

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

PROJEK

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



Oleh:

DAPID ALPANI

09030582226016

**PROGRAM STUDI TEKNIK KOMPUTER
FAKULTAS ILMU KONMPUTER
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
SEPTEMBER 2025**

HALAMAN PENGESAHAN

PROJEK AKHIR

Perancangan Sistem Backwash Otomatis Pada Filter Air Pipa Pvc Menggunakan Water Pressure Sensor

Sebagai salah satu syarat untuk penyelesaian studi di
Program Studi D3 Teknik Komputer

Oleh:

DAPID ALPANI

09030582226016

Pembimbing 1 : Kemahyanto Exaudi, M.T.

NIP. 198405252023211018

Pembimbing 2 : Sarmayanta Sembiring, M.T.

NIP. 197801272023211006

Mengetahui

Koordinator Program Studi Komputer



Dr. Ir. Ahmad Hervanto, M.T.

198701222015041002

HALAMAN PERSETUJUAN

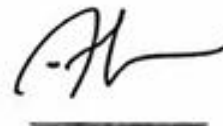
Telah diuji dan lulus pada :

Hari : Jumat

Tanggal : 26 September 2025

Tim Penguji:

1. Ketua Sidang : Aditya Putra Perdana P., M.T.
2. Pembimbing I : Kemahyanto Exaudi, M.T.
3. Pembimbing II : Sarmayanta Sembiring, M.T.
4. Penguji : Winda Kurnia Sari, M.Kom.



Mengetahui,

Koordinator Program Studi Teknik Komputer,



Dr. Ir. Ahmad Heryanto, M.T.

NIP. 198701222015041002

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Dapid Alpani
NIM : 09030582226016
Program Studi : Teknik Komputer
Jenjang : DIII
Judul Projek : Perancangan Sistem *BackWash* Otomatis Pada Filter Pipa Air PVC Menggunakan *Water Pressure Sensor*

Hasil Pengecekan Software iThenticate/Turnitin : 16%

Menyatakan bahwa Laporan Projek saya merupakan hasil karya sendiri dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam laporan projek ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan tidak ada paksaan oleh siapapun.

Palembang, 26 September 2025



Dapid Alpani

09030582226016

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

“Kesuksesan berawal dari keyakinan, Kerja Keras, dan doa”

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 Back Wash Otomatis Pada Filter Air Pipa PVC Menggunakan Water Pressure 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, M.T. selaku Koordinator Program Studi Teknik Komputer Universitas Sriwijaya
5. Bapak Kemahyanto Exaudi, M.T. dan Bapak Sarmayanta Sembiring, M.T. selaku Dosen Pembimbing dalam pembuatan Projek ini.
6. Bapak Prof. Deris Stiawan, M.T., PH.D., IPU., ASEAN ENG., CPENT. 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, 26 September
2025 Penulis

DAPID ALPANI

NIM. 09030582226016

PERANCANGAN SISTEM BACK WASH OTOMATIS PADA FILTER PIPA AIR PVC MENGGUNAKAN WATER PRESSURE SENSOR

Oleh:

DAPID ALPANI

09030582226016

ABSTRAK

Air bersih merupakan kebutuhan penting pada manusia, terkadang masalah air bersih menjadi masalah utama, jadi di buat filter air untuk membuat air menjadi layak pakai, tetapi seiring waktu filter akan mengalami penurunan kualitas akibat tersumbat pada media filter sehingga menyebabkan tekanan meningkat. Proses pencucian filter atau backwash biasanya dilakukan secara manual, itu kurang efisien, memakan Waktu lama, 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 tekanan air menggunakan sensor water pressure, Apabila sensor mendeteksi adanya kenaikan tekanan hingga 50% di atas nilai ambang tersebut 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 pressure hanya 0,92%, error penurunan debit berdasarkan tekanan 4%, error pengujian backwash karena tekanan dan debit perhitungan berjalan dengan baik dengan hanya error 0,94%, dan error pada pengujian system tekanan air hasil backwash 3,51%, Tingkat error yang dihasilkan tergolong rendah dan tidak berdampak signifikan terhadap kinerja sistem. Oleh karena itu, sistem backwash otomatis ini terbukti efektif dalam menjaga performa filter, efisien dalam penggunaan air, serta memberikan manfaat berupa peningkatan kualitas air bersih dan kemudahan dalam perawatan. Dengan demikian, sistem ini mendukung pengelolaan air bersih yang lebih berkelanjutan.

Kata Kunci: Backwash otomatis, water pressure sensor, filter PVC, Arduino, solenoid valve

**DESIGN OF AUTOMATIC BACK WASH SYSTEM
ON PVC PIPE WATER FILTER USING
WATER PRESSURE SENSOR**

By:

DAPID ALPANI

09030582226016

ABSTRACT

Clean water is a vital human necessity, and in many cases, the lack of clean water becomes a major issue. To address this, water filters are used to make water suitable for use. However, over time, the filter's performance may decline due to clogging in the filter media, which leads to increased pressure. The filter cleaning process, or backwashing, is commonly performed manually, which is inefficient, time-consuming, and can reduce filtration performance if not done regularly. The main purpose of designing an automatic backwash system using a PVC pipe-based water filter is to maintain the cleanliness of the filter media automatically and routinely without user intervention. This system operates by reading water pressure through a pressure sensor. When the sensor detects a 50% increase in pressure above the set threshold, it identifies the filter as clogged. The Arduino Uno microcontroller then activates a relay to open a solenoid valve, initiating the backwash process automatically until the backwashing criteria are met. Research results show that the average error of the pressure sensor is only 0.92%, the error in flow rate reduction based on pressure is 4%, the error during backwash testing based on pressure and flow rate is 0.94%, and the error in the final system pressure test after backwashing is 3.51%. These error levels are considered low and do not significantly affect the system's performance. Therefore, the automatic backwash system is proven to be effective in maintaining filter performance, efficient in water usage, and beneficial in improving water quality and ease of maintenance. Consequently, this system supports more sustainable clean water management.

Keywords: *Automatic backwash, water pressure sensor, PVC filter, Arduino, solenoid valve*

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vii
<i>ABSTRACT</i>	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.2 Batasan Masalah	4
1.3 Tujuan.....	4
1.4 Manfaat	5
1.5 Metodologi Penelitian.....	5
1.7 Sistematika Penulisan	6
BAB II.....	8
TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1 Penelitian Terkait.....	8
2.2 <i>Water Pressure Sensor Dfrobot Gravity</i>	11
2.3 Arduino Uno	11
2.4 ADS1115	12
2.5 Solenoid Valve	12
2.6 Relay.....	13
2.7 Perangkat Lunak Arduino IDE	13
2.8 <i>Power Supply</i>	14
2.9 <i>Step Down</i>	15

2.10 Sistem <i>Backwash</i>	15
BAB III	16
PERANCANGAN SISTEM	16
3.1 Rekayasa Kebutuhan	16
3.1.1 Kebutuhan Fungsional Sistem	16
3.1.2 Kebutuhan Perangkat Keras	17
3.1.3 Kebutuhan Perangkat Lunak	19
3.2 Perancangan Alat	21
3.3 Perancangan Perangkat Keras	22
3.3.1 Perancangan Filter Air Pipa PVC	22
3.3.2 Perancangan Water Pressure Sensor	23
3.3.3 Perancangan Backwash Otomatis	24
3.3.4 Perancangan <i>Power Supply</i>	26
3.3.5 Perancangan Skematik Keseluruhan Backwash Otomatis	27
3.4 Perancangan Perangkat Lunak	29
3.4.1 Inisialisasi Pembacaan Sensor	30
3.4.2 Logika Backwash Otomatis	32
BAB IV	34
PENGUJIAN DAN ANALISA	34
4.1 Pengujian dan Analisis	34
4.2 Hasil Perancangan Pipa filter Pvc	34
4.3 Pengujian Sensor Tekanan Air (Water Pressure Sensor)	35
4.4 Perhitungan dan Analisis Penurunan Debit terhadap Kenaikan Tekanan	37
4.4.1 Data Hasil Pengukuran	37
4.4.2 Analisis Hubungan Tekanan Dan Debit	38
4.4.3 Analisis Error	39
4.4.4 Pembahasan	40
4.5 Pengujian BackWash Otomatis	41
4.5.1 Kriteria Backwash Tercapai	41
4.5.2 Hasil Pengujian dan Analisis Error	42
4.5.3 Pengujian Sistem Tekanan Air Hasil Backwash	43
4.5.4 Hasil Pengujian Volume Air Backwash	44
4.5.5 Analisis Hubungan Tekanan dan Volume Air Backwash	44

4.6 Pengujian Keseleruhan	45
BAB V	47
KESIMPULAN	47
5.1 Kesimpulan	47
5.2 Saran	49
DAFTAR PUSTAKA	50

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.2 Water Pressure Sensor	11
Gambar 2. 1 Arduino Uno	12
Gambar 2.4 ADS1115	12
Gambar 2.5 Selenoid Valve.....	13
Gambar 2.6 Relay.....	13
Gambar 2.7 <i>Arduino IDE</i>	14
Gambar 2.8 Power Supply	14
Gambar 2.9 <i>Step Down</i>	15
Gambar 3. 1 Diagram Blok Perancangan Alat	21
Gambar 3.2 Perancangan Filter Air Pipa PVC.....	22
Gambar 3.3 Skematik Perancangan Water Pressure Sensor	23
Gambar 3.4 Skematik Perancangan Backwash Otomatis	25
Gambar 3.5 Skematik Perancangan Power Supply	26
Gambar 3.6 Skematik Perancangan Perangkat Keras	29
Gambar 3.7 Grafik kalibrasi sensor Tekanan	30
Gambar 3. 8 Flowchart Inisialisas Pembacaan Sensor.....	31
Gambar 3. 9 Flowchart Logika Backwash Otomatis	33
Gambar 4.1 Filter Pipa Pvc	35
Gambar 4.2 Grafik penurunan debit terhadap kenaikan tekanan.....	38

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu.....	8
Tabel 3. 1 Kebutuhan Perangkat Keras	18
Tabel 3. 2 Kebutuhan Perangkat Lunak	20
Tabel 3.3 Kebutuhan Pinout Perancangan Sensor Water Pressure.....	24
Table 3.4 Kebutuhan Pinout Perancangan Backwash Otomatis	25
Table 3.5 Kebutuhan Pinout Perancangan Power Supply	26
Table 3.6 Kebutuhan Pinout Perancangan Perangkat Keras	28
Tabel 4.2 Data Hasil Pengukuran Debit dan Tekanan.....	37
Table 4.3 Data Hasil Pengujian Perbandingan hasil pengukuran sensor dan perhitungan debit serta kenaikan tekanan	39
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Backwash dan Analisis Error	42
Tabel 4.6 Hasil pengujian tekanan sistem backwash	43
Tabel 4.7 Hasil Pengujian Volume Air Backwash.....	44
Tabel 4.8 Hasil Dari Pengujian Filter.....	46

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 Kode Program	52
LAMPIRAN 2 Surat Rekomendasi Pembimbing 1	57
LAMPIRAN 3 Surat Rekomendasi Pembimbing II	58
LAMPIRAN 4 SULIET	59
LAMPIRAN 5 Turnitin.....	60
LAMPIRAN 6 Surat Keputusan Tugas Akhir.....	61
LAMPIRAN 7 Kartu Konsultasi Pembimbing I.....	62
LAMPIRAN 8 Kartu Konsultasi Pembimbing II.....	63
LAMPIRAN 9 Form Revisi Pembimbing I	64
LAMPIRAN 10 Form Revisi Pembimbing II.....	65
LAMPIRAN 11 Form Revisi Penguji.....	66

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air merupakan kebutuhan mendasar bagi seluruh makhluk hidup dan hingga saat ini belum ditemukan senyawa lain yang mampu menggantikannya. Kekurangan air dapat menyebabkan dehidrasi bahkan kematian. Meskipun sekitar 70% permukaan bumi tertutup oleh air dalam bentuk laut, sungai, danau, serta air tanah, namun tidak seluruhnya layak untuk dikonsumsi. Air memiliki sifat dapat diperbaharui melalui siklus air alami, tetapi keberadaannya kini semakin terancam akibat perubahan iklim, pencemaran lingkungan, dan eksploitasi berlebihan. Hal ini menyebabkan akses terhadap air bersih menjadi semakin sulit, terutama di wilayah padat penduduk atau daerah yang terkena polusi berat[1].

Perkembangan teknologi yang semakin pesat memunculkan inovasi dan pembaruan dalam segala sisi kehidupan. Pemanfaatan teknologi dalam kehidupan sehari-hari tentunya sangat dibutuhkan. Salah satu perkembangan teknologi yang sangat pesat saat ini merujuk pada pengembangan *Internet of Things (IoT)* di mana segala sesuatu hal diatur dan dilakukan secara otomatis untuk mempermudah pekerjaan. Dari sekian banyaknya kegiatan yang dilakukan manusia tidak lepas dari penggunaan sumber daya energi, salah satunya adalah air. Air merupakan suatu senyawa netral yang keberadaannya sangat penting bagi seluruh makhluk hidup di bumi. Semua makhluk hidup memiliki ketergantungan tinggi. Merupakan zat pelarut penting bagi makhluk hidup karena berperan dalam proses metabolisme. Khususnya bagi manusia membutuhkan air untuk keperluan sehari-hari seperti halnya minum, mencuci, mandi, dan lain sebagainya[7]. Diperlukan proses penjernihan untuk membuat air keruh menjadi aman untuk dikonsumsi. Salah satu metode umum adalah proses filtrasi, yaitu penyaringan air menggunakan media seperti pasir silika, karbon aktif, zeolit, membran, hingga biofilter.[3]

Jenis media yang digunakan dalam filter air sangat berpengaruh terhadap kualitas air hasil penyaringan. 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[9]. arang aktif gambut mampu menyerap logam berat mercury (Hg) dalam air [10]. Fungsi kerikil untuk filter air adalah sebagai celah agar air dapat mengalir melalui lubang bawah. Kerikil penyaring kotoran kasar dan membantu aerasi oksigen. Dengan kombinasi media tersebut, proses penyaringan dapat berlangsung lebih efektif karena mampu mengurangi berbagai jenis kotoran dan polutan dari air.

Pada sistem ini digunakan *water pressure* sensor sebagai indikator kondisi filter, karena sensor tekanan lebih ekonomis, akurat, dan praktis dibandingkan flow sensor. Selain itu, sensor tekanan terbukti memiliki hubungan linier yang kuat dengan debit aliran sehingga dapat digunakan sebagai parameter utama untuk memicu backwash otomatis. Filter air dibuat dari pipa PVC dengan pertimbangan mudah diperoleh, ekonomis, ringan, tahan korosi, serta mudah dimodifikasi. Filter ini termasuk kategori filter cepat (*rapid filter*) sehingga mampu menyaring air dalam jumlah besar dan dapat dibersihkan kembali melalui proses backwash secara otomatis.

Filter pada sistem ini menggunakan pipa PVC dengan prinsip Saringan Pasir Cepat (SPC). SPC dipilih karena mampu menghasilkan debit air hasil penyaringan yang lebih banyak dibandingkan Saringan Pasir Lambat (SPL), serta dapat melakukan proses backwash tanpa perlu membongkar keseluruhan saringan. Material pipa PVC dipilih karena memiliki keunggulan ekonomis, tahan korosi, ringan, dan mudah dimodifikasi, sehingga sesuai digunakan pada sistem backwash otomatis.

Namun, dalam proses penyaringan yang terus-menerus, media filter akan mengalami penumpukan kotoran sehingga efektivitasnya menurun. Oleh karena itu, diperlukan proses backwash, yaitu metode pembilasan media filter dengan membalik arah aliran air guna membersihkannya dari akumulasi kotoran[1]. Tetapi, proses backwash sering kali masih lambat sehingga memerlukan perhatian dan tenaga tambahan dari pengguna.

Proses pencucian filter atau backwash masih menjadi salah satu permasalahan utama dalam sistem filtrasi air. Pada praktiknya, backwash sering

dilakukan secara manual sehingga memerlukan waktu yang cukup lama dan tenaga tambahan dari pengguna. Permasalahan ini ditambah dengan tidak adanya acuan yang jelas mengenai durasi *backwash* yang ideal, sehingga proses pencucian terkadang dilakukan terlalu singkat maupun terlalu lama. Kondisi tersebut dapat menimbulkan ketidakefisienan, baik dari segi waktu maupun penggunaan air. Pada metode manual, proses *backwash* bahkan dapat berlangsung hingga 30 menit karena tidak adanya parameter yang pasti yang dijadikan acuan. Jika *backwash* dilakukan terlalu lama, maka air yang terbuang semakin banyak dan menimbulkan pemborosan. Sebaliknya, jika dilakukan terlalu cepat, media filter tidak benar-benar bersih sehingga kualitas penyaringan air akan menurun. Oleh karena itu, dibutuhkan suatu sistem yang mampu mengatur proses *backwash* secara lebih terukur agar penggunaan air menjadi lebih efisien, waktu pembersihan lebih singkat, dan performa filter tetap optimal .

Pada proses pengolahan secara filtrasi, terjadi masa pencucian ulang filter (*backwash*) dalam kurun waktu tertentu dengan menggunakan air bersih. Pencucian tersebut dilakukan apabila kemampuan filter dalam menyaring polutan yang ada memiliki efisiensi yang rendah dan media filtrasi mengalami titik jenuh. Dan air *backwash* dengan polutan yang larut dari filter dibuang tanpa dilakukan pengolahan. peneliti mengusulkan dibutuhkan sistem *backwash* yang dapat bekerja secara otomatis. Salah satu cara yang dapat diterapkan adalah dengan memanfaatkan sensor tekanan (*pressure sensor*) untuk mendeteksi kondisi aliran air dalam filter. Ketika sensor mendeteksi adanya penurunan tekanan akibat tersumbatnya media filter, sistem dapat secara otomatis mengaktifkan proses *backwash* guna mengembalikan performa filter seperti semula. Dengan sistem otomatis ini, proses perawatan filter menjadi lebih efisien, akurat, dan minim keterlibatan manusia[8].

Melalui penelitian ini, di buat Perancangan Sistem *Backwash* Otomatis Pada Filter Air Pipa Pvc Menggunakan Pressure Sensor. Diharapkan sistem ini mampu memberikan kontribusi dalam optimalisasi pengelolaan air bersih yang efisien dan berkelanjutan.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana cara merancang sistem *backwash* otomatis pada filter air berbahan pipa PVC sehingga mampu membersihkan filter secara optimal tanpa perlu campur tangan langsung dari pengguna?
2. Bagaimana penggunaan sensor tekanan (*pressure sensor*) dapat dimanfaatkan untuk memantau kondisi aliran air dan menetapkan waktu yang tepat untuk menjalankan proses *backwash* berdasarkan perubahan tekanan yang terdeteksi sensor atau penurunan debit berdasarkan perhitungan ?
3. Apakah hasil pembacaan sensor tekanan konsisten dengan volume air yang dihasilkan selama proses *backwash*?

1.2 Batasan Masalah

1. Penelitian ini terbatas pada perancangan sistem back wash otomatis untuk filter air yang menggunakan pipa PVC.
2. Sistem menggunakan water pressure sensor untuk mendeteksi tekanan air dan debit air diperoleh berdasarkan hasil perhitungan.
3. Proses *backwash* berdasarkan perubahan tekanan atau penurunan debit yang telah di tentukan.
4. Air yang digunakan dalam sistem adalah air dengan kekeruhan ringan yang perlu disaring melalui filter PVC.
5. Tugas akhir ini menggunakan satu unit pompa air dengan daya 125 Watt sebagai sumber aliran pada sistem filtrasi. Jenis pompa yang digunakan adalah pompa rumah tangga standar.

1.3 Tujuan

1. Merancang dan mengimplementasikan sistem *backwash* otomatis pada filter air berbahan pipa PVC agar mampu melakukan pembersihan filter secara optimal tanpa melakukan intervensi langsung dari pengguna.
2. Memanfaatkan sensor tekanan untuk memantau kondisi aliran air serta menentukan waktu yang tepat dalam menjalankan proses *backwash* berdasarkan perubahan tekanan yang terdeteksi atau perhitungan penurunan debit.

3. Mengembangkan sistem yang mampu mendeteksi batas aliran air saat proses backwash berlangsung dengan acuan perubahan tekanan, sehingga proses pencucian filter dapat berhenti secara otomatis ketika volume atau kondisi yang diinginkan telah tercapai.

1.4 Manfaat

1. Efisiensi Waktu dan Tenaga: Mempermudah pemeliharaan filter dengan mengotomatisasi proses back wash.
2. Peningkatan Kualitas Air: Menjaga kualitas air yang disaring tetap optimal.
3. Pengurangan Kesalahan Manual: Mengurangi ketergantungan pada intervensi manusia dalam pembersihan filter.
4. Pemantauan Real-time: Memantau kondisi filter secara otomatis menggunakan sensor tekanan.

1.5 Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian yang digunakan dalam perancangan sistem back wash otomatis pada filter air pipa PVC menggunakan water pressure 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, artikel jurnal, serta penelitian terkait yang membahas tentang perancangan sistem back wash otomatis, filter air, pipa PVC, dan penggunaan water pressure sensor. Literatur ini digunakan untuk memperdalam pemahaman tentang teori dan teknologi yang digunakan dalam perancangan sistem ini.

2. Metode Observasi

Dalam penelitian ini, metode observasi digunakan untuk mengamati dan mempelajari secara langsung sistem back wash otomatis pada filter air yang menggunakan water pressure sensor. Observasi ini dilakukan dengan fokus pada cara sistem bekerja dalam mendeteksi perubahan tekanan air, serta bagaimana sensor tekanan air dapat memicu proses back wash

otomatis pada filter. Pengamatan ini juga mencakup pengujian sistem dalam berbagai kondisi aliran air untuk memastikan fungsionalitas sistem berjalan sesuai harapan.

3. Metode Konsultasi

Metode konsultasi dilakukan dengan cara berdiskusi dan melakukan sesi tanya jawab bersama dosen pembimbing atau ahli terkait untuk memperoleh masukan dan saran yang berguna dalam pengembangan sistem back wash otomatis ini. Konsultasi bertujuan untuk memastikan bahwa desain dan implementasi sistem sesuai dengan tujuan penelitian dan dapat memenuhi kriteria teknis yang telah ditetapkan.

4. Metode Implementasi dan Pengujian

a. Metode Implementasi

Setelah desain sistem selesai, tahap selanjutnya adalah implementasi sistem back wash otomatis pada filter air pipa PVC. Sistem yang dikembangkan akan diintegrasikan dengan water pressure sensor yang terpasang pada pipa air untuk memantau dan mengontrol proses back wash secara otomatis saat tekanan air melebihi nilai tertentu.

b. Metode Pengujian

Pengujian dilakukan untuk mengevaluasi kinerja sistem yang telah diimplementasikan. Pengujian ini meliputi simulasi dan uji coba langsung dalam kondisi nyata untuk mengukur efektivitas deteksi tekanan air oleh sensor, akurasi respons sistem dalam memicu back wash, serta kestabilan dan keandalan sistem dalam berbagai kondisi aliran dan tekanan air. Hasil pengujian ini akan dianalisis untuk memastikan bahwa sistem back wash otomatis dapat berfungsi dengan baik, efektif, dan sesuai dengan tujuan penelitian.

1.7 Sistematika Penulisan

Laporan proyek ini disusun dalam lima bab utama, dengan masing-masing bab membahas pokok-pokok bahasan tertentu sebagai berikut:

BAB I — PENDAHULUAN

Bab ini membahas latar belakang proyek, perumusan masalah, batasan ruang lingkup, tujuan yang ingin dicapai, serta manfaat dari proyek tersebut. Selain itu, dijelaskan pula metode yang digunakan dalam pengembangan sistem serta gambaran umum tentang susunan laporan secara keseluruhan.

BAB II — TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menyajikan landasan teori dan referensi dari berbagai literatur yang relevan, termasuk jurnal ilmiah dan proyek-proyek terdahulu. Materi yang dibahas mencakup definisi, prinsip kerja sistem backwash, serta penjelasan mengenai sensor, komponen yang digunakan, dan perangkat lunak pendukung dalam perancangan sistem.

BAB III — PERANCANGAN SISTEM

Bab ini menguraikan secara detail proses perancangan sistem, meliputi perancangan perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*). Termasuk di dalamnya adalah diagram rangkaian, pemilihan komponen, integrasi antar komponen, serta rancangan alur program untuk sistem backwash otomatis.

BAB IV — HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi hasil implementasi dan uji coba sistem kendali yang telah dirancang. Pembahasan difokuskan pada analisis performa sistem berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan.

BAB V — KESIMPULAN DAN SARAN

Bab penutup ini menyampaikan kesimpulan dari proses pengembangan dan pengujian sistem yang telah dilakukan, serta memberikan beberapa rekomendasi untuk perbaikan dan pengembangan sistem di masa mendatang.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] 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.
- [2] B. Hartanto, R. Mulyawan, G. Meidira, M. Z. Zikrian, and P. Nuraini, "INOVASI SISTEM PENYARINGAN DAN PEMANTAUAN KUALITAS AIR BERBASIS IoT," *War. Akab*, vol. 48, no. 1, pp. 61–67, 2024, doi: 10.55075/wa.v48i1.209.
- [3] A. Andrie, S. Fatmawati, and H. Tehuayo, "Rancangan Sistem Penjernihan Air Baku Dengan Sistem Slow Sand Filter Di Desa Lekopancing Kab. Maros Sulawesi Selatan," *ILTEK J. Teknol.*, vol. 11, no. 01, pp. 1523–1530, 2016, doi: 10.47398/iltek.v11i01.123.
- [4] S. Y. Yasmin, "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. 139–149, 2023, doi: 10.55606/jtmei.v2i2.1675.
- [5] R. . Cakra, S. Sony, and B. Faisal, "Perancangan dan Implementasi Filter Air Otomatis Dengan Pengukuran Kekeruhan," *e-Proceeding Eng.* , vol. 6, no. 2, pp. 2849–2854, 2019.
- [6] R. Nurrohimi and O. B. Kharisma, "Autonomus Call System Berbasis ESP32 Untuk Peringatan Dini Kebakaran Rumah," *J. Sist. Cerdas*, vol. 6, no. 2, pp. 134–143, 2023, doi: 10.37396/jsc.v6i2.305.
- [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] D. Asrifah, "Pengolah Air Backwash Tangki Filtrasi Menggunakan Proses Koagulasi Flokulasi Dan Sedimentasi (Studi Kasus Unit Pengolahan Air Bersih Rsup Dr . Sarjito)," vol. 7, pp. 29–40, 2015.
- [9] 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/>
- [10] 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.
- [11] A. Syhari and A. Bintoro, "Monitoring dan Controlling Daya Berbasis Arduino Uno Menggunakan Sensor PZEM-004T," *J. Energi Elektr.*, vol. 12, no. 1,

p. 43, 2023, doi: 10.29103/jee.v12i1.9836.

[12] M. J. Espinosa-Gavira, A. Agüera-Pérez, J. C. Palomares-Salas, J. M. Sierra Fernandez, P. Remigio-Carmona, and J. J. González de-La-Rosa, “Characterization and Performance Evaluation of ESP32 for Real-time Synchronized Sensor Networks,” *Procedia Comput. Sci.*, vol. 237, no. 2022, pp. 261–268, 2024, doi: 10.1016/j.procs.2024.05.104.

[13] D. Sheet, “3 . 0 A , Step-Down Switching Regulator 150 kHz Fixed Frequency Internal Oscillator,” 2022.

[14] DFROBOT, “Gravity: Water Pressure Sensor SKU: SEN0257,” 2, 2018.