> 3,3V, 5V, 12V • Maksimum 3 A <i>output</i> • Frekuensi <i>Switching</i> : 150 kHz • <i>High effecieny up to 92 %</i>

Dalam sistem elektronika daya, ketidaksesuaian atau masalah yang berkaitan dengan peralihan dari satu keluaran rangkaian ke masukan rangkaian berikutnya sering terjadi dan menyebabkan sistem tidak berfungsi. Dalam hal ini penulis bertujuan untuk membuat perangkat step-down DC ke DC. Konverter yang dapat mensuplai rangkaian listrik berikutnya dengan arus dan tegangan yang stabil. Di sini penulis akan menggunakan IC Step Down LM 2596. Menurut lembar data IC Step Down LM 2596, salah satu fungsi utama rangkaian ini adalah kemampuannya untuk beroperasi dengan tegangan masukan berkisar antara 5 hingga 12 volt dan arus keluaran sekitar 3 ampere.

N. LCD (*Liquid Crystal Display*)

Dapat ditampilkan melalui komponen LCD (*Liquid Crystal Display*). LCD adalah sejenis layar elektronik yang menggunakan teknologi logika CMOS untuk mentransfer

cahaya dari lampu latar atau memantulkan cahaya di sekitarnya ke arah lampu depan, bukan menciptakan cahaya itu sendiri. LCD digunakan untuk menampilkan data seperti karakter, huruf, angka, atau gambar.²⁶ Perpaduan organik lapisan kaca bening, elektroda indium oksida transparan berbentuk layar tujuh segmen, dan lapisan elektroda di kaca belakang membentuk material LCD. Elektroda segmen dan molekul organik berbentuk silinder panjang sejajar ketika elektroda dipicu oleh medan listrik (tegangan). Lapisan reflektor diposisikan di belakang polarizer cahaya vertikal depan dan polarizer cahaya horizontal belakang pada lapisan sandwich. Molekul yang telah beradaptasi mencegah cahaya yang dipantulkan melewatinya, menyebabkan segmen aktif terlihat lebih gelap dan mengambil karakteristik data yang akan ditampilkan.

Layar tujuh segmen digantikan oleh LCD, yang menawarkan sejumlah keunggulan, termasuk bentuk layar yang lebih baik, penghematan energi, dan faktor bentuk yang lebih kecil. Namun, dari segi biaya, LCD kini lebih mahal dibandingkan LED (*light emitting diodes*) di tujuh segmen secara keseluruhan. Saat membuat sistem yang menggunakan mikrokontroler, LCD dapat digunakan untuk berbagai tujuan.

²⁶ Abdul Kadir, *Pengertian MySQL. Tersedia Dalam: Buku Pintar Programmer Pemula PHP*. (Yogyakarta: Mediakom, 2013), hal. 196.

Dalam aplikasi mikrokontroler, LCD digunakan untuk menampilkan menu, teks, dan data nilai sensor. Jenis LCD M1632, modul LCD berdaya rendah dengan tampilan garis 20x4Y, adalah jenis LCD yang digunakan. Mikroprosesor yang dibuat khusus untuk mengelola LCD memberi daya pada modul. Gambar 2.16 menunjukkan LCD (Liquid Crystal Display) secara keseluruhan.



Gambar 2.16 LCD (*Liquid Crystal Display*)
(Sumber: LCD 20x4Y)

Mikroprosesor yang disertakan dalam modul LCD berfungsi sebagai pengontrol tampilan karakter LCD. Mikrokontroler LCD memiliki memori dan register; memori yang digunakan adalah :

- a. DDRAM, adalah memori yang digunakan untuk menampilkan karakter.

- b. CGRAM, adalah memori yang menggambarkan pola karakter dan memungkinkan karakter berubah bentuk sesuka hati.
- c. CGROM, adalah jenis memori yang menggambarkan pola karakter. Polanya terdiri dari karakter dasar yang telah ditentukan sebelumnya oleh produsen LCD dan hanya dapat diambil oleh pengguna menggunakan alamat memori. Karakter dasar di CGROM tidak dapat diubah.

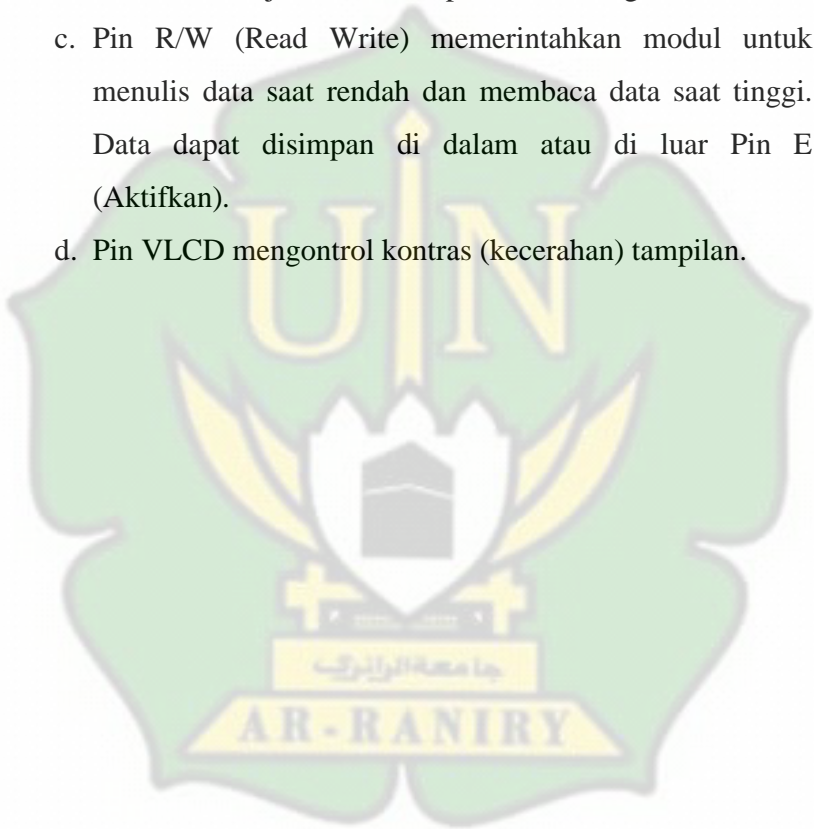
Register kontrol LCD yang terdiri dari berikut:

- a. Register yang dikenal sebagai register perintah adalah tempat mikrokontroler menulis perintah ke panel LCD saat menulis data, atau membaca status panel LCD saat membaca data.
- b. Register untuk menulis atau membaca data ke atau dari DDRAM dikenal sebagai register data. Data yang dikirim ke register akan disimpan dalam DDRAM pada alamat yang telah ditentukan sebelumnya.

Pada LCD, pin, kaki, atau jalur input dan kontrol terdiri dari:

- a. Jalur data karakter yang ingin ditampilkan pada LCD adalah pin data. Ini mungkin dihubungkan ke mikrokontroler lebar data 8-bit atau bus data sirkuit lainnya.

- b. Pin Register Select (RS) berfungsi sebagai indikasi atau alat untuk mengidentifikasi jenis data yang masuk yaitu perintah atau data. Logika tinggi menyajikan fakta, logika rendah menunjukkan bahwa perintah sedang mendekat.
- c. Pin R/W (Read Write) memerintahkan modul untuk menulis data saat rendah dan membaca data saat tinggi. Data dapat disimpan di dalam atau di luar Pin E (Aktifkan).
- d. Pin VLCD mengontrol kontras (kecerahan) tampilan.



BAB III

METODE PENELITIAN

A. Pendekatan dan Jenis Metode Penelitian

Peneliti menggunakan pendekatan penelitian deskriptif kualitatif, mengingat tujuan penelitian adalah untuk memperoleh gambaran tentang “*Automatic Stop Refill Water Depot Berbasis Sensor Water Level*”, dalam upaya mengumpulkan data yang akurat. Pendekatan ini sebenarnya tidak jauh berbeda dengan pendekatan para peneliti sebelumnya.

Jenis penelitian yang digunakan penulis adalah penelitian kualitatif. Penelitian ini menggunakan metode penelitian rancangan dan pengembangan yang dimana metode ini digunakan karena kesederhanaan yang dibuat menjadi lebih jelas setiap tahapannya.

B. Tahapan Penelitian

Tahapan-tahapan yang dilakukan oleh peneliti rancangan pada *Automatic Stop Refill Water Depot Berbasis Sensor Water Level* adalah sebagai berikut :

1. Potensi dan Masalah

Tahapan pertama peneliti mengamati suatu potensi dan masalah yang terjadi pada sebuah objek.

2. Pengumpulan Data

Tahapan kedua merupakan proses pengumpulan data yang dapat digunakan sebagai bahan untuk perencanaan produk.

3. Desain Produk

Perangkat keras dan perangkat lunak diperlukan untuk pembuatan sistem pemantauan perangkat listrik jarak jauh agar dapat berfungsi sebagaimana mestinya. Nantinya, perangkat keras akan disatukan dengan cara ini dan dihubungkan dengan perangkat lunak untuk mengoperasikan sistem. Penulis menggunakan aplikasi Arduino sebagai program authoring editor pada perangkat lunaknya, sedangkan perangkat kerasnya dipecah menjadi beberapa bagian dan komponen pendukung lainnya.

a) Perangkat Keras

Perangkat keras berikut diperlukan untuk membangun sistem ini:

- 1) Komputer
- 2) Sensor *Non-contact Liquid*
- 3) Adaptor 12V AC-DC.

b) Perangkat Lunak

1) Aplikasi *Arduino*

c) Alat Pendukung

1) Obeng

Obeng merupakan sebuah alat yang berfungsi sebagai pemutar sekrup pada tempatnya. Di sini peneliti menggunakan obeng (-) untuk mengatur sensitivitas pada sensor *Non-contact Liquid*. Obeng lengkap dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Obeng

2) Multimeter

Multimeter adalah alat ukur elektronika yang digunakan untuk mengukur tegangan ataupun arus dari komponen. Multimeter lengkap dapat dilihat pada Gambar 3.2.

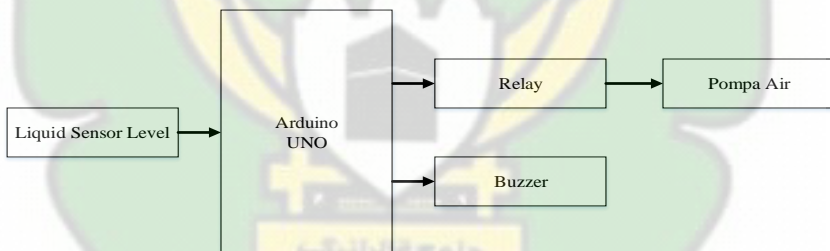


Gambar 3.2 Multimeter

C. Desain Penelitian

1. Blok Diagram Sistem

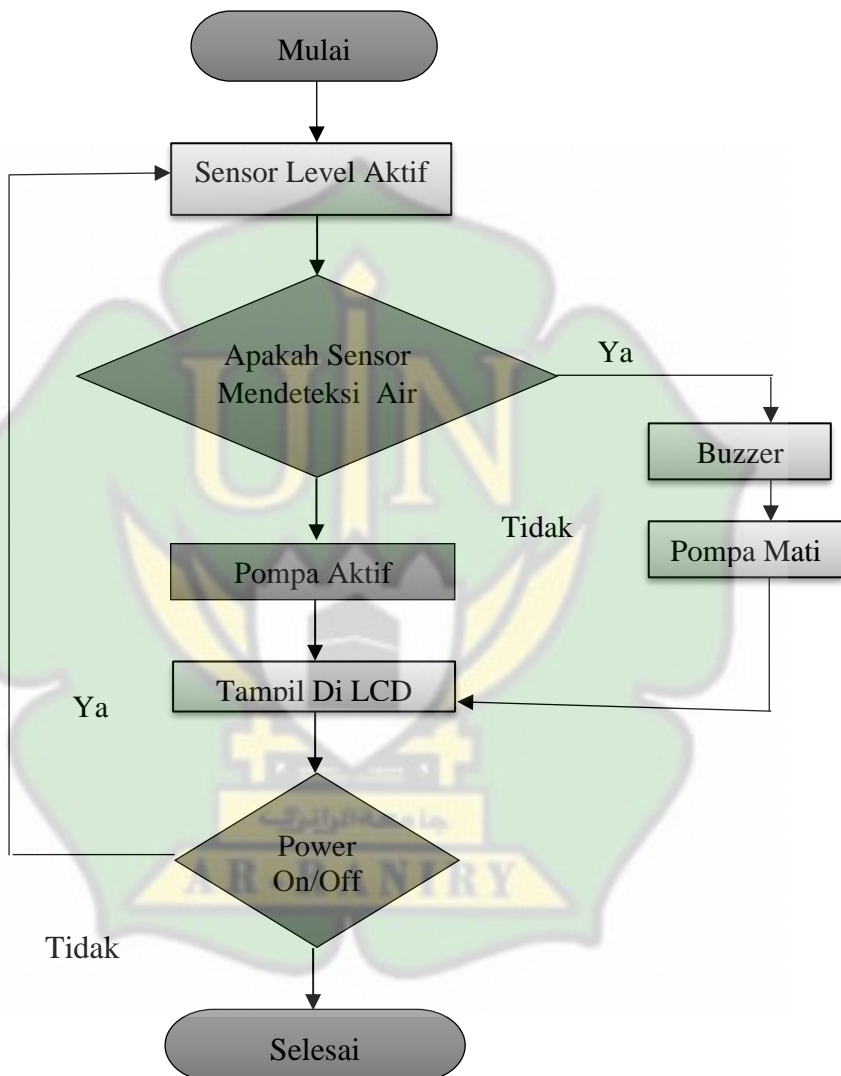
Berikut blok diagram sistem lengkap dapat dilihat pada Gambar 3.3.



Gambar 3.3 Blok Diagram Sistem

2. Cara Kerja Sistem

Cara kerja alur sistem pada gambar 3.4 menunjukkan keseluruhan pengoperasian *Automatic Stop Refill Water Depot* Berbasis *Sensor Water Level*



Gambar 3.4 Alur Sistem *Automatic Stop Refill Water Depot* Berbasis *Sensor Water Level*.

Adapun penjelasan dari diagram kerja alat yang dirancang seperti ditunjukkan pada gambar 3.4 Alur Sistem *Automatic Stop Refill Water Depot* Berbasis *Sensor Water Level*, sebagai berikut:

- a. Mulai
- b. Apakah sensor mendeteksi air
 - 1) Jika Tidak, maka pompa akan aktif dan akan melakukan pengisian air, dan akan tampil di LCD.
 - 2) Jika Iya, maka *Buzzer* akan menyala dan pompa akan mati, dan berhenti melakukan pengisian air, dan akan tampil di LCD.
- c. LCD.
- d. Power On/Off.
- e. Selesai.

D. Pengujian Data

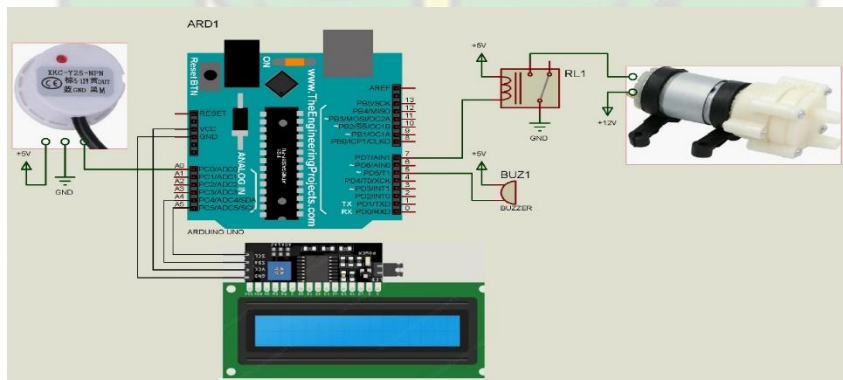
Berdasarkan hasil pengujian data yang telah dilakukan pada alat maka dapat ditentukan jarak antara sensor level dengan ketinggian air pada depot air menjadi subjek penelitian ini. Tujuan dari penelitian ini adalah mengatur ketinggian air secara otomatis untuk mencegah meluap atau pengosongan depot air.

E. Pengolahan Data

Pengukuran digunakan dalam pengolahan data dalam penelitian ini; khusus sensor level digunakan untuk memonitor setiap variabel penelitian pada Depot Air Isi Ulang Otomatis Berhenti. Jarak antara air dan sensor ketinggian menjadi variabel penelitian yang penulis ukur.

F. Skema Rangkaian

Berikut pada Skema Rangkaian lengkap dapat dilihat pada Gambar 3.5.



Gambar 3.5 Skema Rangkaian

G. Cara Menggunakan Alat

1. Hubungkan Power Supply ke Catu Daya
2. Letakkan sensor di bibir galon.

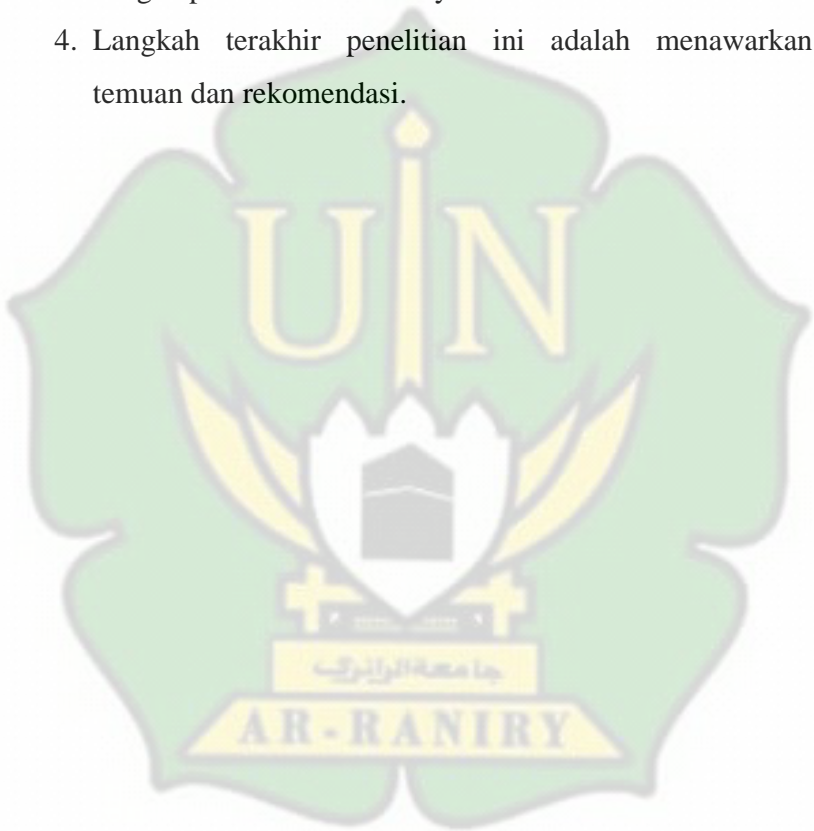
3. Tekan Tombol Merah untuk menghidupkan alat.
4. Tekan Tombol Hijau untuk mulai jalankan alat.
5. Sensor akan bekerja untuk mendeteksi air.
6. Pompa Air akan mengisi galon dengan air jika sensor tidak dapat mendeteksinya.
7. Ketika sensor mendeteksi air maka Water Pump akan berhenti bekerja.
8. Tekan kembali Tombol Merah guna menonaktifkan alat.

H. Teknik Penelitian

Proses atau teknik penelitian yang akan diikuti untuk melakukan penelitian dan penulisan skripsi ini adalah sebagai berikut:

1. Tahap persiapan meliputi persiapan instrumen dan perlengkapan penelitian. Tugas administratif lainnya termasuk menulis proposal seminar, menjelaskan tujuan dan tema penelitian, dan mengelola peminjaman alat.
2. Tinjauan literatur terhadap item dan penelitian dengan tujuan memperluas sumber dan teknik yang akan digunakan. Untuk membantu penelitian kami, kami akan memanfaatkan publikasi dan makalah dalam dan luar negeri sebagai bahan referensi pada saat ini.

3. Analisis data dilakukan setelah data yang diperlukan yaitu informasi pengujian keandalan sistem dalam hitungan detik tersedia. Hasil akhir kemudian akan dibandingkan dengan penelitian sebelumnya.
4. Langkah terakhir penelitian ini adalah menawarkan temuan dan rekomendasi.



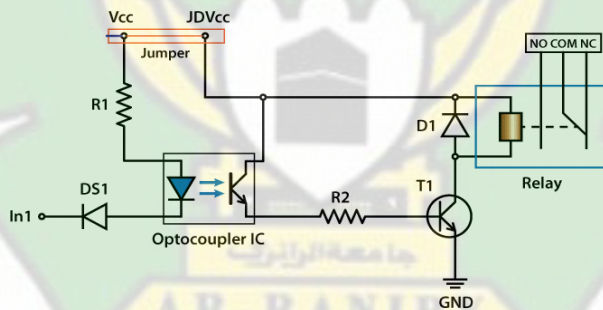
BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Rangkaian *Relay*

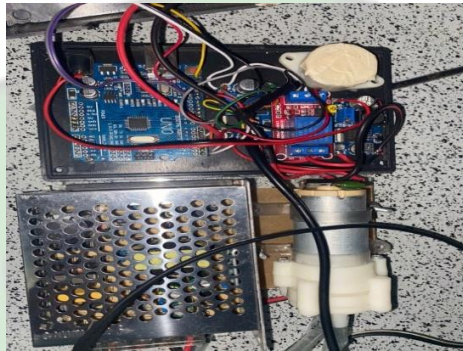
Relay ini menggunakan input data sebagai kontrol, seperti halnya saklar. *Relay* tipe “rendah” aktif digunakan; dengan kata lain, mereka aktif sebagai respons terhadap data “rendah” atau tegangan nol. Gambar 4.1 menunjukkan rangkaian *relay* ini secara keseluruhan.



Gambar 4.1 Rangkaian *Relay*

Hasil perancangan alat pada sirkuit minimal sistem berfungsi sebagai otak di balik sistem ketinggian air otomatis berbasis sensor level. Rangkaian catu daya menyediakan 5 V

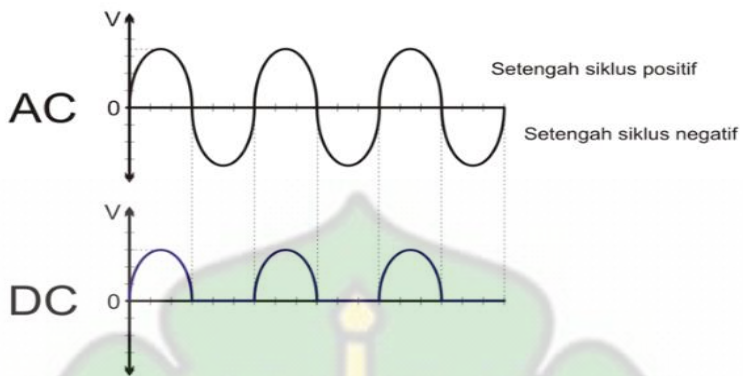
yang dibutuhkan agar rangkaian ini berfungsi. Inti minimal dari sistem ini adalah kristal 16 MHz untuk jamnya. Adapun alat sensor *water level* yang digunakan akan ditampilkan pada Gambar 4.2.



Gambar 4.2 Alat Sensor *Water Level*

2. Catu Daya

Trafo digunakan pada rangkaian catu daya untuk menurunkan tegangan 220 V dari jaringan PLN menjadi 12 V. Dua dioda digunakan sebagai penyearah gelombang penuh, dan kapasitor 1000 $\mu\text{F}/16\text{ V}$ digunakan untuk menyaring tegangan penyearah dari dioda. sehingga menjadi DC (tegangan arus searah). Ditunjukkan pada Gambar 4.3 rangkaian catu daya.



Gambar 4.3 Rangkaian Catu Daya

3. Pengujian Berdasarkan Jarak

a. Hasil Pengujian Jarak Air Pada Galon

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui konsisten jarak air pada galon. Hasil pengujian jarak air pada galon dapat dilihat pada Gambar 4.4.



Gambar 4.4 Hasil Pengujian Jarak Air Pada Galon

Berdasarkan hasil pada tabel 4.1 pengujian jarak air pada galon dapat dilihat dibawah ini.

Tabel 4.1 Pengujian Jarak Air Pada Galon

Percobaan	Jarak	Hasil	
		Air Biasa	Air RO
1	1 mm	Terdeteksi	Terdeteksi
2	2 mm	Terdeteksi	Terdeteksi
3	3 mm	Terdeteksi	Terdeteksi
4	4 mm	Terdeteksi	Terdeteksi
5	5 mm	Terdeteksi	Terdeteksi
6	6 mm	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi
7	7 mm	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi
8	8 mm	Tidak Terdeteksi	Tidak Terdeteksi

Berdasarkan bahwa pengujian jarak air pada galon dalam kondisi kosong hasil terdeteksi dan tidak terdeteksi air, pompa hidup dan mulai melakukan pengisian air dan ditampilkan di LCD “Pengisian Air”. Model galon Merek 1 dengan menggunakan hasil air biasa dan air RO dalam pengujian jarak air pada galon dalam percobaan pertama 1 mm terdeteksi, percobaan kedua 2 mm terdeteksi, percobaan ketiga 3 mm terdeteksi, percobaan keempat 4 mm terdeteksi, percobaan kelima 5 mm terdeteksi, percobaan keenam tidak terdeteksi, percobaan ketujuh tidak terdeteksi, dan percobaan kedelapan tidak terdeteksi.

Berdasarkan pengujian jarak air pada galon, pengukuran jarak dilakukan melalui beberapa tahapan, mulai dari percobaan pertama jarak sampai dengan percobaan kelima terdeteksi sedangkan percobaan selanjutnya jarak tidak terdeteksi, sehingga hasil pengukuran yang sudah dilakukan oleh peneliti dengan menggunakan sumber tegangan dari adaptor dengan jarak yang telah diukur bekerja dengan baik. Berikut pada pengujian berdasarkan ketebalan pada galon lengkap dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Pengujian Berdasarkan Ketebalan Pada Galon

Percobaan	Ketebalan Galon	Air Biasa	Air RO	Kondisi Alat
1	2 mm	√	-	bekerja dengan baik
2		√	-	bekerja dengan baik
3		-	√	bekerja dengan baik
4		-	√	bekerja dengan baik

Berdasarkan pengujian ketebalan pada galon dalam kondisi penuh sensor mendeteksi air, *Buzzer* hidup dan pompa mati, dan akan muncul di LCD “Air Penuh”.

Percobaan 1 pada ketebalan galon 2 mm dengan menggunakan air Biasa dan air RO dalam kondisi alat pada percobaan pertama bekerja dengan baik. Percobaan 2 pada ketebalan galon 2 mm dengan menggunakan air Biasa dan air

RO dalam kondisi alat pada percobaan kedua bekerja dengan baik.

Percobaan 3 pada ketebalan galon 2 mm dengan menggunakan air Biasa dan air RO dalam kondisi alat pada percobaan ketiga bekerja dengan baik.

Percobaan 4 pada ketebalan galon 2 mm dengan menggunakan air Biasa dan air RO dalam kondisi alat pada percobaan keempat bekerja dengan baik.

b. Hasil Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan untuk memastikan sistem yang dikembangkan sesuai dengan tujuan yang telah ditentukan pada saat dibangun, seperti terlihat pada tabel 4.3.

Tabel 4.3 Hasil Pengujian Sistem

Pengujian	Output
Kondisi Galon Dalam Keadaan Kosong	Sensor tidak mendeteksi air, Pompa Hidup dan mulai melakukan pengisian air, dan ditampilkan di LCD “Pengisian Air”.
Kondisi Galon Dalam Keadaan Penuh	Sensor mendeteksi air, Buzzer Hidup dan Pompa Mati, dan ditampilkan di LCD “Air Penuh”.

Penelitian ini berjudul *Automatic Stop Refill Water Depot Berbasis Sensor Water Level*. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang sebuah *Prototype* yang dapat memberhentikan pengisian air galon secara otomatis. Untuk mencapai tujuan tersebut peneliti menggunakan metode *Research and Development (R&D)* model Sugiyono dengan 4 (empat) tahapan meliputi, potensi dan masalah, pengumpulan data, desain produk, dan uji coba produk.

Dikarenakan hal tersebut maka peneliti merancang sebuah alat yang mampu melakukan pengisian dan akan berhenti secara otomatis ketika air sudah penuh. Setelah alat sudah selesai dirancang, selanjutnya dilakukan beberapa tahapan pengujian guna mencapai hasil yang diinginkan. Selanjutnya dilakukan beberapa pengujian seperti jarak air pada galon yang dibutuhkan untuk mengisi air galon hingga penuh, di sini peneliti menggunakan galon mini untuk pengujian berdasarkan jarak 1 mm terdeteksi, 2 mm terdeteksi, 3 mm terdeteksi, 4 mm terdeteksi, 5 mm terdeteksi, 6 mm tidak terdeteksi, 7 mm tidak terdeteksi, dan 8 mm tidak terdeteksi pengujian ini dilakukan secara manual dengan menggunakan rol penggaris.

Dari hasil pengujian yang telah dilakukan, untuk mengisi air galon hingga penuh dibutuhkan jarak sehingga

sistem terbukti pada depot isi ulang terdeteksi dan tidak terdeteksi. Sehingga dari hasil pengujian yang dilakukan akan menyala dan pompa akan mati secara otomatis, dan berhenti melakukan pengisian air, dan akan tampil di LCD, sehingga kerja dari rangkaian berfungsi bekerja sensor depot air isi ulang.

B. Pembahasan

Cara kerja hasil perancangan alat terdapat persamaan dan perbedaan dengan penelitian sebelumnya dengan penelitian sekarang yang mendukung tujuan penelitian ini, merancang dan kerja sistem *Automatic Stop Refill Water Depot Berbasis Sensor Water Level*. Cara merancang sebuah *prototype* kesesuaian yang dapat memberhentikan pengisian air galon secara otomatis.

Pengujian untuk mengisi air galon hingga penuh dibutuhkan jarak 1 mm terdeteksi, 2 mm terdeteksi, 3 mm terdeteksi, 4 mm terdeteksi, 5 mm terdeteksi, 6 mm tidak terdeteksi, 7 mm tidak terdeteksi, dan 8 mm tidak terdeteksi sehingga hasil pengujian sistem sensor terbukti pada depot isi ulang sehingga terdeteksi dan tidak terdeteksi. Sedangkan hasil pengujian berdasarkan ketebalan pada galon dalam kondisi kosong sensor tidak mendeteksi air, pompa hidup dan mulai melakukan pengisian air, dan ditampilkan di LCD “Pengisian

Air". Dalam pengujian ini menggunakan percobaan pertama, kedua, ketiga, dan keempat melau ketebalan galon 2 mm dengan produk yang berbeda, air yang digunakan dalam pengujian ini, air biasa dan air RO pada pengujian cara kerja dan kondisi alat bekerja dengan baik bahwa sistem juga dapat merespon sesuai dengan cara kerja yang diharapkan.

Hasil dari merancang dan pengujian *Automatic Stop Refill Water Depot Berbasis Sensor Water Level*. Sehingga sebuah *Prototype* yang dapat memberhentikan pengisian air galon secara otomatis untuk mengisi air galon hingga penuh dibutuhkan jarak sehingga sistem sensor terbukti pada depot isi ulang sehingga terdeteksi dan tidak terdeteksi. Pengujian yang dilakukan akan menyala dan pompa akan mati secara otomatis, dan berhenti melakukan pengisian air, dan akan tampil di LCD, sehingga kerja dari percobaan pertama sampai dengan percobaan kelima rangkaian alat jarak sensor bekerja dengan baik dan mendeteksi sedangkan percobaan keenam sampai dengan kedelapan jarak sensor tidak mendeteksi.

Oleh karena itu, hasil kesimpulan peneliti bahwa cara merancang sebuah *prototype* kesesuaian yang dapat memberhentikan pengisian air galon secara otomatis. Sehingga hasil perancangan alat pada sirkuit minimal sistem berfungsi sebagai otak di balik sistem ketinggian air otomatis berbasis

sensor level. Selanjutnya pengujian dilakukan pada galon dalam kondisi kosong, bahwa *sensor* tidak mendeteksi air maka pompa hidup. Sebaliknya jika *sensor* mendeteksi air maka pompa akan mati, indikator air penuh di LCD. Dengan sistem sensor terbukti pada depot isi ulang. Sedangkan hasil pengujian menunjukkan bahwa alat bekerja dengan baik. Pengujian untuk mengisi air galon hingga penuh, dibutuhkan jarak 1 mm sampai dengan 5 mm terdeteksi jika melebihi 5 mm *sensor* tidak terdeteksi air yang ada di dalam galon. Dalam pengujian ini menggunakan 4 jenis model galon dengan produk yang berbeda. Keseluruhan memiliki ketebalan galon 2 mm, air yang digunakan dalam pengujian ini, air biasa dan air RO. Berdasarkan pengujian *prototype* dapat merespon dan bekerja dengan baik, sesuai dengan cara kerja yang diharapkan.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

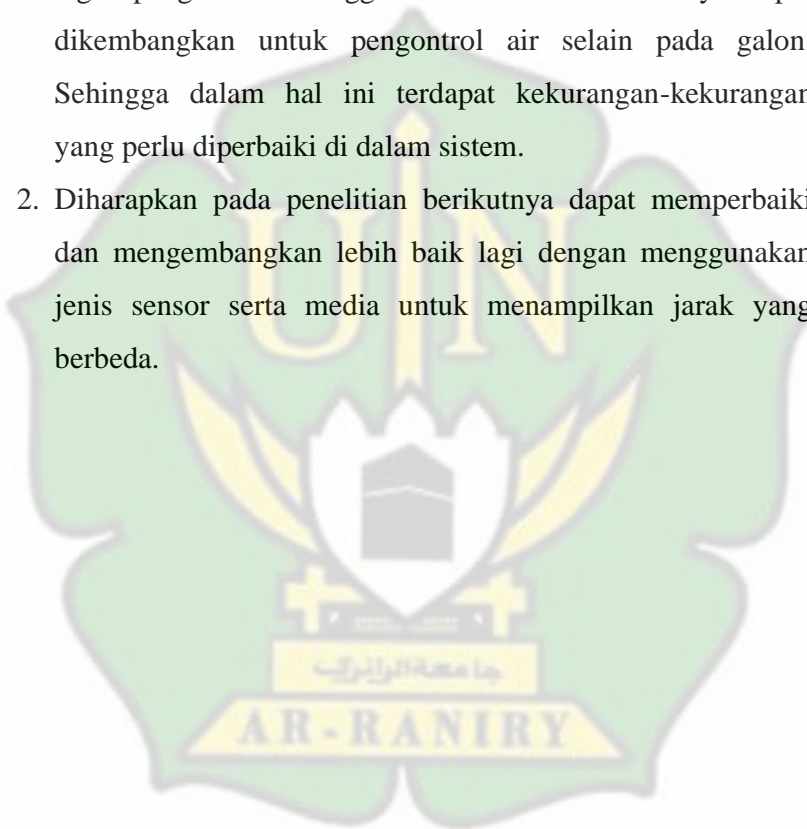
Berdasarkan hasil perancangan dan pengujian alat yang telah dilakukan dapat disimpulkan, sebagai berikut:

1. Cara merancang sebuah *prototype* kesesuaian yang dapat memberhentikan pengisian air galon secara otomatis. Sehingga hasil perancangan alat pada sirkuit minimal sistem berfungsi sebagai otak di balik sistem ketinggian air otomatis berbasis sensor level.
2. Pengujian menunjukkan bahwa alat bekerja dengan baik. Pengujian untuk mengisi air galon hingga penuh, dibutuhkan jarak 1 mm sampai dengan 5 mm terdeteksi jika melebihi 5 mm *sensor* tidak terdeteksi air yang ada di dalam galon. Dalam pengujian ini menggunakan percobaan pertama, kedua, ketiga, dan keempat dengan produk yang berbeda. Keseluruhan galon memiliki ketebalan 2 mm, air yang digunakan dalam pengujian ini, air biasa dan air RO. Berdasarkan pengujian *prototype* dapat merespon dan bekerja dengan baik, sesuai dengan cara kerja yang diharapkan.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan kesimpulan diatas, maka peneliti dapat memberikan beberapa saran yaitu sebagai berikut:

1. Agar pengontrol ketinggian level air ini sebaiknya dapat dikembangkan untuk pengontrol air selain pada galon. Sehingga dalam hal ini terdapat kekurangan-kekurangan yang perlu diperbaiki di dalam sistem.
2. Diharapkan pada penelitian berikutnya dapat memperbaiki dan mengembangkan lebih baik lagi dengan menggunakan jenis sensor serta media untuk menampilkan jarak yang berbeda.



DAFTAR KEPUSTAKAAN

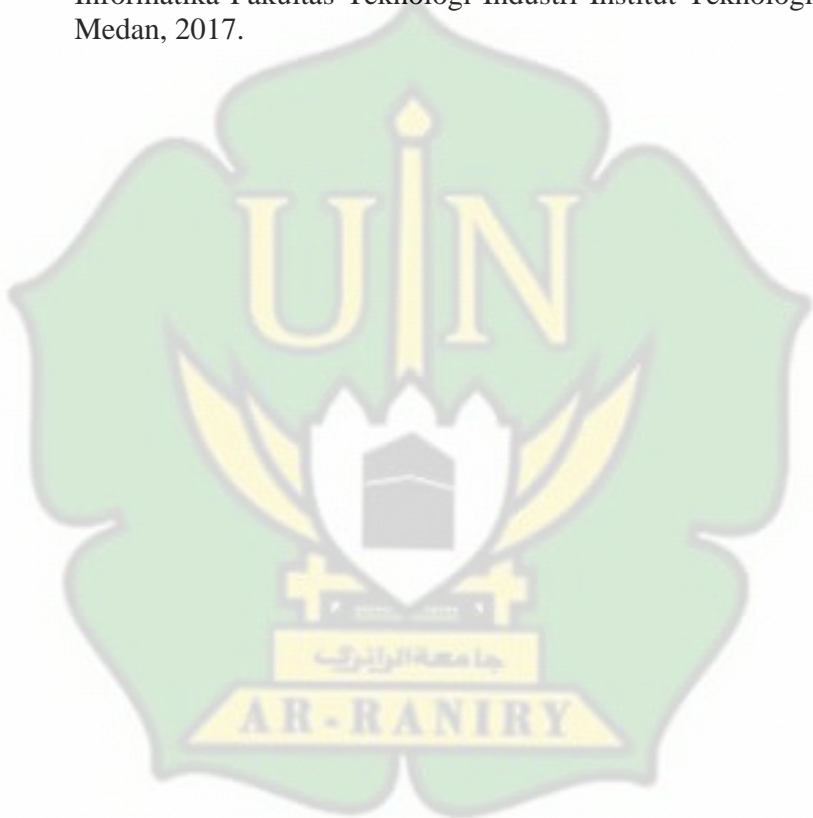
- A. Kadir, *Buku Pintar Pemrograman Arduino*, Yogyakarta: Media Kom, 2015.
- Abdul Kadir, *Pengertian MySQL. Tersedia Dalam: Buku Pintar Programmer Pemula PHP*. Yogyakarta: Mediakom, 2013.
- Andri Dewantoro, *Prototipe Alat Pengisian Galon Otomatis Pada Depot Air Minum Isi Ulang Berbasis ATMEGA8*, Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta, 2020.
- Andre Molen, *Sistem Pengendali Mesin Air Otomatis Menggunakan Mikrokontroler Arduino*, Pekanbaru: Fakultas Teknik Universitas Islam Riau, 2020.
- A. Anggara, A. Rahman, dan A. .Mufti. “Perancangan dan Konstruksi Sistem Kontrol Pengisian Air Galon Otomatis Berbasis Mikrokontroler ATmega328p”, *Jurnal Komputer, Teknologi Informasi, dan Teknik Elektro*, (2018).
- Alfian Azyyati Ridha, et. al., *Mengenal Air Isi Ulang*, Padang: LPPM Universitas Andalas, 2021.
- Bintoro Mahadi Wahab. “Sistem Otomatis Pengisian Dan Perhitungan Jumlah Galon Pada Depot Air Isi Ulang Berbasis Mikrokontroller Atmega8535”. *Jurnal Fisika Unand*, (2014).
- Doni Wahyudi, *Studi Sanitasi Berdasarkan Aspek Tempat Pada Depot Air Minum Isi Ulang Di Kota Pontianak*, Pontianak: Universitas Muhammadiyah Pontianak, 2017.

- Eka Syahputra, *Pengisian Air Minum Isi Ulang di Depot Menggunakan Arduino Uno Berbasis Android dan Sensor Load Cell Untuk Mengontrol Volume Air Pada Galon Air*, Medan: Universitas Sumatera Utara, 2018.
- Eka Wulansari Fridayanthie, “Penerapan Metode Prototype Dalam Perancangan Sistem Informasi Penggajian Pegawai (Persis Gawan) Berbasis Web”, Universitas Bina Sarana Informatika (2019).
- Hazimah dan Nurlinda Ayu Triwuri, “Uji Ketercapaian Top Off Savouring Water Batam”, *Diary of Elements (Global Diary of Elements in Design and Sciences)*, (2017).
- Hari Santoso, “Panduan Praktis Arduino Untuk Pemula”, *e-book* www.elangsakti.com.
- Irvawansyah, “Prototype Sistem Pemantauan dan Pengendalian Ketinggian Tangki Air Berbasis SCADA”, *Jurnal Teknologi Terapan*, (2018).
- Istiyanto, Jazieko. *Pengantar Eloktronika Dan Instrumentasi*. Yogyakarta: Andi Offset, 2014.
- Joe Yuan Mambu dan Lainnya, “Robot Perekam Artikel Berbasis Pengikut Wajah”, *CogITo Savvy Diary*, (2017).
- Kadek Bayu Kusuma, “Perancangan Sistem Pompa Air DC dengan PLTS 20 kWp di Tianyar Tengah Sebagai Penyedia Listrik Untuk Memenuhi Kebutuhan Air Masyarakat Banjar Bukit Lambuh”, *Jurnal Spektrum*, (2020).
- Kusumadiarti, R. S., & Qodawi, H. “Implementasi Sensor Water Level Dalam Sistem Pengatur Debit Air di Pesawahan”, *Jurnal PETIK*, (2021).

- Machudor Yusman, “Prototype Sistem Otomasi Pengisian Depot Air Minum Isi Ulang Berbasis Arduino Uno”, *Jurnal Teknologi dan Infomatika (JEDA)*, (2017).
- Muhammad Agus Salim, *Analisis Kebutuhan dan Ketersediaan Air Bersih*, Jakarta: UIN Syarif Hidayatullah, 2019.
- Muhammad Albet, Prama Wira Ginta, Aji Sudarsono, *Pembuatan Jendela Otomatis Menggunakan Sensor Cahaya*, *Jurnal Media Infotama*, (2014).
- M. Ali, “Kemajuan Media Pembelajaran Intuitif Pada Mata Pelajaran Medan Elektromagnet”, *Edukasi@Elektro Diary*, (2018).
- M. R. Bangun, “Rancang Bangun Sistem Kendali Pompa Air Jarak Jauh Menggunakan Aplikasi Blynk”, *Kumpul. Karya Ilm. Mhs. Fak. Sains Dan Teknologi*, (2021).
- Ni Luh Ade Mita Rahayu Dewi, “Penerapan Metode Prototype Dalam Perancangan Sistem Informasi Rekrutmen Pegawai Berbasis Web Pada Agen Berlian” *Majalah Ilmiah Teknologi Listrik*, (Agustus 2021).
- Novi, “Rancang Bangun Catu Daya DC Menggunakan Mikrokontroler ATmega 8535”, *Jurnal Teknik Elektro dan Komputer*, (2018).
- Puji Astuti, “Penggunaan Metode Pengujian Black Box dalam Sistem Akademik” *Jurnal Exacta Factor*, (2018).
- Riyan Rahardi, “Perancangan Sistem Keamanan Sepeda Motor Dengan Sensor Fingerprint Berbasis Arduino Dengan

Interface Website”, *Jurnal Coding, Sistem Komputer Untan*, (2018).

Zulkarnain Lubis, *Kontrol Air Otomatis Berbasis Arduino Dengan Smartphone*, Sumatra Utara: Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Medan, 2017.



LAMPIRAN – LAMPIRAN

Lampiran 1 : Surat Keputusan Bimbingan Skripsi



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY BANDA ACEH

SURAT KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN UIN AR-RANIRY BANDA ACEH
Nomor: B-8971/Un.08/FTK/Kp.07.6/08/2023

TENTANG PENGINGKATAN PEMBIMBING SKRIPSI MAHASISWA FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN UIN AR-RANIRY BANDA ACEH

DEKAN FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN UIN AR-RANIRY BANDA ACEH

- Menimbang : a. Bahwa untuk kelancaran bimbingan skripsi Mahasiswa pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry, maka dipandang perlu menunjuk pembimbing;
b. Bahwa yang namanya tersebut dalam Surat Keputusan ini dianggap cakap dan mampu untuk diangkat sebagai pembimbing Skripsi dimaksud;
- Mengingat : 1. Undang Undang Nomor 20 tahun 2003, Tentang Sistem Pendidikan Nasional;
2. Undang Undang Nomor 14 Tahun 2005, Tentang Guru dan Dosen;
3. Undang Undang Nomor 12 Tahun 2012, Tentang Pendi dikan Tinggi;
4. Peraturan Pemerintah No. 74 Tahun 2012 tentang Perubahan atas Peraturan Pemerintah RI Nomor 23 Tahun 2005 tentang Pengelolaan Keuangan Badan Layanan Umum;
5. Peraturan Pemerintah Nomor 4 Tahun 2014 tentang Penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi;
6. Peraturan Presiden Nomor 64 Tahun 2013, tentang Perubahan Institut Agama Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh menjadi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh;
7. Peraturan Menteri Agama RI Nomor 12 Tahun 2014, tentang Organisasi & Tata Kerja UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
8. Peraturan Menteri Agama RI Nomor 21 Tahun 2015, tentang Statuta UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
9. Keputusan Menteri Agama Nomor 492 Tahun 2003, tentang Pendelegasian Wewenang Pengangkatan, Pemindahan, dan Pemberhentian PNS di Lingkungan Depag RI;
10. Keputusan Menteri Keuangan Nomor 293/KMK.05/2011 tentang Penetapan Institut Agama Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh pada Kementerian Agama sebagai Instansi Pemerintah yang Menerapkan Pengelolaan Badan Layanan Umum;
11. Keputusan Rektor UIN Ar-Raniry Nomor 01 tahun 2015, tentang Pendelegasian Wewenang kepada Dekan dan Direktur Pascasarjana di Lingkungan UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
- Memperhatikan : Keputusan Sidang/Seminar Proposal Skripsi Program Studi Pendidikan Teknik Elektro (PTE) Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry, tanggal 16 Februari 2023.

MEMUTUSKAN

- Menetapkan
PERTAMA : Menunjuk Saudara:
- | | |
|--------------------------|----------------------------|
| 1. Mursyidin, M.T. | Sebagai pembimbing Pertama |
| 2. Muhammad Ikhshan, M.T | Sebagai pembimbing Kedua |
- Untuk membimbing skripsi :
Nama : IKRAM MUJI
NIM : 170211119
Program Studi : Pendidikan Teknik Elektro
Judul Skripsi : Automatic Sto Refill Water Depot Berbasis Sensor Water Level.
- KEDUA : Pembiayaan honorarium pembimbing pertama dan kedua tersebut di atas dibebankan pada DIPA UIN Ar-Raniry Banda Aceh Nomor SP DIPA-025.04.2.423925/2023 Tanggal 30 November 2022 Tahun Anggaran 2023
- KETIGA : Surat Keputusan ini berlaku sampai akhir Semester Ganjil Tahun Akademik 2023/2024,
- KEEMPAT : Surat Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan dengan ketentuan bahwa segala sesuatu akan diubah dan diperbaiki kembali sebagaimana mestinya, apabila kemudian hari ternyata terdapat kekeliruan dalam surat keputusan ini.

Ditetapkan di : Banda Aceh
Pada Tanggal : 22 Agustus 2023



Tembusan

1. Rektor UIN Ar-Raniry di Banda Aceh;
2. Ketua Prodi PTE FTK UIN Ar-Raniry;
3. Pembimbing yang bersangkutan untuk dimaklumi dan dilaksanakan;
4. Yang bersangkutan.

Lampiran 2 : Gambar Galon



Gambar : Galon

Galun	Warna	Liter
Merek 1	Biru Muda	2 L
Merek 2	Biru Muda	19 L
Merek 3	Biru Tua	19 L
Merek 4	Bening / Transparan	19 L

Pengkodean

```
#include <Wire.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 20, 4);
#define pinobuzzer 3
#define pinosensor 5
const int pompa = 8;
int valor; // the number of the
pushbutton pin
```

```
void setup() {
  Serial.begin(9600);
  lcd.begin();
  lcd.backlight();
```

```
pinMode(pinobuzzer, OUTPUT);
pinMode(pinosensor, INPUT_PULLUP);
pinMode(pompa, OUTPUT);
digitalWrite(pompa, HIGH);
}
```

```
void loop() {
  level();
}
```

```
void level() {
  valor = digitalRead(pinosensor);
  if (valor >= 1) {
    digitalWrite(pompa, LOW);
    digitalWrite(pinobuzzer, LOW);
    lcd.setCursor(0, 0);
    lcd.print("  Mengisi Air  ");
  } else {
    digitalWrite(pinobuzzer, HIGH);
    delay(300);
    digitalWrite(pinobuzzer, LOW);
    digitalWrite(pompa, HIGH);
    lcd.setCursor(0, 0);
    lcd.print("  Air Penuh  ");
  }
  Serial.print("Sensor: ");
  Serial.println(valor);
  lcd.setCursor(0, 2);
  lcd.print("Sensor: ");
  lcd.print(valor);
  // delay(200);
}
```