

**PERANCANGAN SISTEM *BACKWASH* OTOMATIS PADA
FILTER AIR PIPA PVC MENGGUNAKAN *WATERFLOW*
*SENSOR***

PROJEK

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Studi di

Program Studi Teknik Komputer DIII



Oleh:

M. Habib Aditya

09030582226032

PROGRAM STUDI TEKNIK KOMPUTER

FAKULTAS ILMU KOMPUTER

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

SEPTEMBER 2025

HALAMAN PENGESAHAN
PROJEK
PERANCANGAN SISTEM *BACKWASH* OTOMATIS PADA FILTER AIR
PIPA PVC MENGGUNAKAN *WATERFLOW SENSOR*

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Studi di
Program Studi Teknik Komputer DIII

Oleh:

M. HABIB ADITYA

09030582226032

Pembimbing 1 : **Kemahyanto Exaudi, M.T.**
NIP. 198405252023211018

Pembimbing 2 : **Sarmayanta Sembiring, M.T.**
NIP. 197801272023211006

Mengetahui
Koordinator Program Studi Teknik Komputer



Dr. Ir. Ahmad Heryanto, M.T.
198701222015041002

HALAMAN PERSETUJUAN

Telah diuji dan lulus pada :

Hari : Jum'at

Tanggal : 26 September 2025

Tim Penguji:

1. Ketua Sidang : Aditya Putra Perdana Prasetyo, M.T.

2. Pembimbing I : Kemahyanto Exaudi, M.T.

3. Pembimbing II : Sarmayanta Sembiring, M.T.

4. Penguji : Iman Saladin B, Azhar, S.Kom., M.M.S.I.



Mengetahui,

Koordinator Program Studi Teknik Komputer,



Dr. Ir. Ahmad Heryanto, M.T.

NIP. 198701222015041002

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : M. Habib Aditya
NIM : 09030582226032
Program Studi : Teknik Komputer
Jenjang : DIII
Judul Proyek : Perancangan Sistem *Backwash* Otomatis Pada Filter Pipa Air PVC Menggunakan *Waterflow Sensor*

Hasil Pengecekan IThenticate/Turnitin : 15%

Menyatakan bahwa laporan proyek saya merupakan hasil karya sendiri dan bukan hasil penjiplakan atau plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan atau plagiat dalam tugas akhir ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari universitas sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan dari siapapun.



Palembang, 7 Oktober 2025



M. Habib Aditya

NIM 09030582226032

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO:

“Hidup Sekali Hiduplah Yang Berarti”

Ku persembahkan kepada:

- *Allah Subhanu Wa Ta'ala*
- *Kedua Orang Tua*
- *Keluarga*
- *Guru-Guru*
- *Almamater*

KATA PENGANTAR



Puji syukur Penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga Proposal Projek ini dapat diselesaikan dengan baik. Proposal ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memenuhi mata kuliah Projek di Program Studi Teknik Komputer Universitas Sriwijaya. Proposal ini berjudul "Perancangan Sistem *Backwash* Otomatis Pada Filter Air Pipa Pvc Menggunakan Waterflow Sensor". Penulisan Proposal Projek ini tidak lepas dari bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, saya ingin menyampaikan terima kasih kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan kesehatan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan Proposal Projek ini dengan tepat waktu.
2. Kedua orang tua dan keluarga yang selalu memberikan dukungan, kasih sayang, semangat, serta doa yang tak pernah putus.
3. Bapak Prof. Dr. Erwin, S.Si., M.Si. selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.
4. Bapak Dr. Ir. Ahmad Heryanto., S.Kom., M.T. selaku Koordinator Program Studi Teknik Komputer Universitas Sriwijaya
5. Bapak Kemahyanto Exaudi, S.Kom, M.T. dan Bapak Sarmayanta Sembiring, M.T. selaku Dosen Pembimbing dalam pembuatan Projek ini.
6. Bapak Huda Ubaya, M.T. selaku Dosen Pembimbing Akademik.
7. Seluruh Dosen serta Staff Program Studi Teknik Komputer.

Penulis menyadari bahwa proposal ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan guna penyempurnaan

proposal ini di masa mendatang. Semoga proposal ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca dan pihak-pihak yang berkepentingan. Akhir kata, penulis ucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan laporan ini.

Semoga Tuhan Yang Maha Esa selalu memberikan rahmat dan hidayah-Nya kepada kita semua.

Palembang, 16 September 2025

Penulis

M. Habib Aditya

NIM 09030582226032

PERANCANGAN SISTEM *BACKWASH* OTOMATIS PADA FILTER AIR PIPA PVC MENGGUNAKAN *WATERFLOW SENSOR*

Oleh:

M. Habib Aditya

09030582226032

ABSTRAK

Air bersih merupakan kebutuhan vital pada manusia, terkadang masalah air bersih menjadi masalah utama, jadi di buatlah filter air untuk membuat air menjadi layak pakai, tetapi seiring waktu filter akan mengalami penurunan kualitas akibat penyumbatan pada media filter. Proses pencucian filter atau *backwash* biasanya dilakukan secara manual, sehingga kurang efisien, memakan waktu, dan berisiko menurunkan kinerja filtrasi jika tidak dilakukan rutin. Tujuan utama merancang sistem *backwash* otomatis pada filter air berbahan pipa PVC untuk menjaga kebersihan media filter secara mandiri dan rutin tanpa intervensi pengguna. Sistem ini bekerja dengan membaca dan menghitung laju aliran air menggunakan sensor waterflow apabila debit terdeteksi menurun atau tekanan perhitungan telah menyentuh ambang, maka sistem menganggap filter tersumbat dan mikrokontroler Arduino Uno akan mengaktifkan relay untuk membuka solenoid valve sehingga proses *backwash* berlangsung secara otomatis sampai kriteria *backwash* tercapai. Hasil penelitian menunjukkan rata-rata error sensor hanya 0,57%, error persentase kenaikan tekanan berdasarkan debit 4,6%, error pengujian *backwash* karena debit dan tekanan perhitungan berjalan dengan baik dengan hanya error 1,35%, dan error pada pengujian keluaran volume *backwash* 4,5%, error masih terbilang kecil dan tidak mempengaruhi kinerja sistem. Jadi sistem *backwash* otomatis ini terbukti efektif dalam menjaga performa filter, efisien dalam penggunaan air, serta memberikan manfaat berupa peningkatan kualitas air bersih dan kemudahan perawatan, sehingga mendukung pengelolaan air bersih yang berkelanjutan.

Kata kunci: *Backwash* otomatis, Arduino Uno, waterflow sensor, filter air PVC.

DESIGN OF AN AUTOMATIC BACKWASH SYSTEM FOR PVC PIPE WATER FILTERS USING A WATERFLOW SENSOR

By:

M. Habib Aditya

09030582226032

ABSTRACT

Clean water is a vital human need, yet access to it often becomes a major issue. To ensure water is safe for use, filtration systems are commonly applied, but over time the filter's performance decreases due to clogging of the filter media. Traditionally, the cleaning process or backwash is carried out manually, which is less efficient, time-consuming, and may reduce filtration performance if not done regularly. The main purpose of designing an automatic backwash system using PVC pipe filters is to maintain filter media cleanliness independently and routinely without user intervention. This system operates by reading and calculating the water flow rate through a waterflow sensor. When the flow rate drops or the calculated pressure exceeds a threshold, the system detects clogging and the Arduino Uno microcontroller activates a relay to open the solenoid valve, initiating an automatic backwash until the set criteria are achieved. The research results show that the sensor error is only 0.57%, the error in pressure increase calculation based on flow rate is 4.6%, the backwash performance error is 1.35%, and the backwash volume output error is 4.5%. These relatively small errors do not affect system performance. Therefore, the automatic backwash system is proven effective in maintaining filter performance, efficient in water usage, and beneficial in improving clean water quality and simplifying maintenance, thus supporting sustainable water management.

Keywords: Automatic backwash, Arduino Uno, waterflow sensor, PVC water filter.

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	II
HALAMAN PERSETUJUAN	III
HALAMAN PERNYATAAN.....	IV
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	V
KATA PENGANTAR.....	VI
ABSTRAK	VIII
DAFTAR ISI.....	X
DAFTAR GAMBAR	XII
DAFTAR TABEL	XIII
DAFTAR LAMPIRAN	XIV
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1 LATAR BELAKANG	1
1.2 RUMUSAN MASALAH	3
1.3 BATASAN MASALAH	4
1.4 TUJUAN	4
1.5 MANFAAT	4
1.6 METODOLOGI PENELITIAN.....	5
1.7 SISTEMATIKA PENULISAN	7
BAB II	9
TINJAUAN PUSAKA.....	9
2.1 PENELITIAN TERKAIT	9
2.2 SISTEM BACKWASH	11
2.3 ARDUINO UNO.....	11
2.3 RELAY	12
2.4 WATER FLOW SENSOR.....	13
2.5 SELENOID VALVE	13
2.6 PERANGKAT LUNAK ARDUINO IDE	14
2.7 POWER SUPPLY	15
2.8 STEP DOWN	16
BAB III.....	17
PERANCANGAN SISTEM	17
3.1 REKAYASA KEBUTUHAN	17
3.1.1 Kebutuhan Fungsional Sistem	17
3.1.2 Kebutuhan Perangkat Keras.....	18
3.1.3 Kebutuhan Perangkat Lunak	20

3.2 PERANCANGAN ALAT	21
3.3 PERANCANGAN PERANGKAT KERAS	22
3.3.1 Perancangan Filter Air Pipa Pvc	22
3.3.2 Perancangan Waterflow Sensor	23
3.3.3 Perancangan Backwash Otomatis	24
3.3.4 Perancangan Power Supply	25
3.3.5 Perancangan Skematik Keseluruhan Backwash Otomatis	26
3.4 PERANCANGAN PERANGKAT LUNAK	28
3.4.1 Inisialisasi dan Pembacaan Sensor	28
3.4.2 Logika Backwash Otomatis	30
3.4.3 Perancangan Perhitungan Volume Air Hasil Backwash	31
BAB IV	32
HASIL DAN PEMBAHASAN	32
4.1 PENGUJIAN DAN ANALISIS	32
4.2 HASIL PERANCANGAN PIPA FILTER PVC	32
4.3 PENGUJIAN WATERFLOW SENSOR	33
4.4 PENGUJIAN DEBIT NORMAL DAN TEKANAN NORMAL	35
4.5 PERHITUNGAN DAN ANALISIS PENURUNAN DEBIT TERHADAP KENAIKAN TEKANAN	35
4.5.1 Hubungan Perubahan Debit Terhadap Perubahan Tekanan Pada Input	35
4.5.2 Pengujian Nilai Tekanan Perhitungan Terhadap Tekanan Hasil Pengukuran	37
4.5.3 Analisis Error	38
4.6 PENGUJIAN BACKWASH OTOMATIS	39
4.6.1 Kriteria Backwash Tercapai	39
4.6.2 Hasil Pengujian dan Analisis Error	41
4.6.3 Pengujian Sistem volume air hasil backwash	42
4.7 PENGUJIAN SISTEM KESELURUHAN	43
BAB V	45
KESIMPULAN	45
5.1 KESIMPULAN	45
5.2 SARAN	46
DAFTAR PUSTAKA	48
LAMPIRAN	50

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.2 Arduino Uno	12
Gambar 2. 2 Modul Relay	12
Gambar 2. 3 Water Flow Sensor	13
Gambar 2. 4 Selenoid Valve	14
Gambar 2. 5 Arduino Ide.....	15
Gambar 2.6 Power Supply	15
Gambar 2.6 Step Down Lm 2596	16
Gambar 3. 1 Diagram Blok Perancangan Alat	21
Gambar 3.2 Perancangan Filter Air Pipa Pvc.....	22
Gambar 3.4 Skematik Perancangan Sensor Waterflow.....	23
Gambar 3.5 Skematik Perancangan Backwash Otomatis	24
Gambar 3.6 Skematik Perancangan Power Supply	25
Gambar 3. 4 Skematik Perancangan Perangkat Keras	28
Gambar 3. 2 Flowchart Inisialisasi Dan Pembacaan Sensor.....	30
Gambar 3. 3 Flowchart Logika Backwash Otomatis	31
Gambar 4.1 Filter Pipa Pvc	33
Gambar 4.2 Grafik Penurunan Debit Terhadap Kenaikan Tekanan	37
Gambar 4.3 Gelas Ukur 200 Ml.....	42
Gambar 4.4 Proses Perhitungan Volume Hasil Backwash Menggunakan Gelas Ukur	43

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terkait.....	9
Table 3. 1 Kebutuhan Perangkat Keras	19
Table 3. 2 Kebutuhan Perangkat Lunak	20
Table 3. 3 Kebutuhan Pinout Perancangan Sensor Waterflow	24
Table 3. 4 Kebutuhan Pinout Perancangan <i>Backwash</i> Otomatis.....	25
Table 3. 4 Kebutuhan Pinout Perancangan Power Supply	26
Table 3. 4 Kebutuhan Pinout Perancangan Perangkat Keras	27
Tabel 4.1 Pengujian waterflow semsor	34
Tabel 4.2 Pengujian Debit Normal Dan Tekanan Normal	35
Tabel 4.3 Hubungan Kenaikan Debit Dan Penurunan Tekanan.....	36
Tabel 4.4 Data Hasil Pengujian Perbandingan Tekanan Hasil Perhitungan Dengan Tekanan Hasil Pengukuran.....	38
Tabel 4.5 Kolom Biru Sebagai Acuan <i>Backwash</i> Tercapai.....	40
Tabel 4.6 Hasil Pengujian <i>Backwash</i> Dan Analisis Error	41
Tabel 4.7 pengujian volume air <i>backwash</i>	42
Tabel 4.8 Proses Filtrasi dan Proses <i>backwash</i>	44

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 Program Backwash Otomatis	50
LAMPIRAN 2 Surat Rekomendasi Pembimbing 1	56
LAMPIRAN 3 Surat Rekomendasi Pembimbing 2	57
LAMPIRAN 4 Verifikasi Nilai USEPT	58
LAMPIRAN 5 Turnitin	59
LAMPIRAN 6 SK TA	60
LAMPIRAN 7 Kartu Konsultasi Pembimbing 1	61
LAMPIRAN 8 Kartu Konsultasi Pembimbing 2	62
LAMPIRAN 9 Form Revisi Penguji	63
LAMPIRAN 10 Form Revisi Pembimbing I	64
LAMPIRAN 11 Form Revisi Pembimbing II	65

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air bersih sangat penting bagi kehidupan masyarakat. Indonesia sebagai negara beriklim tropis memiliki potensi besar terhadap sumber air, baik yang berasal dari alam maupun buatan. Namun, masih banyak masyarakat yang menggunakan air bersih secara berlebihan, sehingga berdampak pada berkurangnya akses air bersih bagi sebagian orang. Salah satu upaya untuk meningkatkan kualitas dan ketersediaan air bersih adalah melalui proses penyaringan atau penjernihan. Proses ini dapat dilakukan dengan alat sederhana menggunakan metode filtrasi.

Seiring berjalannya waktu, media filter dapat tersumbat pada pori-porinya, yang disebut sebagai clogging. Salah satu faktor yang menyebabkannya adalah variasi ukuran partikel media penyaring. Kondisi penyumbatan ini mengakibatkan peningkatan headloss, yaitu hilangnya tekanan aliran air dalam media penyaring. Kehilangan tekanan ini dapat terlihat dari peningkatan permukaan air di atas media atau penurunan aliran air yang disaring. Untuk mengatasi penyumbatan itu, dilakukan pembersihan media filter[1].

Jenis media yang digunakan dalam filter air sangat berpengaruh terhadap kualitas air hasil penyaringan. Umumnya media filter terdiri dari pasir silika, arang aktif, dan batu kerikil. Pasir malang terbukti mampu menurunkan kadar besi (Fe) secara signifikan melalui kombinasi mekanisme oksidasi, adsorpsi, dan filtrasi mekanis. Ion Fe^{2+} dalam air mengalami oksidasi menjadi Fe^{3+} melalui proses aerasi dengan venturi aerator dan waterfall aerator, membentuk partikel $\text{Fe}(\text{OH})_3$ yang tidak larut dan dapat disaring oleh media Pasir Malang[2]. arang aktif gambut mampu menyerap logam berat mercury (Hg) dalam air[3]. Fungsi kerikil untuk filter air adalah sebagai celah agar air dapat mengalir melalui lubang bawah. Kerikil penyaring kotoran kasar dan membantu aerasi oksigen[4]. Dengan kombinasi media tersebut,

proses penyaringan dapat berlangsung lebih efektif karena mampu mengurangi berbagai jenis kotoran dan polutan dari air.

Untuk mengembalikan performa media filter seperti semula, diperlukan proses pembersihan atau pencucian media secara rutin. Proses ini dikenal dengan istilah *backwash*, yaitu metode pencucian media filter tanpa perlu mengeluarkannya dari dalam tabung. Teknik *backwash* berfungsi untuk membersihkan kotoran dan polutan yang tertumpuk di dasar unit filtrasi. Endapan tersebut dapat menyebabkan proses penyaringan menjadi tidak optimal dan mengakibatkan air meluap dari unit filtrasi karena media filter tidak mampu bekerja secara maksimal akibat penumpukan zat pencemar[5].

Dalam sistem filtrasi air konvensional, proses pencucian ulang (*backwash*) memiliki ketentuan atau rekomendasi tertentu, yang sebaiknya dilakukan setiap 24 jam. Namun, dalam penerapan di lapangan, proses ini seringkali tidak dilaksanakan secara teratur setiap hari. Melaksanakan *backwash* tidak terlalu sering sebenarnya bisa mengurangi jumlah pasir silika yang terbuang, karena selama proses pencucian, pasir silika bisa tercampur dengan kotoran atau lumpur dan ikut terbawa keluar dengan air limbah. Ini berpotensi mengakibatkan penurunan jumlah pasir silika dalam filter. Jika jumlah pasir silika terus berkurang dan jumlah lumpur dalam filter semakin mendominasi, maka kualitas air hasil penyaringan akan menurun[6]. Hal ini sangat bermanfaat khususnya bagi manusia membutuhkan air untuk keperluan sehari-hari seperti halnya minum, mencuci, mandi, dan lain sebagainya[7].

Demi mendukung proses otomatisasi dalam sistem *backwash*, sensor aliran air yang dipilih adalah tipe YF-S201, sensor debit ini umumnya digunakan untuk memantau penggunaan air secara langsung[8]. Fungsi utama sensor ini adalah untuk mengukur debit air secara real-time serta mendeteksi penurunan aliran sebagai indikator penyumbatan filter. Keunggulan YF-S201 antara lain harga yang relatif murah, mudah digunakan, memiliki akurasi baik pada rentang aliran rendah hingga menengah (1–30 L/menit), serta kompatibel dengan berbagai mikrokontroler seperti Arduino

Berdasarkan kecepatan filtrasi, sistem penyaringan air terbagi menjadi dua, yaitu saringan pasir cepat (*rapid sand filter*) dan saringan pasir lambat (*slow*

sand filter). Saringan Pasir Cepat mampu menghasilkan aliran air penyaringan yang lebih banyak dibandingkan Saringan Pasir Lambat (SPL), selain itu, Saringan Pasir Cepat umumnya bisa melakukan backwash atau pembersihan saringan tanpa perlu membongkar seluruh saringan. Saringan Pasir Lambat sangat tepat untuk memenuhi kebutuhan air bersih bagi komunitas skala kecil atau rumah tangga. Sistem penyaringan pasir lambat adalah sebuah teknologi pengolahan air yang sangat mudah digunakan dan menghasilkan air bersih dengan kualitas tinggi. Sistem penyaringan pasir lambat ini memiliki kelebihan seperti tidak memerlukan bahan kimia yang biasanya menjadi tantangan dalam proses pengolahan air di kawasan pedesaan. Sistem yang dikembangkan dalam penelitian ini tergolong filter cepat, karena memanfaatkan media pasir, arang, dan kerikil dengan aliran yang cukup besar dalam pipa PVC. Keunggulan filter cepat mencakup kapasitas penyaringan yang lebih besar, waktu pengolahan air yang lebih cepat, serta kemampuannya untuk dipakai pada kebutuhan skala menengah hingga besar

Oleh karena itu, diperlukan suatu sistem *backwash* otomatis yang dapat membersihkan filter secara mandiri tanpa perlu intervensi langsung dari pengguna. Penggunaan sensor aliran air (waterflow sensor) dapat dimanfaatkan untuk mendeteksi penurunan laju aliran sebagai indikator kebutuhan pembersihan filter.

Melalui penelitian ini, di buat **Perancangan Sistem *Backwash* Otomatis Pada Filter Air Pipa Pvc Menggunakan Waterflow Sensor**. Sistem ini diharapkan mampu menjadi solusi inovatif yang mendukung pengelolaan air bersih secara efisien dan berkelanjutan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian dari latar belakang , maka rumusan masalah penyusunan projek ini sebagai berikut :

1. Bagaimana cara merancang sistem *backwash* otomatis pada filter air berbahan pipa PVC agar dapat membersihkan filter secara efisien tanpa intervensi manual?

2. Bagaimana menentukan saat *backwash* berdasarkan penurunan debit dan kenaikan tekanan pada sisi input.
3. Sejauh mana sistem *backwash* otomatis lebih efisien dibandingkan dengan metode *backwash* manual dalam hal penggunaan waktu dan tenaga?

1.3 Batasan Masalah

1. Sistem hanya dirancang untuk filter air berbahan pipa PVC yang digunakan dalam skala rumah tangga.
2. Sensor yang digunakan untuk deteksi aliran air adalah waterflow sensor.
3. Perubahan tekanan air pada sisi input dilakukan berdasarkan perhitungan perubahan debit air.
4. Kondisi *backwash* dilakukan berdasarkan debit minimum atau tekanan input maksimum yang telah ditetapkan.
5. Penelitian tidak mencakup analisis kualitas air setelah filtrasi.
6. Tugas akhir ini menggunakan satu unit pompa air dengan daya 125 Watt sebagai sumber aliran pada sistem filtrasi.

1.4 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Merancang dan mengembangkan sistem *backwash* otomatis pada filter air berbahan pipa PVC untuk meningkatkan efisiensi proses pembersihan filter.
2. Mengintegrasikan waterflow sensor untuk mendeteksi aliran air secara real-time dan mengidentifikasi waktu yang tepat untuk melakukan proses *backwash*.
3. Membandingkan efektivitas sistem otomatis yang dirancang dengan metode *backwash* manual dari segi efisiensi dan kepraktisan.

1.5 Manfaat

1. Menghasilkan sistem *backwash* otomatis yang dapat bekerja secara efisien tanpa memerlukan intervensi manual, sehingga meningkatkan performa dan daya tahan filter air berbahan pipa PVC. Memanfaatkan waterflow sensor

untuk memberikan data real-time terkait aliran air, yang dapat digunakan sebagai dasar pengembangan sistem filtrasi lainnya.

2. Mengurangi biaya operasional dan perawatan filter air melalui otomatisasi proses pembersihan dan meningkatkan efisiensi penggunaan air dalam proses filtrasi, sehingga mendukung penghematan sumber daya air.
3. Memberikan kemudahan bagi pengguna rumah tangga dalam menjaga kebersihan filter air secara otomatis. Memastikan ketersediaan air bersih yang lebih terjamin kualitasnya untuk kebutuhan sehari-hari.
4. Mendukung pengelolaan air bersih yang berkelanjutan dengan teknologi yang lebih ramah lingkungan. Mencegah terjadinya kerusakan filter yang dapat memicu pemborosan air atau pencemaran akibat kebocoran sistem.

1.6 Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian yang digunakan dalam Perancangan Sistem *Backwash* Otomatis Pada Filter Air Pipa Pvc Menggunakan Waterflow Sensor ini meliputi beberapa tahapan, yaitu:

1. Studi Literatur

Metode literatur adalah pendekatan untuk memperoleh data yang relevan dengan topik yang dibahas melalui berbagai referensi. Referensi yang digunakan mencakup situs web, buku, internet, dan artikel jurnal yang memiliki keterkaitan dengan topik “Perancangan Sistem *Backwash* Otomatis Pada Filter Air Pipa Pvc Menggunakan Waterflow Sensor.”

2. Metode Observasi

Dalam penelitian ini, metode observasi yang digunakan adalah mengamati dan mempelajari secara langsung proses Perancangan Sistem *Backwash* Otomatis Pada Filter Air Pipa Pvc Menggunakan Waterflow Sensor, dengan fokus pada cara sistem *backwash* otomatis yang mengandalkan sensor *waterflow*

3. Metode Konsultasi

Metode Konsultasi dalam penelitian ini dilakukan dengan cara berdiskusi dan melakukan sesi tanya jawab bersama dosen pembimbing untuk memperoleh masukan dan saran yang berguna dalam menyempurnakan proses Perancangan Sistem *Backwash* Otomatis Pada Filter Air Pipa Pvc Menggunakan *Waterflow Sensor*. Metode ini bertujuan untuk memastikan bahwa perancangan dan implementasi sistem sesuai dengan tujuan penelitian dan memenuhi standar yang ditetapkan.

4. Metode Implementasi dan Pengujian

a. Metode Implementasi

Implementasi sistem *backwash* otomatis dilakukan dengan merancang dan mengintegrasikan perangkat keras dengan perangkat lunak. Perangkat keras terdiri dari filter air berbahan pipa PVC, *waterflow* sensor untuk mendeteksi aliran air, mikrokontroler sebagai unit kontrol utama, *solenoid valve* untuk mengatur aliran air selama proses *backwash*, dan komponen pendukung lainnya. Perangkat lunak dirancang untuk membaca data dari *waterflow* sensor, memproses logika deteksi penyumbatan, dan mengaktifkan proses *backwash* secara otomatis berdasarkan parameter tertentu. Sistem diuji fungsionalitasnya untuk memastikan setiap komponen bekerja sesuai rancangan sebelum diintegrasikan menjadi satu sistem yang utuh.

b. Metode Pengujian

Pengujian sistem dilakukan untuk mengevaluasi kinerja dan keandalan sistem secara keseluruhan. Uji coba meliputi pengujian fungsi *waterflow* sensor untuk memastikan akurasi deteksi aliran air, simulasi penyumbatan filter untuk mengukur respons otomatis sistem *backwash*, serta pengujian durasi dan efektivitas proses

backwash. Sistem juga diuji dalam kondisi operasional jangka panjang untuk menilai stabilitas dan ketahanannya.

1.7 Sistematika Penulisan

Laporan proyek ini disusun ke dalam lima BAB, di mana masing-masing bab membahas topik-topik utama sebagai berikut:

BAB I — PENDAHULUAN

Bab ini menguraikan latar belakang dari proyek yang dilakukan, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan yang ingin dicapai, manfaat dari proyek, serta metode yang digunakan dalam proses pengembangan. Selain itu, disampaikan pula gambaran umum mengenai struktur penulisan laporan secara keseluruhan.

BAB II — TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi teori-teori dan referensi dari berbagai sumber yang relevan, baik dari jurnal maupun proyek terdahulu. Topik yang dibahas mencakup pengertian dan prinsip kerja sistem *backwash* dan penjelasan komponen perangkat keras dan perangkat lunak yang digunakan dalam pengembangan sistem.

BAB III — PERANCANGAN SISTEM

Pada bab ini dijelaskan secara rinci proses perancangan sistem yang meliputi desain perangkat keras (hardware) dan perangkat lunak (software). Di dalamnya dibahas skematik rangkaian, pemilihan dan integrasi komponen, serta perancangan alur program sistem *backwash* otomatis.

BAB IV — HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini memuat hasil dari implementasi dan pengujian sistem kendali yang telah dikembangkan. Pembahasan difokuskan pada evaluasi performa sistem berdasarkan

BAB V — KESIMPULAN DAN SARAN

Bab terakhir menyimpulkan hasil yang diperoleh dari pengembangan dan pengujian sistem, serta memberikan saran untuk pengembangan lebih lanjut

DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. Aditya, D. Yulianti, and T. G. Bhagya, "Water Filter Design Using the Quality Function Deployment (QFD) Method in Cibiru District," *Sainteks J. Sain dan Tek.*, vol. 7, no. 01, pp. 131–145, 2025, doi: 10.37577/sainteks.v7i01.869.
- [2] D. Novita Sari and A. Rahmayanti, "Dinamika Implementasi Sistem Instalasi Pengolahan Air Bersih: Studi Kasus Perumda Delta Tirta Sidoarjo," *Tek. Lingkungan.*, vol. 1, no. 1, pp. 11–25, 2024, [Online]. Available: <https://journal.unusida.ac.id/index.php/kptl/>
- [3] S. Fatmawati, N. I. Syar, S. Suhartono, D. Maulina, and R. Ariyadi, "Arang Aktif Gambut sebagai Filter Logam Berat Mercury (Hg)," *J. Ilm. Sains*, vol. 21, no. 1, p. 63, 2021, doi: 10.35799/jis.21.1.2021.32908.
- [4] M. Manda *et al.*, "Pengolahan Filter Air Gambut Sederhana Menjadi Program Unggulan Kukerta di Desa Pakning Asal," *Madaniya*, vol. 3, no. 4, pp. 685–690, 2022, doi: 10.53696/27214834.264.
- [5] S. Mirelda Sari and R. Rinawati, "Analisis Pengaruh Backwash Terhadap Pengolahan Air Bersih Di Water Treatment Plant (Wtp) 1 Pdam Way Rilau Bandar Lampung," *Anal. Environ. Chem.*, vol. 6, no. 02, pp. 198–208, 2021, doi: 10.23960/aec.v6.i2.2021.p198-208.
- [6] Shafa Yuniar Yasmin and Endi Permata, "Sistem Backwash Pada Filtrasi Sistem Pengolahan Air Minum Menggunakan Motor Listrik Pompa Sentrifugal di Perusahaan Umum Daerah Air Minum Tirta Madani Kota Serang," *J. Tek. Mesin, Ind. Elektro dan Inform.*, vol. 2, no. 2, pp. 138–149, 2023, doi: 10.55606/jtmei.v2i2.1675.
- [7] N. Muamaroh and F. W. Christanto, "Pengukur Penggunaan Air Otomatis Menggunakan Water Flow Sensor YF-S201 dan NodeMCU ESP8266 Berbasis IoT," *JIKO (Jurnal Inform. dan Komputer)*, vol. 8, no. 1, p. 88, 2024, doi: 10.26798/jiko.v8i1.1104.
- [8] A. dian sukowati Sukowati, "Sistem Kendali PID Aplikasi Mini Plant Water Flow Berbasis Arduino," *J. Elektron. dan Otomasi Ind.*, vol. 10, no. 3, pp. 471–478, 2023, doi: 10.33795/elkolind.v10i3.3677.
- [9] S. Sarifudin, A. Sumardiono, and G. M. Aji, "Control Dan Monitoring Proses Filtrasi Air Menggunakan HMI," *J. Energy Electr. Eng.*, vol. 5, no. 1, pp. 6–11, 2023, doi: 10.37058/jeee.v5i1.8492.
- [10] R. P. Sinurat, "Rancang Bangun Alat Filter Air Dengan Sistem Backwash Pada Air Keruh Berbasis Arduino," pp. 1–40, 2024.
- [11] Z. Zaenurrohman, H. Susanti, F. Hazrina, and S. Rahmat, "Sistem Penjernih Air Otomatis Dengan Filtrasi Berulang Dan Monitoring Kekeruhan Berbasis Iot," *Infotronik J. Teknol. Inf. dan Elektron.*, vol. 8, no. 1, p. 1, 2023, doi: 10.32897/infotronik.2023.8.1.2725.
- [12] H. Hamuda and S. Agustini, "Prosiding SENANTIAS: Seminar Nasional

Hasil Penelitian dan PkM DESAIN SISTEM KONTROL BACKWASH FILTER AIR MENGGUNAKAN ARDUINO NANO DAN BAHAN DAUR ULANG,” vol. 6, no. 1, pp. 23–39, 2025.

- [13] Nahnu Afrianto, “Air Conditioner (Ac) Portable Dengan Peltier Yang Dikontrol Menggunakan Smartphone Berbasis Arduino,” *J. Ilm. Tek. Elektro*, pp. 6–33, 2019.
- [14] A. R. Azhar, D. A. Setiawan, N. A. A. Yasmin, T. A. Putri, and G. F. Nama, “Sistem Monitoring Kapasitas Air Dan Pengisian Otomatis Berbasis Iot Menggunakan Modul Esp8266,” *J. Inform. dan Tek. Elektro Terap.*, vol. 12, no. 1, pp. 218–228, 2024, doi: 10.23960/jitet.v12i1.3966.
- [15] I. Arifin, S. Baqaruzi, and R. Zoro, “Analisis Sistem Kendali Dua Posisi Pada Solenoid Valve Untuk Produk Biogas Control and Monitoring (Common-Bigot) From Animal Waste,” *Inject. Indones. J. Vocat. Mech. Eng.*, vol. 1, no. 2, pp. 47–57, 2024, doi: 10.58466/injection.v1i2.1385.

