

**RANCANG BANGUN ALAT FILTER AIR DENGAN SISTEM
BACKWASH PADA AIR KERUH BERBASIS ARDUINO**

SKRIPSI

OLEH:

RIAN PRANANDO SINURAT

198120012



PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MEDAN AREA

MEDAN

2024

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 2/4/24

Access From (repository.uma.ac.id)2/4/24

HALAMAN JUDUL

RANCANG BANGUN ALAT FILTER AIR DENGAN SISTEM BACKWASH PADA AIR KERUH BERBASIS ARDUINO

SKRIPSI

Diajukan sebagai Salah Satu Syarat unuk Memperoleh Gelar Sarjana di Fakultas

Teknik
Universitas Medan Area



Oleh:

Rian pranando sinurat

198120012

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNK

UNIVERSITAS MEDAN AREA

2024

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area


Document Accepted 2/4/24

Access From (repository.uma.ac.id)2/4/24

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Skripsi : Rancang Bangun Alat Filter Air Dengan Sistem Backwash
Pada Air Keruh Berbasis Arduino
Nama : Rian Pranando Sinurat
NPM : 19.812.0012
Fakultas : Teknik

Disetujui Oleh
Komisi Pembimbing


Dr. Ir. Dina Maizana, M.T
Pembimbing


Supriatno, ST, MT
Dekan


Habib Satrija, M.T, IPP
Prodi

Tanggal Lulus:

HALAMAN PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi yang saya susun, sebagai syarat memperoleh gelar sarjana merupakan hasil karya tulis saya sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan skripsi ini yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah, dan etika penulisan ilmiah.

Saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya peroleh dan sanksi-sanksi lainnya dengan peraturan yang berlaku, apabila di kemudian hari ditemukan adanya plagiat dalam skripsi ini.

Medan, Februari 2024



Rian Pranando Sinurat
NPM.19.812.0012

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS
AKHIR/SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademik Universitas Medan Area, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Rian Pranando Sinurat
NPM : 19 812 0012
Program Studi : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik
Jenis Karya : Tugas Akhir/Skripsi

demikian demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Medan Area **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (Non-exclusive Royalty-Free Right)** atas karya ilmiah saya yang berjudul "Rancang Bangun Alat Filter Air Dengan Sistem *Backwash* Pada Air Keruh Berbasis Arduino" beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini universitas medan area berhak menyimpan, mengalihmedia/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan memublikasikan tugas akhir/skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di: Medan
Pada Tanggal:
Yang menyatakan

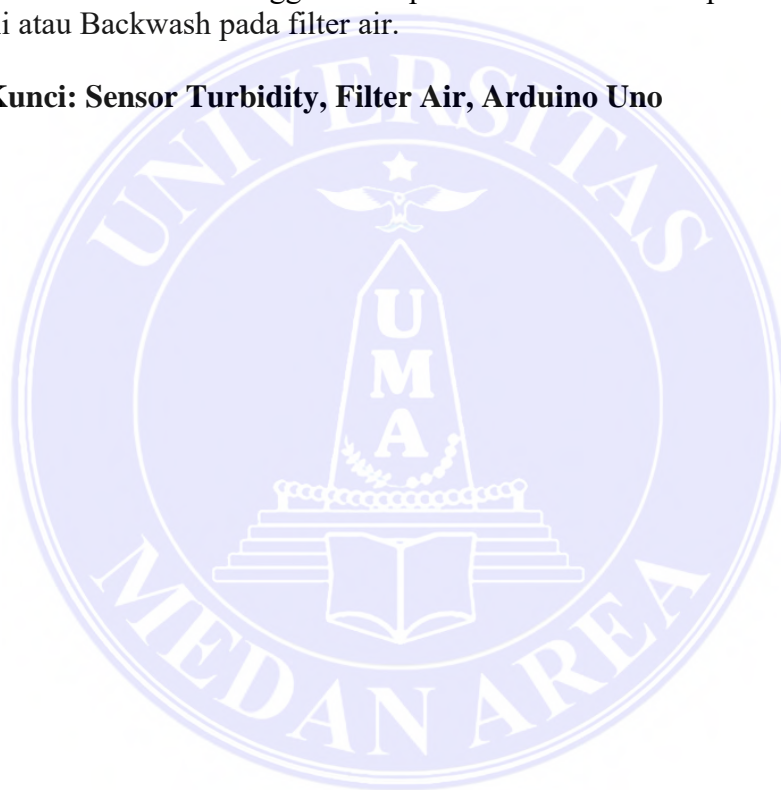


(Rian Pranando Sinurat)

ABSTRAK

Air merupakan salah satu kebutuhan pokok kehidupan di bumi. Air digunakan untuk metabolisme tubuh dan untuk manusia serta makhluk hidup lainnya. Oleh karena itu, peningkatan kualitas air menjadi sangat penting karena berdampak besar bagi kesehatan manusia dan makhluk hidup lainnya. Itulah sebabnya filter air dirancang untuk mencapai tujuan ini. Tidak hanya air, kesehatan lingkungan juga sangat penting. Filter ini dirancang menggunakan Selenoide Valve yang dikontrol menggunakan Arduio Uno dan Sensor Turbidity sebagai pendeteksi tingkat kekeruhan air. Pada filter ini jika sensor mendeteksi air yang di filter keruh akibat media air sudah kotor maka akan dilakukan proses Backwashing secara otomatis. Filter air ini menggunakan metode koagulasi dan juga merupakan filter alami yang menggunakan ijuk, pasir silika, batu zeolit dan karbon aktif. Tugas dari filter ini adalah untuk menggantikan peran manusia dalam proses pembersihan kembali atau Backwash pada filter air.

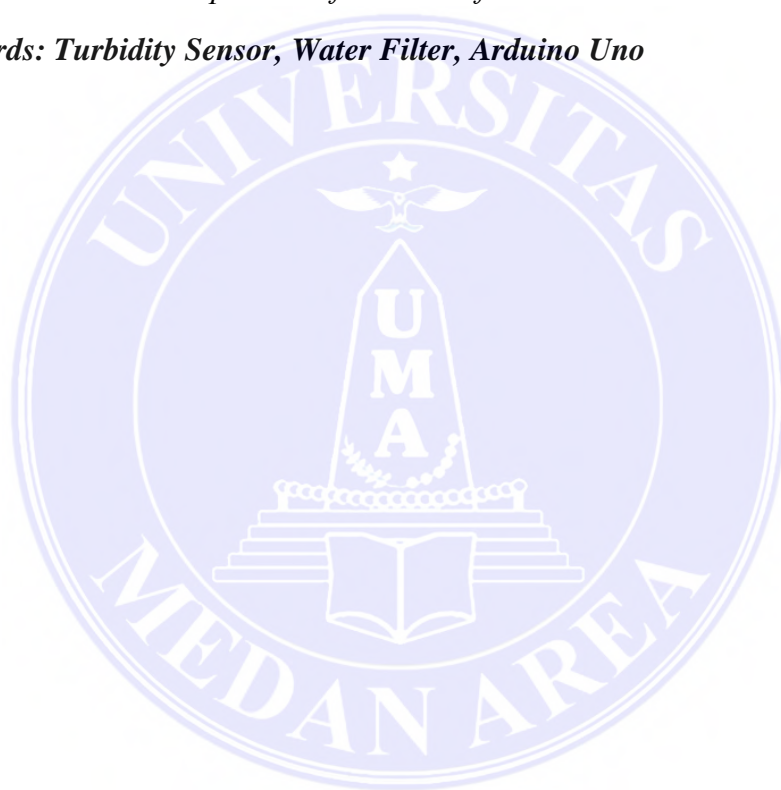
Kata Kunci: Sensor Turbidity, Filter Air, Arduino Uno



ABSTRACT

Water is one of the basic needs of life on earth. Water is used for body metabolism and for humans and other living creatures. Therefore, improving water quality is very important because it has a major impact on the health of humans and other living creatures. That is why water filters are designed to achieve this goal. Not only water, environmental health is also very important. This filter is designed using a Selenoid Valve which is controlled using Arduino Uno and a Turbidity Sensor to detect water turbidity levels. In this filter, if the sensor detects that the water in the filter is cloudy due to the water media being dirty, the backwashing process will be carried out automatically. This water filter uses a coagulation method and is also a natural filter that uses palm fiber, silica sand, zeolite stone and activated carbon. The task of this filter is to replace the role of humans in the backwash or backwash process of the water filter.

Keywords: *Turbidity Sensor, Water Filter, Arduino Uno*



RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Berastagi pada tanggal 09 Juni 2001 dari ayah Maruba Sinurat dan ibu Restawati br Sinaga. Penulis merupakan anak ke-1 dari 2 bersaudara.

Tahun 2019 Penulis lulus dari SMK NEGERI 1MERDEKA dan pada tahun 2019 terdaftar sebagai mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Medan Area.

Pada tanggal 11 juli sampai 6 Agustus tahun 2022 penulis melakukan praktek kerja lapangan (PKL) di PT. Socfindo Indonesia Tanah Gampus



KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal penelitian ini dengan baik dan tepat waktu, adapun judul penelitian yang dipilih ialah “Rancang Bangun Alat Filter Air Dengan Sistem *Backwash* Pada Air Keruh Berbasis Arduino”

Dalam penyelesaian proposal penelitian ini penulis banyak melibatkan orang-orang yang sudah membantu dalam pengerjaan proposal penelitian ini, dan pada kesempatan ini penulis ucapkan terimakasih kepada:

1. Kedua orang tua penulis yang selalu memberi doa dan dukungan secara moral maupun material.
2. Bapak Prof. Dr. Dadan Ramdan M.Eng, M.Sc selaku Rektor Universitas Medan Area
3. Bapak Dr. Rahmatsyah S.Kom, M.Kom, selaku Dekan Fakultas Teknik.
4. Bapak Habib Satria, MT, IPP, selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro.
5. Ibu Dr. Ir. Dina Maizana MT, selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberi arahan atau bimbingan untuk membangun dalam penyusunan laporan proposal ini.
6. Seluruh staff pengajar Universitas Medan Area khususnya Program Studi Teknik Elektro.
7. Seluruh teman-teman Teknik Elektro angkatan 2019 atas kerjasama dan kebersamaanya selama menjalani studi.

Penulis menyadari proposal penelitian ini masih jauh dari kata sempurna, masih banyak kesalahan dan kekurangan, oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun untuk kesempurnaan tugas akhir ini. Penulis berharap tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi siapa yang membacanya, baik itu kalangan pendidikan maupun masyarakat umum. Akhir kata penulis ucapkan terima kasih.

Penulis,

Rian pranando sinurat

DAFTAR ISI

ABSTRAK

ABSTRACT

RIWAYAT HIDUP vii

KATA PENGANTAR..... viii

DAFTAR GAMBAR..... xi

DAFTAR TABEL xii

BAB I PENDAHULUAN 1

1.1. Latar Belakang 1

1.2. Rumus Masalah..... 2

1.3. Tujuan Penelitian 3

1.4. Batasan Masalah 3

1.5. Manfaat Penelitian 3

BAB II TINJAUAN PUSTAKA..... 4

2.1 Air 4

2.2 Fungsi Air 5

2.3 Filter Air..... 5

2.1.1 Prinsip Kerja Filter Air..... 5

2.4 Filter Air *Backwash* 6

2.5 Media Filter..... 7

2.6 Sensor Turbidity..... 8

2.6.1 Cara kerja Sensor *Turbidity* 9

2.7 Arduino Uno 9

2.8 Solenoid 11

2.8.1 Jenis-jenis Solenoid..... 12

2.8.2 Cara Kerja Solenoid 14

2.9 Relay 14

2.9.1 Komponen utama Relay 14

2.9.2 Fungsi Relay 15

2.10Baterai 15

BAB III METODE PENELITIAN 16

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian..... 16

3.1.1 Lokasi Peneliiian	16
3.1.2 Waktu Penelitian	16
3.2 Bahan dan Alat.....	16
3.3 Flowchart Penelitian	17
3.4 Pengujian.....	18
3.5 Sistem Pengaturan.....	18
3.6 Rangkain Keseluruhan	19
3.7 Prosedur Penelitian	19
3.7.1 Identifikasi Masalah	19
3.7.2 Studi Literatur.....	20
3.7.3 Perancangan Alat.....	20
3.7.4 Pembuatan Alat	20
3.7.5 Program	20
3.7.6 Pengujian Alat	20
3.7.7 Anaisa Kerja Alat	20
3.7.8 Pengambilan Data.....	20
3.8 Metodologi Penelitian.....	21
3.9 Spesifikasi Alat	21
3.10Blok Diagram Penelitian.....	23
BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISA	24
4.1 Hasil Pembuatan Alat	24
4.2 Pengujian Alat.....	24
4.2.1 Pengujian Pembacaan Sensor.....	25
4.2.2 Pengujian Keaktifan Keran.....	25
4.2.3 Pengujian Proses <i>Backwash</i>	28
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	29
5.1 Kesimpulan	29
5.2 Saran	29
DAFTAR PUSTAKA	30

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Filter Air	6
Gambar 2.2	Sensor Turbidity	8
Gambar 2.3	Arduino Uno	9
Gambar 2.4	Bagian- bagian Arduino uno.....	10
Gambar 2.5	Solenoid	12
Gambar 2.6	Relay	14
Gambar 2.7	Bagian-bagian Relay.....	15
Gambar 3.1	Diagram Alir Penelitian	18
Gambar 3.2	Rangkaian sistem kontrol	19
Gambar 3.3	Rangkain Keseluruhan alat	20
Gambar 3.4	Blok diagram penelitian.....	24
Gambar 4.1	Hasil Pembatan Alat	25
Gambar 4.2	Rangkaian kerja alat pada proses filter	27
Gambar 4.3	Rangkaian kerja alat saat proses <i>Backwash</i>	28

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Waktu Penelitian.....	17
Tabel 3.2	Spesifikasi Arduino Uno.....	22
Tabel 3.3	Spesifikasi Turbidity Sensor.....	23
Tabel 3.4	Spesifikasi Solenoid.....	24
Tabel 4.1	Data Pembacaan Sensor Turbidity.....	26
Tabel 4.2	Data Pengujian Keaktifan Keran	27
Tabel 4.3	Data proses Backwash	29



BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Air adalah sumber kehidupan bagi manusia, sumber air bersih umumnya didapatkan melalui sumber mata air di dalam tanah. Pengambilan air di dalam tanah pada umumnya menggunakan pipa yang dipasang ke dalam tanah. Namun di beberapa daerah sumber air masih banyak yang tidak jernih sehingga kurang layak untuk digunakan sebagai kebutuhan sehari-hari. Oleh sebab itu diperlukan suatu sistem filter air agar air dapat digunakan dengan baik.

Air dibutuhkan sebagai pelarut dan proses biokimia dalam tubuh, Air juga digunakan sebagai pendukung aktivitas kehidupan manusia. Polusi yang merusak tatanan lingkungan dapat mencemari air bersih. Air yang terkontaminasi mengandung logam berat. Logam berat Racun ini sangat dilarang memasuki tubuh makhluk hidup, karena konsentrasi rendah sudah beracun, seperti Hg (merkuri), Cd (kadmium) dan Pb (timbal). Berdasarkan keputusan menteri Kesehatan No.416/MENKES/IX/1990 Standar kemurnian air. Tingkat maksimum yang direkomendasikan untuk parameter Fe (besi) adalah 0,1 mg/l, sedangkan Mn (mangan) adalah 1,0 mg/l.

Menurut (Quddus, 2014) Air yang bersih secara fisik harus jernih, tidak berbau dan tidak berasa. Selain itu suhu air bersih harus sama dengan suhu udara atau sekitar 25°C, dan bila ada perbedaan maka batas yang diperbolehkan adalah 25°C ± 30°C. Batas maksimal kekeruhan air adalah 25 NTU dan warna air 50 TCU.

Kekeruhan merupakan salah satu parameter untuk menentukan kualitas air. Kekeruhan disebabkan oleh zat organik dan partikel anorganik yang tersuspensi di dalam air. Tingkat kekeruhan air yang tinggi dapat menyebabkan gangguan kesehatan jika air tersebut digunakan terus menerus. Standar kekeruhan air telah ditetapkan antara 5-25 NTU (satuan kekeruhan nephelometric). Sebagai pemasok air bersih untuk instalasi pengolahan air di Indonesia, harus memperhatikan kualitas air yang disalurkan kepada masyarakat. Pemantauan kekeruhan air sangat penting dalam air Treatment untuk memastikan kualitas air sehingga air tersebut layak untuk proses selanjutnya.(Mulyana & Hakim, 2018)

Pada penelitian sebelumnya (Vegatama dkk., 2020) Salah satu metode yang digunakan adalah pemurnian. Klarifikasi yang dapat digunakan adalah penggunaan biji kelor (*moringa oleifera*) sebagai pembersih air dengan bahan kimia karena tumbukan halus biji kelor dapat menyebabkan penggumpalan darah (koagulasi) pengotor yang ada pada air. Proses ini menggunakan metode flokulasi-flokulasi. Kelemahan Penjernihan air menggunakan biji kelor, yaitu pohon biji kelor sulit di temukan karena tidak semua daerah ada pohon kelor; hasil penjernihan dari biji kelor ini harus segera digunakan karena tidak dapat disimpan untuk hari berikutnya; proses penjernihan ini hanya untuk skala kecil.

Penelitian ini akan merancang sebuah alat filter air dengan sistem *Backwash* otomatis yang dapat melakukan *Backwash* atau membersihkan kembali media filter secara otomatis yang dikontrol menggunakan Arduino Uno. Untuk keran otomatis yang digunakan adalah Selenoide Valve yang juga dikontrol menggunakan Arduino Uno. Untuk pembacaan tingkat kekeruhan air agar dilakukan *Backwashing* menggunakan Sensor Turbidity. Adapun untuk kualitas air hasil filter menggunakan media filter sebagai berikut: Pasir Silika, Batu Zeolit, Karbon Aktif, dan Ijuk.

1.2. Rumus Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, permasalahan yang akan dibahas dalam penulisan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana membuat filter dapat melakukan sistem *Backwash* secara otomatis pada air keruh
2. Bagaimana filter dapat menghasilkan air yang jernih berdasarkan standar kekeruhan air yaitu 5-25 NTU

1.3. Tujuan Penelitian

Berdasarkan perumusan masalah maupun tujuan penelitian yang akan di capai antara lain:

1. Membuat filter air sistem *Backwash* secara otomatis pada kondisi air yang keruh
2. Untuk menghasilkan air hasil filter yang jernih sesuai standar kekeruhan yaitu 5-25 NTU

1.4. Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini masih dalam bentuk *prothotype* dan belum dalam bentuk yang sebenarnya
2. Penelitian ini menggunakan menggunakan sensor *Turbidity* yang dibaca oleh arduino

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Dapat membantu masyarakat dalam hal mendapatkan air yang jernih
2. Memudahkan dalam proses memfilter air yang biasanya dilakukan secara maual menjadi otomatis

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Air

Semua makhluk hidup membutuhkan air untuk kehidupan mereka. Oleh karena itu, penting bagi kita untuk menerima asupan air yang cukup setiap hari untuk menggantikan air yang hilang dalam tubuh kita. Dalam kehidupan sehari-hari, orang memerlukan berbagai jenis air, seperti untuk memasak, mencuci piring, pakaian kotor, dan bersih-bersih. Namun, senyawa apa yang terdiri dari air dan apa yang dimaksud dengan air? Air terdiri dari beberapa senyawa secara ilmiah, meskipun tampak jernih dan tidak berbau.

Air yaitu suatu zat yang tersusun dari unsur kimia hidrogen dan oksigen dan berada dalam bentuk gas, cair, dan padat. Air adalah salah satu senyawa yang paling banyak dan penting. Cairan yang tidak berasa dan tidak berbau pada suhu kamar, memiliki kemampuan penting untuk melarutkan banyak zat lainnya. Diyakini bahwa kehidupan berasal dari larutan berair lautan dunia dan organisme hidup bergantung pada larutan berair seperti darah dan cairan pencernaan untuk proses biologis. Ada juga air di planet dan bulan lain di dalam dan di luar tata surya. Dalam jumlah kecil, air tampak tidak berwarna, tetapi kenyataannya air berwarna biru karena siap menyerap cahaya pada panjang gelombang merah.

Salah satu hal yang sangat penting bagi kehidupan manusia adalah air bersih. Diharapkan bahwa pembuatan alat pengolahan air baku sederhana yang menggunakan sistem filtrasi akan membantu masyarakat mengubah air kotor menjadi air baku sesuai dengan kebutuhan rumah tangga. Perlu ada inovasi dalam pembuatan filter air untuk meningkatkan kualitas air untuk kebutuhan sehari-hari agar menjadi produk atau bahan yang lebih bermanfaat. Kualitas air yang buruk akan berdampak negatif pada kesehatan masyarakat. (Agustina dkk., 2022)

2.2 Fungsi Air

Fungsi air sangat penting bagi semua kehidupan. Meskipun sekarang tampaknya air tersedia di mana-mana, air bersih adalah hal terpenting yang dapat diakses oleh semua makhluk hidup untuk bertahan hidup. Fungsi air berikut ini antara lain:

1. Minum
2. Menyiram tanaman
3. Mencuci dan membersihkan
4. Pabrik (banyak pabrik menggunakan air dalam jumlah besar untuk membantu membuat barang-barang yang kita gunakan setiap hari)

2.3 Filter Air

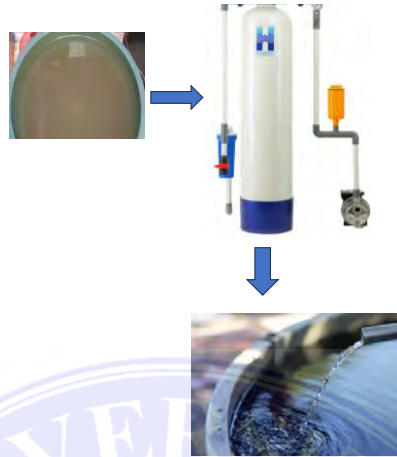
Filter air adalah alat atau media yang menentukan kualitas dan keberhasilan proses penyaringan untuk mencapai kualitas air terbaik. Secara umum, jenis media filter air yang digunakan sangatlah penting, karena merupakan komponen yang berguna untuk membantu menghilangkan atau menetralkan zat organik dan kimia dalam air yang menyebabkan air menjadi keruh, berbau, berminyak, kekuningan, keruh atau berkarat.

Filtrasi adalah proses pemisahan solid dan cairan melalui media berpori atau bahan berpori untuk menyisihkan atau menghilangkan banyaknya butiran halus zat padat yang tersuspensi dari cairan. Filter juga memiliki banyak jenis, termasuk filter gravitasi (filter gravitasi), filter plat dan bingkai (filter plate and frame), filter batang batch, dan filter bertekanan (filter press). Namun, banyak industri lebih memilih menggunakan sistem filter bertekanan (filter press) untuk proses penyaringan dan pemurnian bahan. Filter press tipe plat dan bingkai memiliki susunan plat pejal pada satu sisi dan plate berlubang pada sisi lainnya. (Laksana dkk., 2022)

2.1.1 Prinsip Kerja Filter Air

Pada umumnya bahan media filter air ini dibuat campuran melalui sistem berlapis, seperti media zeolit, pasir kuarsa, karbon aktif, pasir hijau mangan, media pasir aktif, dll. Selain itu, karbon aktif adalah filter air lainnya. bahan Sistem aktif

dari karbon aktif inilah yang berkat daya serapnya yang tinggi dapat menyerap kotoran sehingga dapat menghasilkan air berkualitas tinggi



Gambar 2. 1 Filter Air

2.4 Filter Air *Backwash*

Backwashing adalah proses membersihkan bahan filter dari kotoran yang tersaring ke dalam air baku. Pencucian balik membalikkan aliran air sehingga air masuk ke filter dari bawah, mengangkat dan menyiram filter, lalu keluar dari bagian atas tangki filter. Lapisan filter itu sendiri adalah zat granular yang sering disebut sebagai media filter. Ada banyak jenis bahan filter air, tergantung pada masalah air yang ingin Anda atasi. Media umum termasuk batubara granular, pasir, garnet, antrasit, zeolit, mangan dioksida granular, dan pasir hijau. Banyak media yang dikenal dengan nama merek produk dalam kategori: Karbon Aktif Haycarb, Pasir Silika, Pasir Aktif Tohkemy Ferrolite Jepang.

Untuk backwashing, instalasi pengolahan air biasanya menggunakan sekitar 2–10% air minum yang diproduksi. Untuk backwash, biasanya perlu membilas air dengan cara yang berlawanan dengan aliran biasa. Selama prosedur ini, kontaminan terakumulasi di luar filter, dan air yang dihasilkan disebut air backwash filter pasir yang mengandung banyak padatan tersuspensi, bahan koloid, logam anorganik (Fe, Mn, dan Al), bahan organik alami, bakteri, virus, invertebrata, dan protozoa. (Shafiquzzaman dkk., 2018)

2.5 Media Filter

Adapun media filter yang digunakan pada filter air *Backwash* ini adalah sebagai berikut:

1. Pasir Silika

Silika, juga dikenal sebagai silikon dioksida (SiO_2), merupakan salah satu bahan yang ditemukan di tanah liat. Silika merupakan senyawa oksida logam yang banyak terdapat di alam, namun keberadaannya di alam tidak bersifat bebas melainkan berasosiasi dengan senyawa lain baik secara fisika maupun kimia. Pasir silika digunakan dalam penyaringan air minum, pengolahan air limbah dan pengolahan air bersih. Bentuk partikel yang seragam dan distribusi ukuran partikel memungkinkan tindakan filtrasi yang efektif untuk menghilangkan kontaminan yang ada dalam air minum atau air limbah. Selama proses pembersihan, pasir silika dapat menahan partikel padat seperti lumpur, tanah, dan zat organik yang terlarut dalam air. Hal ini terjadi karena struktur pori pasir silika dapat menyaring partikel-partikel tersebut sehingga meningkatkan kualitas air.

Silika adalah senyawa yang sering ditemukan dalam bahan tambang dan galian yang terdiri dari mineral seperti pasir kuarsa, granit, dan feldspar yang mengandung kristal-kristal silika (SiO_2). Senyawa pengotor yang dibawa oleh silika selama proses pengendapan. (Adi, 2018)

2. Batu Zeolit

Zeolit adalah mineral berpori dengan daya serap tinggi yang terdiri dari silika dan aluminium. Zeolit digunakan untuk menangkap kontaminan tertentu yang tidak diinginkan yang ada dalam air. Mineral yang sangat berpori ini menyerap unsur-unsur yang tidak diinginkan dari air. Zeolit juga disebut sebagai 'batu yang mendidih'. Layaknya sebuah spons yang dapat menyerap air, zeolit dapat menyerap polutan dan kontaminan berbahaya yang terkandung di dalam air. Zeolit adalah jenis media hebat yang biasanya digunakan untuk menghilangkan amonia dan bahan kimia lainnya dari air Anda.

3. Karbon Aktif

Karbon aktif adalah suatu karbon yang mempunyai kemampuan daya serap yang baik terhadap anion, kation, dan molekul dalam bentuk senyawa organik dan anorganik, baik berupa larutan maupun gas. Beberapa bahan yang mengandung banyak karbon dan terutama yang memiliki pori dapat digunakan untuk membuat arang aktif. Bahan dasar pembuat karbon aktif adalah bahan-bahan yang mengandung karbon baik organik atau anorganik. Dikehidupan sehari-hari ataupun dipasaran yang banyak beredar adalah karbon dari kayu, tempurung kelapa, dan batubara. Karbon aktif dapat menyerap zat-zat atau mineral yang mencemari air. Adapun manfaat karbon aktif dalam proses filtrasi air sebagai penyerap bau, warna, klorin atau mineral lain dan membuat rasa segar pada air.

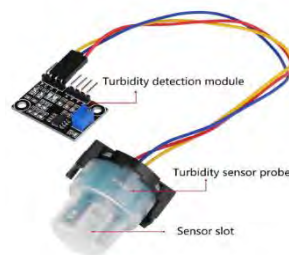
4. Ijuk

Ijuk adalah serabut hitam dan keras yang berfungsi melindungi pangkal pelepah daun aren. Di Indonesia, aren menjadi tumbuhan penghasil ijuk yang tumbuh di daratan dengan ketinggian 500- 1000 meter di atas permukaan laut Ijuk, untuk menyaring partikel yang lolos dari lapisan sebelumnya dan meratakan air yang mengalir

2.6 Sensor Turbidity

Sensor Turbidity adalah sensor modul yang berkerja untuk membaca kekeruhan pada air, pada dasarnya partikel kekeruhan tidak bisa dilihat oleh mata langsung. Semakin banyak partikel dalam air menunjukkan tingkat kekeruhan air juga tinggi.

Peneliti sebelumnya (Cakra dkk., 2019) juga menggunakan sensor turbidity sebagai pendeteksi kekeruhan.



Gambar 2. 2 Sensor Turbidity

2.6.1 Cara kerja Sensor *Turbidity*

Sensor ini menggunakan cahaya yang dipancarkan oleh LED, yang kemudian dihasilkan dengan memantulkan cahaya yang dideteksi oleh sensor. Dengan demikian, semakin tinggi kekeruhan air yang dirasakan, semakin rendah tingkat pantulan cahaya yang diterima dan sebaliknya. Sensor redup ini bisa digunakan di pintu gerbang atau tangki air saat kita berada di atas, cocok untuk berenang, air minum tidak. Namun saat membeli sensor ini, terdapat modul tambahan seperti op-amp yang menghasilkan tegangan analog dan logika digital. Sehingga sensor kekeruhan ini dapat digunakan

2.7 Arduino Uno

Arduino UNO adalah papan mikrokontroler berbasis ATmega328 (datasheet). Arduino UNO memiliki 14 pin input/output digital yang dapat digunakan sebagai output modulasi lebar pulsa (PWM), 6 input analog, osilator kristal 16MHz, antarmuka USB, konektor daya, header ISCP, dan tombol reset. Arduino UNO mencakup semua yang Anda butuhkan untuk mendukung mikrokontroler. Cukup sambungkan ke komputer Anda dengan kabel USB ataunyalakan dengan adaptor AC-DC atau baterai



Gambar 2. 3 Arduino Uno

Adapun peran arduino pada filter ini aadalah:

1. Mengatur/memonitoring air keruh
2. Mendeteksi kekeruhan air melalui sensor
3. Mengatur kerja keran



Gambar 2. 4 Bagian- bagian Arduino uno

1. SPI (Serial Peripheral Interface)
Fungsi dari SPI adalah untuk sinkronisasi yang digunakan oleh mikrokontroller untuk berkomunikasi dengan satu atau lebih perangkat dengan cepat dalam jarak pendek.
2. SCK (Serial Clock)
SCK berfungsi untuk menseting Clock dari master ke slave
3. MOSI (Master out, Slave In)
MOSI di gunakan pada SPI, dimana data di transfer dari Master Ke Slave
4. MISO (Master In, Slave Out)
MISO digunakan pada SPI, dimana data di transfer dari Slave ke master
5. I2C
Protokol yang menggunakan jalur clock (SCL) dengan (SDA) untuk bertukar informasi
6. SCL
Jalur data yang digunakan oleh I2C untuk mengidentifikasi bahwa data sudah siap di transfer
7. SDA
Jalur data (dua arah) yang digunakan oleh I2C
8. ICSP (In Circuit Serial Programming)

ICSP digunakan untuk memprogram sebuah mikrokontroller seperti Atmega328 menggunakan jalur USB Atmega16U2. ICSP sendiri menggunakan jalur SPI untuk transfer data.

9. VCC

Jalur suplay tegangan biasanya +5V

10. IOREF

Input/Output referensi yang berguna untuk melindungi board agar tidak terjadi overvoltage

11. Vin

Pin ini berfungsi untuk mensuplay tegangan dari ekseternal misal adapter. (jangan mensuplay tegangan dari luar bila board anda sudah mendapatkan suplay dari USB)

12. GND

Jalur Ground

13. USB

Digunakan untuk mentrasfer data dari komputer ke board anda

14. PWM (Pulse Width Modulation)

Pin yang di tandai dengan "~" mendukung Signal PWM, PWM sendiri berfungsi untuk mengatur kecepatan motor, atau kecerahan lampu dan lain lain.

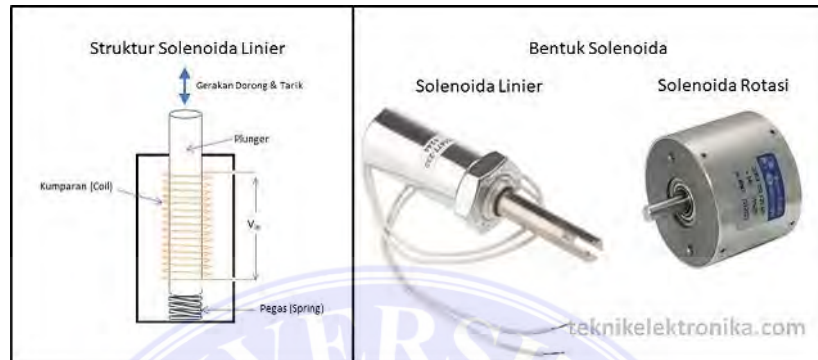
15. Analog Pins

A0-A5 merupakan Pin Analog, membaca nilai analog dari 0-1023

2.8 Solenoid

Solenoida atau Solenoid adalah perangkat elektromagnetik yang mampu mengubah energi listrik menjadi energi kinetik. Energi kinetik yang dihasilkan oleh magnet biasanya hanya berupa gerakan dorong dan tarik. Pada dasarnya, magnet terdiri dari kumparan listrik yang melilit tabung silinder dengan aktuator atau pendorong feromagnetik yang bebas bergerak masuk dan keluar dari kumparan. Sebagai informasi tambahan, aktuator (aktuator) mengacu pada perangkat mekanis yang dapat digunakan untuk menggerakkan atau mengontrol suatu mekanisme. Kumparan solenoida juga tergolong dalam keluarga sensor, yaitu suatu alat yang dapat mengubah energi menjadi energi lain.

Solenoida banyak digunakan dalam aplikasi seperti menggerakkan dan mengendalikan mekanisme robot, membuka dan menutup pintu secara elektrik, membuka dan menutup katup, dan sebagai sakelar listrik. Katup solenoida yang dapat membuka dan menutup katup sering disebut katup solenoida.



Gambar 2. 5 Solenoid

2.8.1 Jenis-jenis Solenoid

1. Solenoida Linier (Linear Solenoid)

Solenoida linier adalah perangkat elektromagnetik atau elektromekanis yang mengubah energi listrik menjadi sinyal magnetik atau energi kinetik mekanik. Fungsinya sesuai dengan prinsip pengoperasian relai elektromekanis, yang dapat dikontrol oleh transistor, MOSFET, dan komponen elektronik lainnya.

Jenis solenoida ini disebut solenoid linier karena piston atau aktuator bergerak secara linier. Solenoida linier umumnya tersedia dalam dua konfigurasi dasar, yaitu solenoid linier penarik yang dapat menarik muatan ke arahnya sendiri ketika arus listrik diterapkan padanya dan solenoid linier pendorong yang dapat mendorong beban menjauh dari dirinya sendiri ketika arus listrik yang cukup diterapkan. Secara umum, desain dan struktur dasar magnet linier tarik dan dorong adalah sama, satu-satunya perbedaan adalah struktur piston dan arah pegas.

Cara kerja dari solenoid linier adalah Ketika arus listrik dialirkan ke kumparan, kumparan menciptakan medan magnet. Medan magnet menarik pendorong di dalam koil menuju pusat koil dan meregangkan atau menekan pegas di ujung lain koil. Gaya dan kecepatan piston tergantung Saat arus

listrik dimatikan, medan elektromagnetik yang terbentuk sebelumnya menghilang, sehingga energi yang tersimpan di pegas terkompresi mendorong piston kembali ke posisi semula pada kekuatan fluks magnet yang dihasilkan oleh koil.

Solenoid linier ini sangat berguna dan sering digunakan dalam aplikasi yang membutuhkan gerakan "tutup" dan "buka" atau "keluar" dan "hidup" seperti pada kunci pintu yang dioperasikan secara elektronik, kontrol katup pneumatik atau hidrolis, robotika, Mesin Otomotif, dan Irigasi.

2. Solenoida Rotasi (Rotary Solenoid)

Sebagian besar solenoida elektromagnetik di pasaran adalah perangkat linier yang menghasilkan gaya linier maju dan mundur. Namun, magnet putar juga tersedia yang memberikan gerakan sudut atau putar (rotasi) dari posisi netral searah jarum jam atau berlawanan arah jarum jam melalui sudut yang ditentukan.

Jenis magnet putar ini dapat digunakan untuk menggantikan fungsi motor DC kecil atau motor stepper dengan sudut gerak yang sangat kecil. Berdasarkan sudut geraknya, magnet putar umumnya tersedia dalam sudut gerak 25°, 35°, 45°, 60° dan 90°. Ada juga gerakan yang bisa naik ke sudut tertentu lalu kembali ke posisi awal (posisi nol), misalnya dari posisi 0 ke 90° lalu kembali ke posisi 0.

Cara kerja solenoid ini adalah menghasilkan gerakan berputar ketika diberi energi, ketika arus listrik dialirkan, atau ketika polaritas medan elektromagnetik berubah. Magnet putar terdiri dari kumparan listrik yang mengelilingi rangka baja dan pelat magnet yang terhubung ke poros keluaran di atas kumparan.

Ketika arus listrik diterapkan, medan elektromagnetik menciptakan kutub utara dan selatan yang menolak kutub magnet permanen yang berdekatan, menyebabkannya berputar pada sudut yang ditentukan oleh desain mekanis solenoida putar itu sendiri.

2.8.2 Cara Kerja Solenoid

Solenoid bekerja dengan memanfaatkan prinsip elektromagnetik. Bagian yang mendapat tegangan berubah menjadi medan magnet yang membuka atau menutup piston atau plunger. Saat mobil dihidupkan (kunci kontak posisi ON), mesin akan menganalisis data dari sensor speed engine dan vehicle.

2.9 Relay

Relay adalah saklar yang dioperasikan secara elektrik yang merupakan komponen elektromekanis (elektromekanis) yang terdiri dari dua bagian utama, yaitu elektromagnetik (kumparan) dan mekanik (susunan kontak saklar). Relai menggunakan prinsip elektromagnetik untuk mengontrol kontak saklar sehingga dapat menghantarkan arus pada tegangan yang lebih tinggi dengan arus yang kecil (daya rendah). Misalnya, relai dengan elektromagnet 5V dan 50mA dapat menggerakkan relai jangkar (bertindak sebagai sakelar) untuk mengalirkan arus 220V 2A. (Suryadarma, 2017)



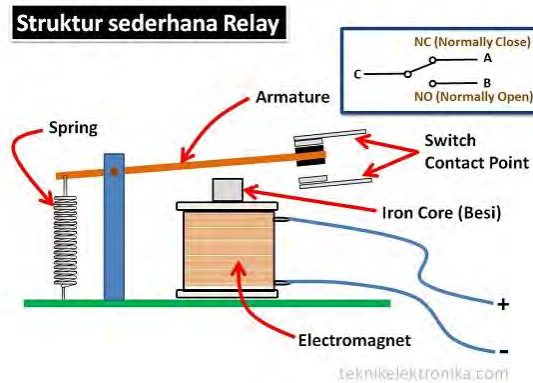
Gambar 2. 6 Relay

Sumber: (Suryadarma, 2017)

2.9.1 Komponen utama Relay

Pada dasarnya Relay mempunyai 4 komponen dasar yaitu:

1. Elektromagnet (coil)
2. Armeture
3. Saklar
4. Spring



Gambar 2. 7 Bagian-bagian Relay

Sumber (Suryadarma, 2017)

Saklar pada Relay terdiri dari 2 jenis yaitu

- a) Normally Close (NC) adalah keadaan awal sebelum diaktifkan selalu dalam posisi tertutup.
- b) Normally Open (NO) adalah keadaan awal sebelum diaktifkan selalu dalam posisi terbuka

2.9.2 Fungsi Relay

Beberapa fungsi relay yang biasa digunakan pada perangkat elektronik adalah:

1. Relay digunakan untuk menjalankan Fungsi Logika (Logic Function)
2. Relay digunakan untuk memberikan Fungsi penundaan waktu (Time Delay Function)
3. Relay digunakan untuk mengendalikan Sirkuit Tegangan tinggi dengan bantuan dari Signal Tegangan rendah.
4. Untuk melindungi Motor ataupun komponen lainnya dari kelebihan Tegangan ataupun hubung singkat (Short).

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

3.1.1 Lokasi Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan dilaksanakan di CV. Angkasa Mobie Teach yang beralamat di jalan Sultan Serdang Gg. Ikhlas No.5.

3.1.2 Waktu Penelitian

Tabel 3.1 Waktu Penelitian

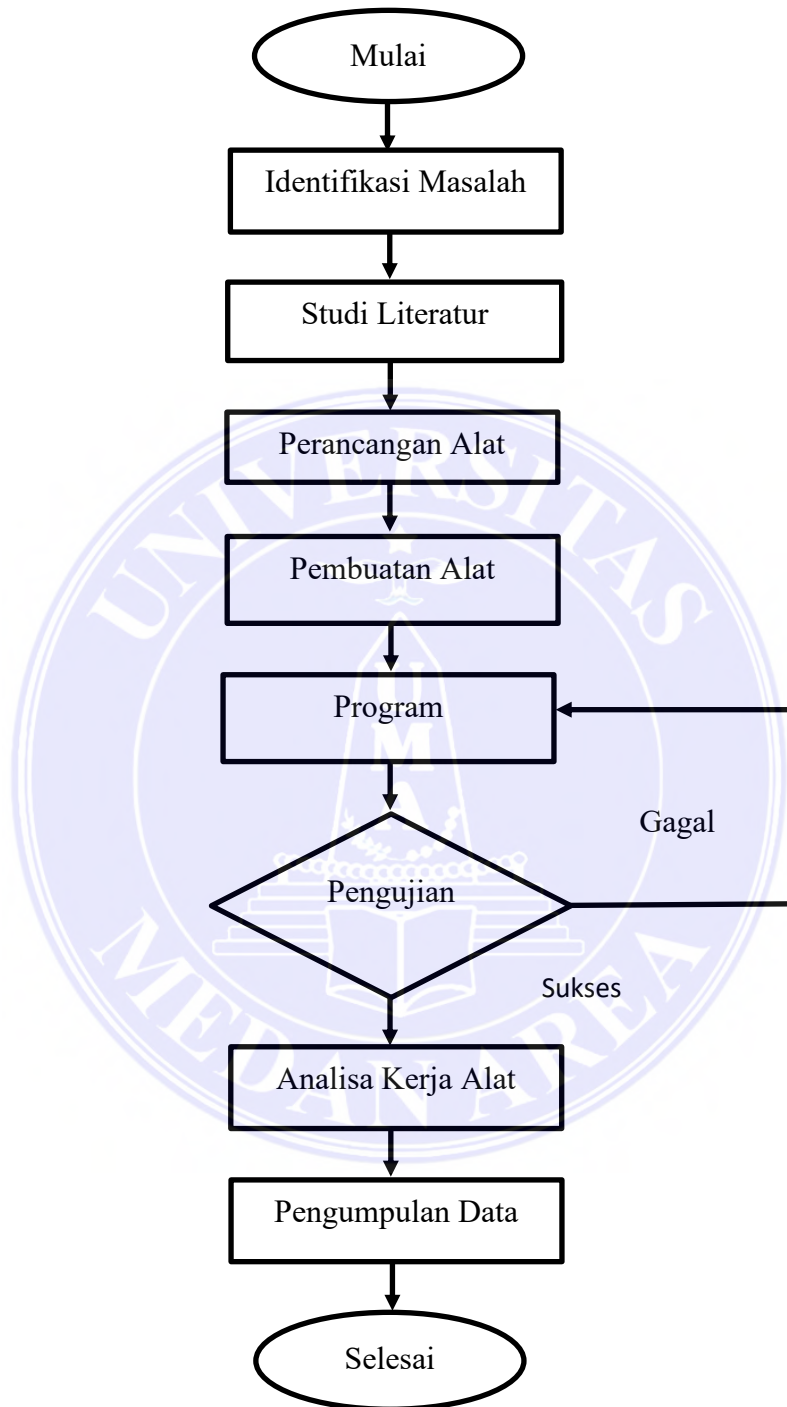
No	Kegiatan Penelitian	Bulan Ke											
		I				II				III			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Analisis kebutuhan dan perancangan												
2	Pengumpulan alat dan bahan												
3	Pembuatan alat												
4	Pengujian alat												
5	Analisa cara kerja alat												
6	Penulisan laporan												

3.2 Bahan dan Alat

Adapun bahan dan alat akan digunakan adalah sebagai berikut:

1. Arduino Uno
2. *Turbidity* Sensor
3. Solenoid
4. Pipa
5. Relay
6. Baterai
7. Pompa Air

3.3 Flowchart Penelitian



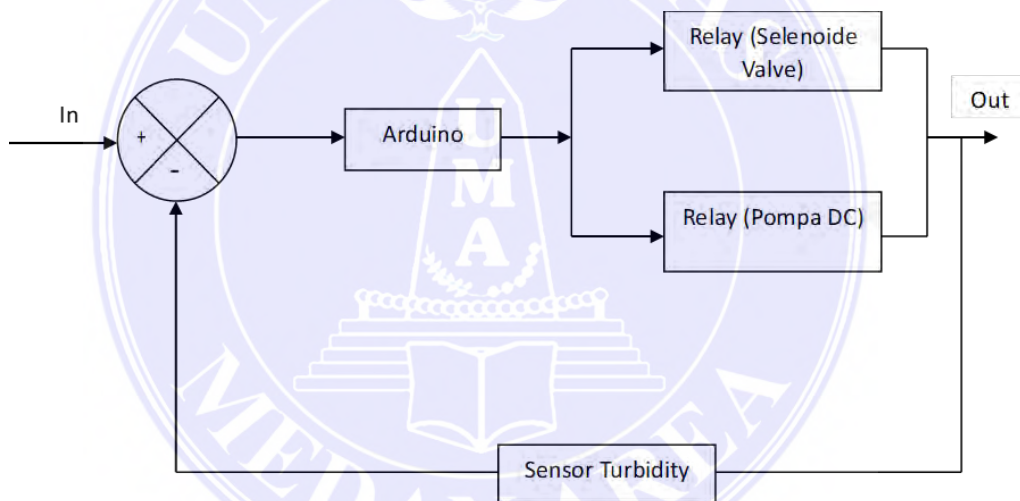
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian

3.4 Pengujian

1. Pengujian alat
 - a. Pembacaan sensor melalui arduino
 - b. Pengecekan keaktifan keran
 - c. Pengecekan kekeruhan air
2. Pengujian sistem air bersih
 - a. Berapa kali proses filter hingga dilakukan proses *Backwash*
 - b. Memaastikan air hasil filter memenuhi standart air bersih yaitu 5-25 NTU (satan kekeruhan nepelhometric)

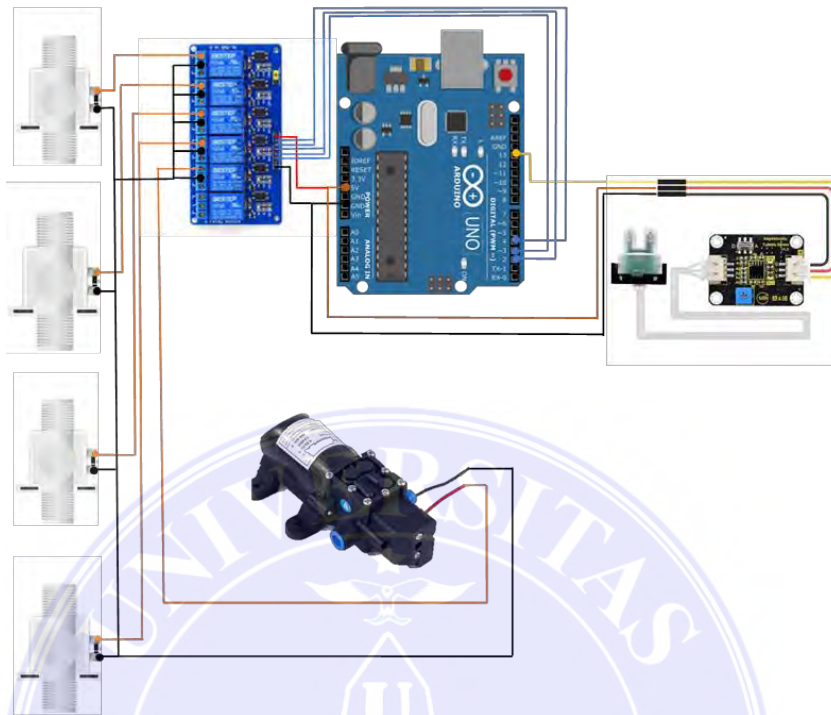
3.5 Sistem Pengaturan

Pada penelitian ini menggunakan sistem closeloop yang dimana air hasil filteran yang tidak bersih akan dideteksi oleh ssensor dan akan diproses kembali di filter.



Gambar 3.2 Rangkaian sistem kontrol

3.6 Rangkain Keseluruhan



Gambar 3.3 Rangkain Keseluruhan alat

3.7 Prosedur Penelitian

3.7.1 Identifikasi Masalah

Perancangan alat ini dimulai dengan mengidentifikasi masalah yang terjadi pada penduduk desa yang mengalami air keruh. Tentu saja air yang bersih sangat diperlukan oleh masyarakat untuk keperluan sehari-hari yang digunakan untuk mandi, memasak, dan keperluan lainnya. Biasanya masyarakat mengatasi masalah air keruh ini dengan memfilternya secara manual, namun hasil dari memfilter secara manual tidaklah maksimal karena kita tidak mengetahui air yang di filter sudah benar-benar jernih dan steril dan memfilter secara manual juga memakan waktu dan tenaga, maka dari itu penelitian ini dimaksudkan untuk membantu masyarakat dalam memfilter air yang keruh dengan filter air *Backwash* (Membersihkan kembali) berbasis otomatis menggunakan Arduino Uno dan Sensor *Turbidity* sebagai pendeteksi tingkat kekeruhan air, dengan penelitian ini akan mempermudah masyarakat untuk mendapatkan air yang lebih baik serta menghemat waktu dan tenaga dalam melakukan filterisasi air keruh.

3.7.2 Studi Literatur

Studi literatur bertujuan untuk mencari dan mempelajari penelitian atau teori penunjang penelitian sebelumnya, terkait dengan filter air *Backwash* sistem otomatis baik dari media cetak, buku, jurnal dan sebagainya guna untuk menyelesaikan masalah yang dihadapi /diteliti.

3.7.3 Perancangan Alat

Setelah mempelajari referensi, kemudian mulai untuk merancang bentuk alat yang sesuai mulai dari mencari komponen yang sampai tahap perangkaian alat.

3.7.4 Pembuatan Alat

Setelah komponen yang dibutuhkan sudah didapatkan, maka akan dilanjutkan dengan membuat alat dari komponen yang sudah tersedia.

3.7.5 Program

Setelah alat tersebut sudah dirancang, langkah selanjutnya yaitu dengan memasukkan program ke mikrokontroller melalui software.

3.7.6 Pengujian Alat

Setelah semua komponen sudah dirangkai, selanjutnya yaitu pengujian alat. Pengujian alat digunakan untuk memastikan apakah alat yang dirancang dapat bekerja sesuai dengan program yang dijalankan

3.7.7 Anaisa Kerja Alat

Setelah melakukan pengujian dan memastikan alat yang dirancang dapat bekerja dengan baik, maka selanjutnya dengan menganalisa kinerja alat guna untuk mempelajari seberapa bagus bagian-bagian komponen tersebut bekerja dengan baik.

3.7.8 Pengambilan Data

Setelah alat di analisa, kemudian melakukan pengambilan data yang dibutuhkan kemudian diolah dan di data agar digunakan untuk mencapai tujuan yang diharapkan

3.8 Metodologi Penelitian

Dalam penulisan Tugas akhir saya ini metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

a. Metode perancangan

Metode yang digunakan untuk membuat rancangan mulai dari awal sistem yang digunakan sampai hasil pada penelitian yang diharapkan.

b. Metode Eksperimen

Metode ini merupakan cara untuk mengumpulkan data dari percobaan dan implementasi yang diperoleh selama perancangan

3.9 Spesifikasi Alat

1. Arduino Uno

Berikut merupakan spesifikasi arduino berdasarkan data sheet yang dikeluarkan oleh Schneider Electric. Arduino Uno adalah papan mikrokontroler berbasis ATmega328, Ini memiliki 1 pin keluaran digital (6 di antaranya dapat digunakan sebagai keluaran PWM) dan 6 pin masukan analog, osilator kristal 16MHz, konektor USB, colokan listrik, header ICSP, dan tombol reset. Ini berikut tabel spesifikasi dari arduino uno

Tabel 3.2 Spesifikasi Arduino Uno

Spesifikasi	Keterangan
Microcontroller	ATmega328
Operating Voltage	5V
Input Voltage (recommended)	7-12V
Input Voltage (limits)	6-20V
Digital I/O Pins	14 (of which 6 provide PWM output)
Analog Input Pins	6
DC Current per I/O Pin	40 Ma
DC Current for 3.3V Pin	50 Ma
Flash Memory	32 KB (ATmega328) of which 0.5 KB used by bootloader

SRAM	2 KB (ATmega328)
EEPROM	1 KB (ATmega328)
Clock Speed	16 MHz
Length	68.6 mm
Width	53.4 mm
Weight	25

2. Turbidity Sensor

Tabel 1.3 Spesifikasi Turbidity Sensor

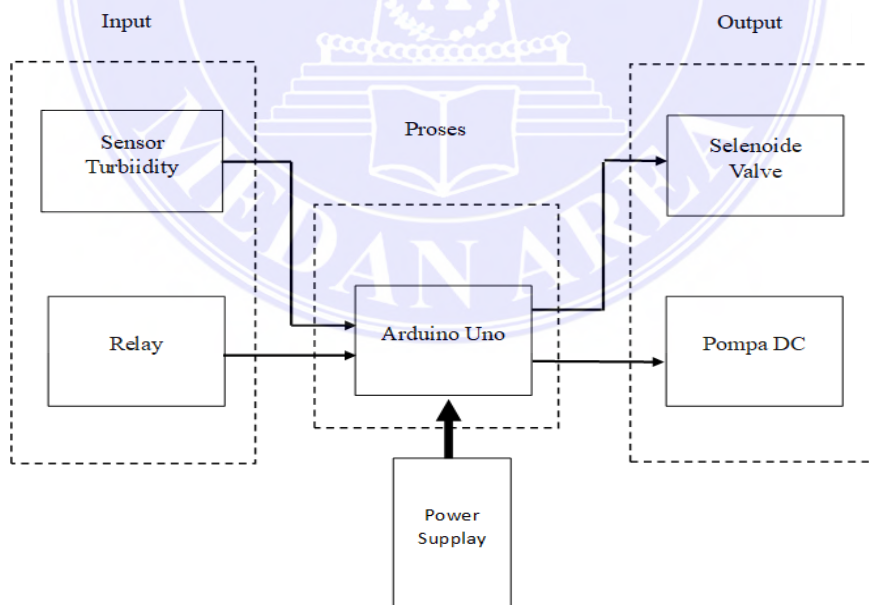
Spesifikasi	Keterangan
Tegangan Operasional	5 VDC
Arus Operasional	40 mA (Max)
Waktu Respons	< 500 mS
Output Analog	0 - 4,5 Volt
Rentang Temperature	5 derajat Celcius s/d 90 derajat Celcius
Storage Temperature	- 10 derajat Celcius s/d 90 derajat Celcius
Berat	30 g
Dimensi	38 mm x 28 mm x 10 mm

3. Solenoid

Tabel 3.4 Spesifikasi Solenoid

Spesifikasi	Keterangan
Supply	12V DC
Power	4.8 Watt (2.5 A)
Mode	Normally Close
Diameter pipa	½ Inchi
Maksimm tekanan	0 - 0.8MPa (0 - 8 Bar)

3.10 Blok Diagram Penelitian



Gambar

3. 4 Blok diagram penelitian

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Filter air *Backwash* adalah alat filter air yang berfungsi untuk melakukan *backwashing* atau membersihkan kembali media filter.

Pada penelitian ini membuat sebuah alat filter air backwash yang mampu menjalankan sistem backwash secara otomatis sehingga dapat meringankan pekerjaan manusia dalam pembersihan media filter.

Pada akhir penelitian, terdapat beberapa kesimpulan yang penulis rangkum sebagai berikut:

1. Filter sudah mampu melakukan proses *Backwash* otomatis pada kondisi air yang keruh.
2. Filter ini mampu menghasilkan hasil filteran air yang jernih sesuai dengan standar kekeruhan yaitu 5-25 NTU.

5.2 Saran

Dalam penelitian ini penulis juga mengharapkan peningkatan pada filter air *Backwash* ini. Berikut ini merupakan saran yang penulis inginkan antara lain:

1. Untuk pengembangan selanjutnya untuk sistem kontrol dapat menggunakan sistem Iot yang dibarengi dengan kamera webcam untuk dapat memonitoring hasil filter yang keluar.
2. Untuk pengembangan lebih lanjut untuk tingkat ph air dapat digunakan sensor ph untuk kualitas air yang lebih baik lagi.

DAFTAR PUSTAKA

- Adi, A. S. (2018). Analisa Penggunaan Pasir Silika Sebagai Pengganti Agregat Halus Pada Campuran Beton. *Jurnal Riset Pembangunan*, 1(1), 36.
<https://doi.org/10.36087/jrp.v1i1.25>
- Agustina, N., Chandra, C., Hadi, Z., Fauzan, A., & Rahman, E. (2022). Pelatihan Pembuatan Filter Air Sederhana Skala Rumah Tangga di Kelurahan Gambut. *Jurnal Abdimas Kesehatan (JAK)*, 4(1), 96.
<https://doi.org/10.36565/jak.v4i1.276>
- Cakra, R. ., Sony, S., & Faisal, B. (2019). Perancangan dan Implementasi Filter Air Otomatis Dengan Pengukuran Kekeruhan. *e-Proceeding of Engineering* , 6(2), 2849–2854.
- Laksana, R. A., Vegatama, M. R., & Kumalasari, P. I. (2022). Rancang Bangun Filtrasi Air Skala Rumah Tangga dengan Analisa Efisiensi Alat. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, Vol. 6(1), 294–303.
- Mulyana, Y., & Hakim, D. L. (2018). Prototype of Water Turbidity Monitoring System. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 384(1), 5–11. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/384/1/012052>
- Quddus, R. (2014). Teknik Pengelolaan Air Bersih dengan Sistem Saringan Pasir Lambat (Dowflow) yang Bersumber dari Sungai Musi. *Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan*, 2(4), 669–675.
- Shafiquzzaman, M., Al-Mahmud, A., Al-Saleem, S., & Haider, H. (2018). Application of a low cost ceramic filter for recycling sand filter backwash water. *Water (Switzerland)*, 10(2). <https://doi.org/10.3390/w10020150>
- Suryadarma, U. (2017). *Jurnal Teknologi Elektro* , Universitas Mercu Buana
RANCANG BANGUN SISTEM KEAMANAN RUMAH MENGGUNAKAN RELAY Muhamad Saleh Program Studi Teknik Elektro Universitas Suryadarma , Jakarta Program Studi Teknik Elektro ISSN : 2086 - 9479.
8(3), 181–186.
- Vegatama, M. R., Willard, K., Saputra, R. H., Ramadhan, M. A., Tinggi, S., Migas, T., Perminyakan, T., Tinggi, S., Migas, T., Tinggi, S., Migas, T., Tinggi, S., & Migas, T. (2020). **RANCANG BANGUN FILTER AIR DENGAN FILTRASI**. 2, 1–10.

Lampiran 1. Program Arduino Uno Sebagai pengontrol keran otomatis

```
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27,16,2);
```

```
boolean flag1 = false;
boolean flag2 = false;
```

```
int sensor = A0;
float dataSensor;
float tegangan;
float kekeruhan;
```

```
int pompa = 10;
int selenoid_1A = 9;
int selenoid_1B = 8;
int selenoid_2A = 7;
int selenoid_2B = 6;
```

```
void setup() {
  Serial.begin(9600);
  lcd.init();
  lcd.init();
  lcd.backlight();
  lcd.clear();
  Serial.begin(9600);
  pinMode (sensor, INPUT);
```

```
  pinMode(pompa,OUTPUT);
  pinMode(selenoid_1A,OUTPUT);
  pinMode(selenoid_1B,OUTPUT);
  pinMode(selenoid_2A,OUTPUT);
  pinMode(selenoid_2B,OUTPUT);
```

```
}
```

```
void loop() {

  lcd.setCursor(0,0);
  lcd.print("ADC :");
  lcd.setCursor(0,1);
  lcd.print("NTU :");
```

```
dataSensor = analogRead(sensor);
tegangan = dataSensor*(5.0/1024); //menggunakan rumus ADC
kekeruhan = 100.00-(tegangan/3.96)*100.00;

lcd.setCursor(6,0);
lcd.print(tegangan);

lcd.setCursor(6,1);
lcd.print(kekeruhan);

if((kekeruhan >=18) && (flag1 == false)){
    digitalWrite(pompa, HIGH);

    digitalWrite(solenoid_2A, HIGH); //HIDUP
    digitalWrite(solenoid_2B, HIGH); //HIDUP
    digitalWrite(solenoid_1A, LOW); //MATI
    digitalWrite(solenoid_1B, LOW); //MATI
    normal();
}

if ((kekeruhan <=15) && (flag2 == false)){
    digitalWrite(pompa, HIGH);

    digitalWrite(solenoid_1A, HIGH); //HIDUP
    digitalWrite(solenoid_1B, HIGH); //HIDUP
    digitalWrite(solenoid_2A, LOW); //MATI
    digitalWrite(solenoid_2B, LOW); //MATI

    flag1 = false;
    flag2 = true;
}

delay(1000);
}

void normal(){
    delay(30000); //30 detik
    digitalWrite(solenoid_1A, HIGH); //HIDUP
    digitalWrite(solenoid_1B, HIGH); //HIDUP
    digitalWrite(solenoid_2A, LOW); //MATI
    digitalWrite(solenoid_2B, LOW); //MATI
    flag1 = true;
    flag2 = false;
}
```