

IMPLEMENTASI SENSOR WATER FLOW DAN ULTRASONIK PADA SISTEM MONITORING IOT UNTUK DETEKSI PENYUMBATAN DRAINASE RUMAH TANGGA

Sandi Kurniawan¹, Neneng Fitrya², Shabri Putra Wirman³

^{1,2,3}Universitas Muhammadiyah Riau

sandikurniawan2003@gmail.com¹, nenengfitrya@umri.ac.id², shabri.pw@umri.ac.id³

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem monitoring berbasis Internet of Things (IoT) yang dapat mendeteksi gangguan aliran air pada drainase rumah tangga secara real-time. Sistem yang dirancang menggunakan kombinasi sensor ultrasonik JSN-SR04T untuk mendeteksi jarak penyumbatan dan sensor water flow DN50 untuk mengukur debit aliran air. Metode penelitian meliputi perancangan sistem hardware, pengembangan software monitoring, dan pengujian dengan variasi kondisi penyumbatan. Sistem diintegrasikan dengan platform Telegram untuk memberikan notifikasi peringatan dini kepada penghuni rumah. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem dapat membedakan kondisi drainase normal dan tersumbat dengan akurasi tinggi. Sensor JSN-SR04T memiliki tingkat error rata-rata 0,25% dengan rentang pengukuran 20-53 cm, sedangkan sensor water flow memiliki error rata-rata 0,75%. Pengujian dilakukan dengan debit konstan 10 L/menit menggunakan dua variasi penyumbatan: total dan setengah. Pada kondisi penyumbatan total, sensor flow menunjukkan pembacaan 0 L/s, sedangkan pada kondisi normal tercatat 1,6 L/s. Data monitoring berhasil ditransmisikan secara real-time melalui aplikasi Telegram, memungkinkan pemantauan jarak jauh. Sistem ini memberikan solusi efektif untuk mencegah genangan air dan kerusakan instalasi pipa dengan memberikan peringatan dini sebelum terjadi masalah serius pada sistem drainase rumah tangga.

Kata Kunci: IoT, Pemantauan Cerdas, Drainase, Sensor Ultrasonik, Aliran Air.

ABSTRACT

This research aims to develop an Internet of Things (IoT)-based monitoring system capable of detecting water flow disruptions in household drainage systems in real-time. The designed system utilizes a combination of JSN-SR04T ultrasonic sensors to detect blockage distance and DN50 water flow sensors to measure water flow rate. The research methodology includes hardware system design, monitoring software development, and testing with various blockage conditions. The system is integrated with the Telegram platform to provide early warning notifications to household residents. Test results demonstrate that the system can distinguish

between normal and blocked drainage conditions with high accuracy. The JSN-SR04T sensor has an average error rate of 0.25% with a measurement range of 20-53 cm, while the water flow sensor has an average error rate of 0.75%. Testing was conducted with a constant flow rate of 10 L/minute using two blockage variations: total and partial blockage. Under total blockage conditions, the flow sensor showed readings of 0 L/s, while under normal conditions it recorded 1.6 L/s. Monitoring data was successfully transmitted in real-time through the Telegram application, enabling remote monitoring. This system provides an effective solution for preventing water stagnation and pipe installation damage by providing early warnings before serious problems occur in household drainage systems. The implementation of this IoT system can improve the efficiency of drainage infrastructure maintenance and reduce the risk of damage due to undetected blockages.

Keywords: *IoT, Smart Monitoring, Drainage, Ultrasonic Sensor, Water Flow.*

A. PENDAHULUAN

Pembangunan perumahan dan fasilitas pendukungnya perlu menjadi prioritas utama karena tempat tinggal merupakan kebutuhan dasar manusia (Davis, Oakley and Sochalski, 1982). Namun, keterbatasan lahan serta meningkatnya kebutuhan akibat pertumbuhan penduduk dan aktivitas sosial ekonomi menjadikan Kawasan perkotaan semakin kompleks (Prihatin, 2015). Hal ini mendorong persaingan pemanfaatan lahan termasuk perubahan tata guna lahan dan meningkatnya investasi di sektor property (Admanugraha *et al.*, 2025). Salah satu dampak Pembangunan yang massif adalah berkurangnya ruang terbuka hijau (Sultan *et al.*, 2020). Padahal, ruang hijau memiliki fungsi ekologis penting seperti menyerap air hujan dan mencegah limpasan permukaan (Maryono, 2018). Penurunan kapasitas resapan air ini semakin diperparah oleh sistem drainase yang tidak memadai, sehingga menimbulkan genangan atau banjir saat terjadi penyumbatan. Sistem drainase merupakan komponen penting dalam perencanaan Kawasan (Prihatin, 2015), khususnya perumahan. Fungsi utamanya adalah mengalirkan air hujan dan air Bungan agar tidak terjadi genangan yang diakibatkan oleh penyumbatan (Zamani *et al.*, 2025). Drainase yang baik membantu mengurangi area yang becek banjir lokal serta kerusakan saluran (Wirama *et al.*, 2025), banyak saluran air tersumbat oleh sampah, lumpur dan daun, sehingga perlu pengecekan rutin metode manual ini kurang efisien karena banyak memakan waktu dan biaya yang besar (Wirama *et al.*, 2025). Permasalahan penyumbatan drainase akibat sampah domestik dan material-material lain sering terjadi. Oleh karena itu diperlukan Solusi yang lebih efektif dan efisien. Pemanfaatan teknologi Internet Of things (IoT) menjadi alternatif potensial untuk mengelola sistem

pembersih saluran air secara real time. Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun system pendeteksi penyumbatan drainase berbasis Internet of Thing yang dapat diimplementasikan di perumahan. Sistem ini dapat diharapkan menjadi Solusi efektif dan efisien dalam mengatasi penyumbatan ini serta berkontribusi dalam menciptakan lingkungan perumahan yang bersih sehat dan berkelanjutan. Dengan adanya sistem ini, pengguna dapat mengetahui secara langsung kondisi aliran air dalam saluran drainase rumah tangga mereka. Sistem ini tidak hanya memungkinkan deteksi dini terhadap penyumbatan, tetapi juga meningkatkan kesadaran dan kontrol terhadap kondisi sanitasi rumah secara berkelanjutan. Selain itu, sistem ini diharapkan dapat menjadi solusi teknologi sederhana yang praktis dan murah untuk diterapkan di lingkungan domestik, sekaligus memberikan kontribusi terhadap pengembangan sistem monitoring berbasis IoT di bidang sanitasi perumahan.

B. METODE PENELITIAN

Perancangan pada penelitian ini dilakukan dalam beberapa tahap seperti perancangan *hardware*, *software* dan perancangan alat Pendeteksi Drainase Berbasis IoT. Hardware digunakan untuk proses akuisisi data dan interaksi langsung dengan lingkungan fisik, sementara software berperan dalam pemrosesan data dan pengambilan keputusan. Kombinasi keduanya memungkinkan sistem yang dirancang mampu bekerja secara efisien.

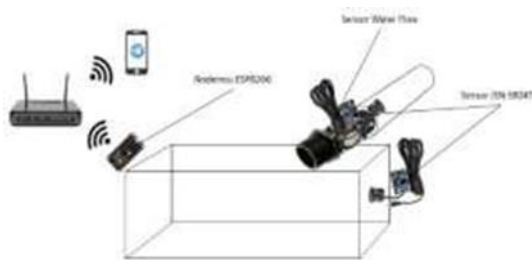
Alat dan Bahan

Alat dan bahan meliputi pipa PVC dengan diameter 50,8 cm dengan Panjang 100 cm, 2 fitting drat dalam dengan diameter dalam 50,8 cm, kotak akrilik dengan ukuran Panjang 40 cm lebar 17 cm dan tinggi 11 cm sebagai media prototype selokan, serta 2 sensor ultrasonic JSN-SR04T dan 1 buah sensor water flow dengan tipe DN50.variable penyumbatan dengan 3 variasi 1/3 sumbatan, 2/3 sumbatan dan 3/3 sumbatan atau penyumbatan total

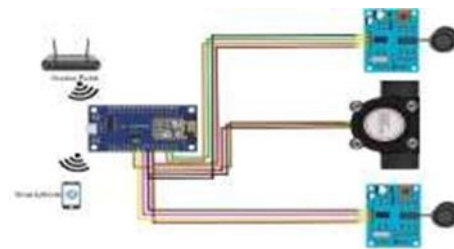
Perancangan Hardware

Tahap ini terdiri dari perancangan system monitoring dan perancangan system rangkaian skematik system. Desain teknik sistem yang akan dibuat dapat dilihat pada Gambar 1 dan rangkaian skematik sistem dapat dilihat pada Gambar 2. Desain teknik sistem pada Gambar 1 menjelaskan bagaimana system Pendeteksi Penyumbatan Drainase dan monitoring bekerja. Air dialirkan dari keran menuju pipa uji berdiameter 2 inci dalam kondisi normal. Pada jalur aliran air ini dipasang sensor water flow yang berfungsi mengukur debit air yang melewati pipa.

Sensor water flow bekerja dengan mendeteksi putaran baling-baling internal yang menghasilkan pulsa listrik sebanding dengan laju aliran air. Nilai debit yang dihasilkan sensor water flow dikirim secara real-time ke mikrokontroler NodeMCU ESP8266. NodeMCU kemudian mengolah data tersebut dan menyimpannya atau mengirimkannya melalui jaringan Wi-Fi ke aplikasi Telegram.



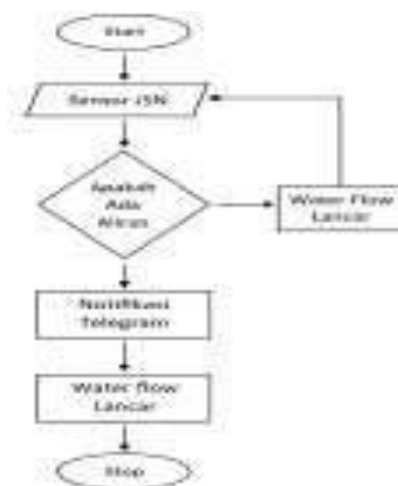
Gambar 1 Teknik Sistem



Gambar 2 Rangkaian Skematik Sistem

Pembuatan Software

Kegiatan pada tahap ini adalah membuat coding pada sensor-sensor yang digunakan seperti sensor JSN SR04T dan sensor water flow menggunakan software Arduino. Proses pembuatan codingan pada software Arduino dilakukan secara bertahap. Flowchart dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3 flowchart hardware pipa

Pembuatan Hardware

Kegiatan pembuatan Hardware meliputi pemasangan sensor, seperti sensor JSN SR04T, Sensor water flow, pipa berdiameter 2 inci, dan mikrokontroler ESP8266. NodeMCU

ini sering digunakan untuk proyek IoT. Pembuatan hardware sesuai dengan rangkaian skematik yang telah dibuat dengan tambahan komponen lain. Tahap selanjutnya yaitu membuat rangka sesuai gambar Teknik yang telah dirancang seperti pada Gambar 1

Pengujian Sistem sensor JSN SR04T

Pengujian sensor JSN-SR04T dilakukan untuk mengetahui tingkat keakuratan pembacaan jarak sebelum sensor digunakan pada sistem monitoring. Sensor ini memiliki rentang ukur akurat pada jarak 20 cm hingga 600 cm sehingga diperlukan proses kalibrasi. Tahap awal dilakukan dengan menyiapkan alat berupa rangkaian sensor yang dihubungkan ke Arduino serta alat ukur manual berupa penggaris atau meteran sebagai acuan. Selanjutnya ditentukan beberapa titik jarak tertentu, kemudian objek diletakkan tegak lurus di depan sensor sesuai dengan titik yang telah ditentukan. Jarak objek tersebut diukur menggunakan penggaris atau meteran untuk mendapatkan nilai aktual, sedangkan hasil pembacaan sensor dicatat melalui serial monitor pada software Arduino IDE. Data yang diperoleh dari kedua metode tersebut kemudian dibandingkan untuk melihat kesesuaian. Selisih antara nilai aktual dengan hasil pengujian sensor dihitung dalam bentuk persentase *error* (Ramadhani, Hidayat and Nugraha, 2022). Nilai eror dapat dihitung dengan Pers 1.

$$Error = \frac{|Nilai \text{ pengujian} \times Nilai \text{ aktual}|}{Nilai \text{ aktual}} \times 100\% \quad (1)$$

Pengujian Sistem Sensor Water Flow

Pengujian pada sensor water flow dilakukan dengan metode membandingkan nilai actual flow dengan nilai pengujian flow sensor. Metode yang dilakukan pada kalibrasi ini menggunakan nilai debit aktual dan dilakukan perbandingan dengan pengujian debit sensor. Nilai aktual yang digunakan sebagai acuan dalam proses kalibrasi diperoleh melalui pengukuran manual menggunakan gelas ukur berkapasitas 500 mL, 1 L, dan 2 L, yang dipilih sesuai dengan rentang aliran yang diuji. Untuk setiap variasi debit, yaitu mulai dari 0,25 L/menit hingga 1,25 L/menit, pengujian dilakukan sebanyak lima kali pengulangan. Dari hasil pengukuran tersebut kemudian dihitung rata-rata debit aktual. Nilai rata-rata debit aktual ini selanjutnya dibandingkan dengan rata-rata hasil pembacaan sensor, sehingga dapat dihitung besarnya kesalahan *error* yang merupakan selisih antara rata-rata nilai aktual dengan rata-rata bacaan sensor. (Santos *et al.*, 2022)

Pengujian Sistem Secara Keseluruhan

Tahap Pengujian yang dilakukan dalam sistem monitoring penyumbatan pada drainase rumah tangga terdapat beberapa tahap, pengecekan pada seluruh komponen, pastikan semua komponen bekerja dengan baik. pipa di aliri air kran menuju pipa berukuran berdiameter 50,8 mm, dan sensor water flow DN50 akan mendeteksi aliran debit air yang melewati baling-baling sensor data yang didapatkan akan di tampilkan diserial monitor dan dikirim ke software Telegram secara *real time*. Variable yang dipakai ada 4 variable yaitu penyumbatan 3/3 (penyumbatan total), penyumbatan 2/3, penyumbatan 1/3 dan pipa normal (atau tidak ada sumbatan), data yang didapat kan oleh sensor JSN SR04T saat ada penyumbatan dapat dilihat secara *real-time* di software telegram. Besar presentasi eror dalam pengukuran didapatkan dengan Pers (1)

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Implementasi sensor water flow dan ultrasonik pada sistem monitoring IoT untuk deteksi penyumbatan drainase rumah tangga. Sistem pendeteksi penyumbatan drainase dan monitoring ini dilengkapi dengan 3 buah sensor yaitu 2 sensor ultrasonik JSN SR04T yang diletakkan dipangkal pipa PVC berdiameter 60mm dan sensor water flow dengan tipe DN50 diujung pipa PVC serta ditambahkan sensor JSN SR04T tempat pembuangan limbah.

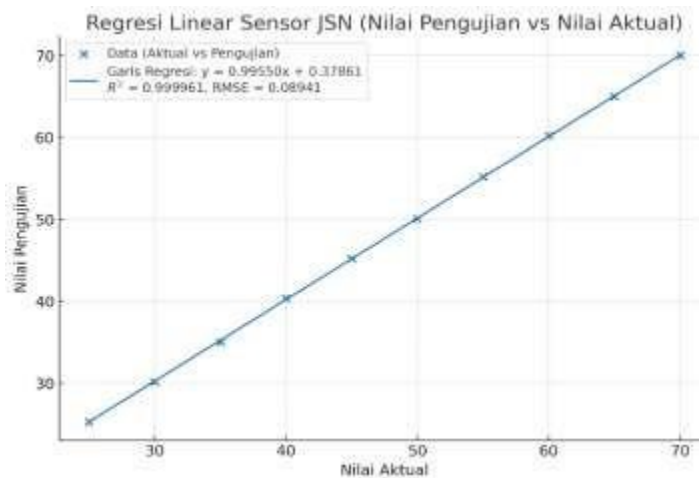
1. Kalibrasi Sensor JSN SR04T

Kalibrasi sensor JSN SR04T dengan variasi jarak aktual dan jarak pengujian untuk mengetahui akurasi sensor JSN SR04T. Hasil pengujian dapat dilihat pada Table 1.

Table 1 Karakterisasi Sensor JSN-SR04T

Pengujian	Nilai Aktual	Nilai Pengujian	Eror
Pengujian 1	25	25,3	1,2
Pengujian 2	30	30,2	0,6
Pengujian 3	35	35,06	0,7
Pengujian 4	40	40,35	0,8
Pengujian 5	45	45,22	0,5
Pengujian 6	50	50,09	1,8
Pengujian 7	55	55,18	0,3
Pengujian 8	60	60,22	0,3
Pengujian 9	65	65,02	0,1

Pengujian 10 70 70,01 0,1



Gambar 7 Kalibrasi sensor JSN SR04T

Nilai regresi linear dapat dilihat pada Gambar 7. Persamaan yang didapat yaitu $y = 0,99550x + 0,37861$ dimana x merupakan variabel independen merupakan nilai aktual yang diukur dengan secara manual, sedangkan y adalah variabel dependen yang didapat dari hasil pengujian sensor. Nilai koefisien determinasi (R^2) mencapai 0,999961 yang berarti data yang didapat menunjukkan kesesuaian yang sangat tinggi antara data variabel independen dengan data variabel dependen. Sensor ini lebih akurat saat pengukuran jarak dengan rentang menengah 20 cm sampai 500 (Admanugraha *et al.*, 2025) cm, rata-rata pengukuran JSN SR04T hanya sebesar 1,28% lebih baik dibandingkan dengan sensor HC-SR04 yang memiliki error 2,48% (Purwanto *et al.*, 2020). Sensor JSN-SR04T menunjukkan akurasi yang sangat tinggi pada rentang jarak 25 cm-70 cm hasil pembacaan sensor memiliki selisih yang sangat kecil dibandingkan dengan nilai aktual selisih tertinggi tercatat pada jarak 40 cm dengan nilai dependen 40,35 cm, sedangkan pada pengukuran jarak 70 cm sensor mampu dengan akurat dengan jarak dependen 70,01 cm tidak ada selisih error sensor 0,1%. Rentang jarak mempengaruhi pengukuran pada sensor JSN-SR04T seiring bertambahnya pembacaan jarak dan nilai presisinya semakin naik dan akan bertambah baik (Apsari, Pramono and Zen, 2022)

2. Kalibrasi Sensor Water flow DN50

Karakterisasi sensor dilakukan dengan membandingkan flow sensor dengan flow actual dapat dilihat pada Table 2, Pengujian dilakukan sebanyak 12 pengujian dengan menggunakan nilai acuan flow aktual 1,72 L/s. Hasil pengujian 1 menunjukkan error sebesar 0% menandakan sensor ini memiliki akurasi yang tinggi. Untuk pengujian 3 menampilkan nilai *error* sebesar 2,33. Berdasarkan hasil pengamatan hasil pengujian menunjukkan bahwa sensor *water flow DN50* mempunyai kinerja yang dengan *error* rata-rata 1,25%. Nilai error yang dihasilkan sejalan dengan penelitian (Kusuma, Wahyuni and Nugraha,

2021)

Table 2 Kalibrasi Sensor Water Flow DN50

No	Debit Pengujian Sensor	Debit Aktual	Error %
1	1,72	1,72	0
2	1,74	1,72	1,16
3	1,68	1,72	2,33
4	1,75	1,72	1,74
5	1,71	1,72	0,58
6	1,76	1,72	2,33
7	1,73	1,72	0,58
8	1,70	1,72	1,16
9	1,69	1,72	1,74
10	1,74	1,72	1,16
11	1,71	1,72	0,58
12	1,75	1,72	1,74

Penyimpangan yang muncul berada pada kisaran error relatif rendah, yaitu antara 0% hingga 2,3% hal ini sejalan dengan penelitian (Suharjono, Rahayu and Afwah, 2021). Hal ini mengindikasikan bahwa sensor mampu memberikan hasil yang cukup akurat, namun masih dipengaruhi oleh faktor teknis seperti sensitivitas sensor, kestabilan aliran air, maupun noise pada sistem akuisisi data (Sihombing, Octary and Amelia, 2025). Secara keseluruhan, Data pada Table 2 memperlihatkan bahwa sensor yang digunakan memiliki akurasi yang baik dan konsistensi yang tinggi, sehingga layak digunakan untuk pemantauan debit aliran. Akan tetapi, untuk aplikasi yang membutuhkan ketelitian lebih tinggi, tetap diperlukan proses kalibrasi lebih lanjut atau penerapan model koreksi matematis agar error dapat diminimalisasi. (Sutikno, Susanto and Purnama, 2023)

3. Hasil Pengujian Sistem Secara Keseluruhan

Pengujian sistem secara keseluruhan dilakukan pada kondisi semua rangkaian dan sensor sudah terpasang pada sistem dan sudah dikalibrasi. Data hasil pengujian dapat dilihat pada Table 3.

Table 3 Data Karakterisasi Sistem Secara keseluruhan

NO	Percobaan	Jarak penyumbatan/cm	Status Penyumbatan	Flow L/s
1	Percobaan 1	25 cm	Penyumbatan 1/3	0,6
2	Percobaan 2	30 cm	Penyumbatan 1/3	0,6
3	Percobaan 3	35 cm	Penyumbatan 1/3	0,6
4	Percobaan 4	40 cm	Penyumbatan 1/3	0,59
5	Percobaan 5	45 cm	Penyumbatan 1/3	0,59
6	Percobaan 6	50 cm	Penyumbatan 1/3	0,59
7	Percobaan 7	55 cm	Penyumbatan 1/3	0,59
8	Percobaan 8	60 cm	Penyumbatan 1/3	0,59
9	Percobaan 9	65 cm	Penyumbatan 1/3	0,58
10	Percobaan 10	70 cm	Penyumbatan 1/3	0,58
11	Percobaan 11	75 cm	Penyumbatan 1/3	0,58
12	Percobaan 12	80 cm	Penyumbatan 1/3	0,58
13	Percobaan 13	85cm	Penyumbatan 1/3	0,58
14	Percobaan 14	90 cm	Penyumbatan 1/3	0,57
15	Percobaan 15	95 cm	Penyumbatan 1/3	0,57
16	Percobaan 16	30 cm	Penyumbatan 2/3	0,3
17	Percobaan 17	35 cm	Penyumbatan 2/3	0,3
18	Percobaan 18	40 cm	Penyumbatan 2/3	0,3
19	Percobaan 19	45 cm	Penyumbatan 2/3	0,3
20	Percobaan 20	50 cm	Penyumbatan 2/3	0,29
21	Percobaan 21	55 cm	Penyumbatan 2/3	0,29
22	Percobaan 22	60 cm	Penyumbatan 2/3	0,29
23	Percobaan 23	65 cm	Penyumbatan 2/3	0,29
24	Percobaan 24	70 cm	Penyumbatan 2/3	0,29
25	Percobaan 25	75 cm	Penyumbatan 2/3	0,29
26	Percobaan 26	80 cm	Penyumbatan 2/3	0,28
27	Percobaan 27	85 cm	Penyumbatan 2/3	0,28
28	Percobaan 28	90 cm	Penyumbatan 2/3	0,28
29	Percobaan 29	95 cm	Penyumbatan 2/3	0,28
30	Percobaan 30	95 cm	Penyumbatan 2/3	0,28

31	Percobaan 31	35 cm	Penyumbatan Total	0,5
32	Percobaan 32	40 cm	Penyumbatan Total	0,5
33	Percobaan 33	45 cm	Penyumbatan Total	0,5
34	Percobaan 34	50 cm	Penyumbatan Total	0,5
35	Percobaan 35	55 cm	Penyumbatan Total	0,5
36	Percobaan 36	60 cm	Penyumbatan Total	0,5
37	Percobaan 37	65 cm	Penyumbatan Total	0,5
38	Percobaan 38	70 cm	Penyumbatan Total	0,5
39	Percobaan 39	75 cm	Penyumbatan Total	0,5
40	Percobaan 40	80 cm	Penyumbatan Total	0,5
41	Percobaan 41	85 cm	Penyumbatan Total	0,5
42	Percobaan42	90 cm	Penyumbatan Total	0,4
43	Percobaan 43	95 cm	Penyumbatan Total	0,4
44	Percobaan 44	95 cm	Penyumbatan Total	0,4
45	Percobaan 45	95 cm	Penyumbatan Total	0,4
46	Percobaan 46	100 cm	Pipa kembali normal	1,71
47	Percobaan 47	95 cm	Pipa kembali normal	1,72
48	Percobaan 48	100 cm	Pipa kembali normal	170



Gambar 9 Tampilan Telegram

Data diatas menunjukkan hasil pengujian dengan debit masukan konstan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sensor Flow mampu merekam perubahan debit sesuai kondisi nyata di dalam pipa. Ketika terjadi penyumbatan, debit air yang melewati sensor menurun signifikan. Hal ini tercermin dari nilai Flow yang semakin kecil seiring meningkatnya tingkat penyumbatan, mulai dari kondisi tersumbat 1/3, 2/3 hingga penuh (3/3) atau penyumbatan total. Penurunan debit ini memang sesuai dengan logika hidrodinamika, karena semakin besar penyumbatan, maka semakin sedikit volume air yang dapat mengalir melalui pipa, pernyataan ini sesuai dengan penelitian (Ramadhan, Sumaryo and Priramadhi, 2019). Sebaliknya, saat pipa kembali normal tanpa penyumbatan, nilai Flow kembali meningkat dan mendekati debit aktual tertinggi yaitu 1,74. Hal ini menegaskan bahwa Flow sensor sebenarnya memberikan respons yang benar terhadap kondisi aliran, karena mampu menunjukkan perbedaan debit antara pipa tersumbat dan pipa normal. Adapun tingginya nilai error bukan berarti sensor Flow gagal membaca aliran, tetapi lebih disebabkan oleh cara perhitungan error yang membandingkan kondisi aktual dengan debit normal. Ketika debit menurun drastis akibat penyumbatan, maka persentase error otomatis terlihat besar, meskipun data Flow yang ditampilkan tetap menggambarkan realitas di lapangan. Dengan demikian, Flow sensor efektif untuk memantau besar kecilnya debit aliran, sedangkan JSN sensor berperan mendeteksi jarak penyumbatan. Kombinasi keduanya memberikan gambaran menyeluruh mengenai kondisi pipa, baik dari sisi debit maupun jarak penyumbatan. (Muamaroh and Christanto, 2024). Berdasarkan hasil pengujian, sensor JSN menunjukkan kinerja yang sangat stabil dalam mendeteksi jarak atau ketinggian air akibat adanya penyumbatan pada pipa maupun drainase, dengan tingkat kesalahan yang relatif rendah apabila dibandingkan dengan sensor Flow. Data hasil pengukuran memperlihatkan bahwa nilai error terendah yang dicapai sensor JSN adalah 0%, sedangkan nilai error tertinggi hanya sekitar 6%, dengan rata-rata error sebesar 0,84%. JSN-SR04T pada sistem monitoring IoT memiliki akurasi hingga 98,06% dengan error sekitar 1,94%. Penelitian (Az-Zikri, Indriyanto and Wicaksono, 2025) menjadi solusi monitoring penyumbatan pipa rumah tangga secara *real-time*. Kombinasi penggunaan sensor Flow dan sensor JSN dinilai sangat sesuai untuk sistem drainase karena keduanya memiliki fungsi yang saling melengkapi. Sensor Flow berperan dalam mengukur debit aliran air yang melewati saluran, sedangkan sensor JSN digunakan untuk mendeteksi jarak keberadaan penyumbatan di dalam pipa atau saluran drainase.

D. KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini berhasil mengembangkan sebuah sistem monitoring berbasis Internet of Things (IoT) yang mampu mendeteksi penyumbatan pada saluran drainase rumah tangga secara real-time. Sistem ini memanfaatkan kombinasi sensor ultrasonik JSN-SR04T untuk mengukur jarak penyumbatan serta sensor water flow DN50 untuk mengetahui debit aliran air. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sensor JSN-SR04T memiliki tingkat akurasi yang tinggi dengan rata-rata kesalahan pengukuran hanya sekitar 0,84%, sedangkan sensor water flow DN50 menunjukkan kinerja yang baik dengan rata-rata kesalahan 1,25%. Integrasi kedua sensor ini terbukti saling melengkapi, di mana sensor flow efektif

Mendeteksi perubahan debit aliran, sedangkan sensor JSN lebih stabil dalam mengukur jarak dan ketinggian air akibat penyumbatan. Data hasil pengukuran dapat dipantau secara langsung melalui aplikasi Telegram, sehingga memberikan kemudahan bagi pengguna untuk melakukan pemantauan dari jarak jauh. Dengan demikian, sistem ini dinilai efektif, efisien, dan praktis dalam memberikan peringatan dini, mencegah terjadinya genangan air, serta mengurangi risiko kerusakan pada instalasi pipa rumah tangga.

DAFTAR PUSTAKA

- Admanugraha, A. *et al.* (2025) 'Perancangan Sistem Alat Pendeteksi Banjir Menggunakan Sensor Ultrasonik Jsn- Sr04T Berbasis Internet of Things Di Tanah Abang Kabupaten Penukal Abab Lematang Ilir', *Jurnal Teliska*, 18(I), pp. 31–38. Available at: <https://doi.org/10.5281/zenodo.15052567>.
- Apsari, G.H.I., Pramono, S. and Zen, N.A. (2022) 'Implementasi Regersi Linier Menggunakan Sensor JSN-SR04T Untuk Monitoring Ketinggian Air Pada Tandon Air Melalui Antares', *JE2PA: Journal of Electronic and Electrical Power Application*, pp. 123–129.
- Az-Zikri, A.N., Indriyanto, S. and Wicaksono, A. (2025) 'Perancangan Prototipe Sistem Monitoring Level Air Tandon Berbasis Internet of Things (Iot) Menggunakan Sensor Ultrasonik Jsn-Sr04T', *Jurnal SINTA: Sistem Informasi dan Teknologi Komputasi*, 2(1), pp. 13–22. Available at: <https://doi.org/10.61124/sinta.v2i1.38>.
- Davis, C.K., Oakley, D. and Sochalski, J.A. (1982) 'Leadership for expanding nursing influence on health policy', *Journal of Nursing Administration*, 12(1), pp. 15–21. Available at: <https://doi.org/10.1097/00005110-198201000-00005>.

- Kusuma, H.A., Wahyuni, M.I. and Nugraha, S. (2021) ‘Pengembangan Instrumen Pengukuran Aliran Air Berbasis Internet of Things (IoT)’, *Jurnal Elektro dan Mesin Terapan*, 7(1), pp. 47–56. Available at: <https://doi.org/10.35143/elementer.v7i1.4627>.
- Maryono, M. (2018) *Ketahanan Infrastruktur Ruang Terbuka Hijau Sebagai Basis Pembangunan Perkotaan Berkarbon Rendah, Doc-Pak.Undip.Ac.Id.*
- Muamaroh, N. and Christanto, F.W. (2024) ‘Pengukur Penggunaan Air Otomatis Menggunakan Water Flow Sensor YF-S201 dan NodeMCU ESP8266 Berbasis IoT’, *JIKO (Jurnal Informatika dan Komputer)*, 8(1), p. 88. Available at: <https://doi.org/10.26798/jiko.v8i1.1104>.
- Prihatin, R.B. (2015) ‘ALIH FUNGSI LAHAN DI PERKOTAAN (STUDI KASUS DI KOTA BANDUNG DAN YOGYAKARTA) Urban Land Misuse: (A Case Study of Bandung City and Yogyakarta City)’, *Aspirasi*, 6(2), pp. 105–118.
- Purwanto, H. *et al.* (2020) ‘Komparasi Sensor Ultrasonik HC-SR04 Dan JSN-SR04T Untuk Aplikasi Sistem Deteksi Ketinggian Air’, *Jurnal SIMETRIS*, 10(2), pp. 717–724.
- Ramadhan, A.B., Sumaryo, S. and Piramadhi, R.A. (2019) ‘Design And Implementation Of Water Discharge Measurements Using An Iot-Based Water Flow Sensor’, *Telkatika: Jurnal Telekomunikasi Elektro Komputasi & Informatika*, 6(2), pp. 2623–2630.
- Ramadhani, D.A., Hidayat, E.P. and Nugraha, A.T. (2022) ‘Pemanfaatan Sensor Ultrasonik sebagai Purwarupa Pengukur Ketinggian Air pada Tangki Pembuangan Air Kotor di Kapal’, *Elektriase: Jurnal Sains dan Teknologi Elektro*, 12(02), pp. 109–116. Available at: <https://doi.org/10.47709/elektriase.v12i02.1871>.
- Santos, R.B. *et al.* (2022) ‘Calibração, automação e controle de um sensor de vazão efeito Hall para uma coluna de destilação’, *Research, Society and Development*, 11(12), p. e198111234359. Available at: <https://doi.org/10.33448/rsd-v11i12.34359>.
- Sihombing, P.J., Octary, E.D. and Amelia, A. (2025) ‘Implementasi sensor water flow pada rumah kos berbasis internet of things (IoT)’, *KONSEP : Konferensi Nasional Social dan Engineering Polmed*, 5(1), pp. 965–974. Available at: <https://ojs.polmed.ac.id/index.php/KONSEP2021/article/view/1869>.
- Suharjono, A., Rahayu, L.N. and Afwah, R. (2021) ‘Aplikasi Sensor Flow Water Untuk Mengukur Penggunaan Air Pelanggan Secara Digital Serta Pengiriman Data Secara

- Otomatis Pada PDAM Kota Semarang’, *Jurnal TELE*, 13(1), pp. 7–12. Available at: <https://jurnal.polines.ac.id/index.php/tele/article/view/151>.
- Sultan, A.D. *et al.* (2020) ‘Analysis of the Effect of Cross-sectional Area on Water Flow Velocity by Using Venturimeter Tubes’, *Jurnal Pendidikan Fisika*, 8(1), pp. 94–99. Available at: <https://doi.org/10.26618/jpf.v8i1.3199>.
- Sutikno, T., Susanto, D.R. and Purnama, H.S. (2023) ‘Sistem Monitoring Debit Air Berbasis Internet of Things pada Saluran Air’, *Majalah Ilmiah Teknologi Elektro*, 22(2), p. 159. Available at: <https://doi.org/10.24843/mite.2023.v22i02.p01>.
- Wirama, I.M.A. *et al.* (2025) ‘Akuisisi data berbasis sensor aliran untuk mengukur debit air pada drainase bawah tanah’, 15, pp. 9–20.
- Zamani, F.N. *et al.* (2025) ‘Rancang Bangun Sistem Pembersih Saluran Air Berbasis IoT (Studi Kasus pada Perumahan Dawuhan Kabupaten Situbondo) Prosiding Semnas 2025 Sekolah Tinggi Teknologi Dumai’, 1(2), pp. 236–247.