

Rancang Bangun Sistem Pembersih Saluran Air Pada Kluster Perumahan Berbasis Arduino Uno

Design of an Arduino Uno-based Drain Cleaning System for Housing Clusters

Joar Yahdi Mahardika* Prodi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Sidoarjo Sidoarjo, Indonesia joarymahardika@gmail.com	Izza Anshory Prodi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Sidoarjo Sidoarjo, Indonesia izzaanshory@umsida.ac.id	Dwi Hadidjaja Rasjid Saputra Prodi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Sidoarjo Sidoarjo, Indonesia dwhadidjaja1@umsida.ac.id	Indah Sulistiyowati Prodi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Sidoarjo Sidoarjo, Indonesia indah_sulistiyowati@umsida.ac.id
---	--	---	---

Diterima : Februari 2024
Disetujui : Maret 2024
Dipublikasi : Juli 2024

Abstrak— Rancang Bangun Sistem Pembersih Saluran Air pada Kluster Perumahan Berbasis Arduino Uno merupakan penelitian yang bertujuan untuk mengatasi masalah hambatan pada saluran drainase tertutup di kluster perumahan. Penelitian ini menggunakan pendekatan desain dan implementasi sistem berbasis mikrokontroler Arduino Uno yang terintegrasi dengan sensor ultrasonik, buzzer, relay, dan motor AC. Metode analisis melibatkan observasi, studi kepustakaan, analisis permasalahan, penyelesaian, dan kesimpulan. Pengujian dilakukan melalui pengukuran respons komponen-komponen, kinerja motor AC, dan evaluasi keseluruhan sistem. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem mampu mendeteksi, mengukur, dan menanggulangi hambatan pada saluran drainase secara efektif. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam meningkatkan kualitas lingkungan perumahan dan menyelesaikan masalah banjir yang sering terjadi. Dengan membatasi pengembangan satu unit alat pembersih saluran drainase untuk satu rumah dalam kluster perumahan, dimana setiap rumah akan dilengkapi dengan satu unit alat yang terpasang pada saluran air di depan rumahnya. Kesimpulan dari penelitian ini adalah rancang bangun sistem dapat menjadi solusi yang efisien dan responsif dalam menjaga kelancaran aliran air pada kluster perumahan, serta memberikan kemudahan bagi penghuni rumah untuk menjaga lingkungan mereka.

Kata Kunci— Sistem Pembersih Saluran Air; Arduino Uno; Kluster Perumahan; Sensor Ultrasonik; Drainase Tertutup.

Abstract- The Design of a Drain Cleaning System in an Arduino Uno-based Housing Cluster is a research that aims to overcome the problem of obstacles in closed drainage channels in housing clusters. This research uses a design approach and implementation of an Arduino Uno microcontroller-based system integrated with ultrasonic sensors, buzzers, relays, and AC motors. The analysis method involves observation, literature study, problem analysis, solution, and conclusion. Testing is done through measuring the response of the components, the performance of the AC motor, and evaluating the entire system. The results show that the system is able to detect, measure, and overcome obstacles in drainage channels effectively. This research is expected to contribute to improving the quality of the residential environment and solving the problem of frequent flooding. By limiting the development of one unit of drainage channel cleaning tool for one house in a housing cluster,

where each house will be equipped with one unit of tool installed on the water channel in front of its house. The conclusion of this research is that the system design can be an efficient and responsive solution in maintaining the smooth flow of water in the housing cluster, as well as providing convenience for residents to maintain their environment.

Keywords—Water Channel Cleaning System; Arduino Uno; Housing Cluster; Ultrasonic Sensor; Closed Drainage.

I. PENDAHULUAN

Rumah sebagai simbol kemajuan peradaban manusia, mencerminkan perjalanan evolusi manusia dari periode ke periode. Dalam tahap awal sejarah manusia, ketika manusia masih berpindah-pindah, kesadaran akan perlunya memiliki tempat tinggal di suatu lokasi menjadi semakin nyata. Hal ini menciptakan kebutuhan untuk mendirikan pemukiman atau koloni sebagai wujud keberlanjutan kehidupan manusia. Dalam proses pembangunan rumah, terdapat beberapa faktor kunci yang dapat memengaruhinya, seperti jarak yang dekat dengan tempat bekerja, ketersediaan fasilitas kesehatan, akses ke tempat perbelanjaan, dan kemudahan transportasi menuju bangunan penting di sebuah kota. Kluster perumahan, sebagai suatu kesatuan, mewakili kumpulan rumah yang terorganisir dengan dilengkapi sarana dan prasarana lingkungan[1]. Kluster perumahan di Indonesia saat ini menjadi pilihan mayoritas Masyarakat untuk memiliki hunian, yang dimana Masyarakat Indonesia saat ini bertujuan dalam memiliki lingkungan yang aman serta nyaman. Kluster perumahan saat ini juga sudah banyak dilengkapi fasilitas umum didalam nya diantara lain seperti masjid atau musholla, taman bermain, *jogging track*, dan *outdoor gym*. Bahkan Sebagian besar kluster perumahan modern saat ini juga dilengkapi minimarket didalamnya[2]. Namun salah satu masalah yang sering dialami di dalam kluster perumahan ini yaitu adanya hambatan pada saluran drainase tertutup.

Dalam lingkungan perumahan, drainase memiliki peran vital sebagai fasilitas sanitasi untuk menghindari genangan air yang dapat mengganggu kenyamanan dan kebersihan lingkungan, sekaligus berfungsi sebagai mekanisme pencegahan banjir. Kejadian banjir di daerah pemukiman seringkali disebabkan oleh kegagalan sistem drainase dalam mengalirkan kelebihan air. Situasi ini dapat terjadi ketika tingginya curah hujan tidak sebanding dengan kapasitas saluran drainase yang memadai atau ketika saluran tersebut terhalang oleh tumpukan sampah[3]. Saluran drainase tertutup yang baik dan efisien memang memerlukan pemantauan dan pembersihan berkala agar tidak terjadi hambatan pada saluran drainase ini, dengan cara melihat dimana titik terjadinya hambatan, pengecekan volume air dengan cara melihat skala ketinggian air di beberapa titik, dan dilakukan pembersihan saluran drainase tertutup secara manual. Penyebab terjadinya hambatan ini dikarenakan adanya lumpur, daun, sampah, maupun barang yang menumpuk, yang akan menyebabkan volume air meningkat dan bisa mengakibatkan genangan air dan banjir, yang akan mengganggu kehidupan sehari-hari penghuni perumahan, merusak property, bau tidak sedap, sarang penyakit karena adanya genangan air, bahkan resiko terbesar dapat menimbulkan kerugian finansial[4]. Maka dari itu, guna menunjang kinerja jalan, maka diperlukan evaluasi terhadap sistem saluran air atau drainase. Drainase merupakan salah satu bagian penting pada prasana lingkungan kluster perumahan. Penataan sistem drainase harus dilakukan dengan baik untuk mengatasi atau membuang kelebihan air yang berpotensi menghambat aktivitas dan mobilitas masyarakat, bahkan dapat menyebabkan dampak ekonomi dan sosial yang merugikan[5].

Pemantauan dan pembersihan saluran drainase tertutup ini sangatlah mudah dilakukan jika kita mengetahui titik hambatan ada dimana dan juga dengan cara manual yang lainnya. Namun saat ini kita bisa memanfaatkan teknologi untuk efisiensi waktu dan tenaga[6]. Dengan pemanfaatan teknologi, pemantauan keadaan ketinggian air dalam saluran drainase tertutup dapat dilakukan. Selain itu dengan pemanfaatan teknologi kita bisa melakukan pembersihan saluran drainase tertutup secara otomatis. Penelitian ini bersumber dari referensi penelitian terdahulu dan melakukan pengembangan. Perbedaan antara penelitian ini dengan penelitian sebelumnya terletak pada solusi pembersihan hambatan pada dasar saluran air atau drainase tertutup. Hal ini berbeda dengan penelitian sebelumnya yang fokus pada monitoring dan notifikasi terhadap ketinggian air pada saluran drainase tertutup[7]. Dengan rancang bangun prototipe ini sangat penting digunakan untuk memonitoring dan mengendalikan hambatan pada saluran drainase tertutup.

Alat ini akan menggunakan mikrokontroler Arduino Uno, Sensor HC-SR04 Ultrasonic, Relay, Buzzer dan Motor AC (pompa air) sebagai aktuator pendukung alat. Sensor ultrasonic akan bekerja mengukur ketinggian air yang berada dalam saluran drainase, dan ketika ada hambatan pada saluran seperti lumpur, daun, plastic yang berada di dasar saluran, maka ketinggian air pasti naik dan terbaca oleh sensor ultrasonic, selanjutnya saat ketinggian air telah mencapai 80% sistem akan secara otomatis menghidupkan buzzer dan motor, sehingga hambatan pada saluran drainase ini akan terdorong oleh air yang bertekanan dari motor atau pompa air, sehingga hambatan yang ada pada dasar saluran terdorong dan membuat saluran air ini mengalir dan berjalan

lancar. Pemilihan pompa air sebagai aktuator ini berdasarkan kebutuhan pembersihan hambatan di dasar saluran air, meskipun air merupakan benda cair tetapi air memiliki kekuatan yang cukup besar, seperti halnya membelah benda padat menggunakan air yang diberikan tekanan yang cukup[8]. Penelitian ini terbatas pada pengembangan satu unit alat pembersih saluran drainase untuk satu rumah dalam kluster perumahan. Setiap rumah akan dilengkapi dengan satu unit alat yang terpasang pada saluran air di depan rumahnya. Dengan keterbaruan dalam penelitian ini peneliti berharap agar alat ini bisa membantu Masyarakat maupun pengelola perumahan agar lebih mudah dalam memonitoring saluran drainase tertutup[9]–[11].

II. METODE

Dalam penelitian ini, kami mengikuti langkah-langkah untuk merancang, menguji, dan memperbaiki sistem pemantauan dan pembersihan saluran drainase tertutup pada kluster perumahan. Dalam penelitian ini, metode yang diterapkan adalah metode eksperimen di mana peneliti melakukan eksperimen pengembangan dari penelitian terdahulu. Eksperimen tersebut melibatkan pembuatan alat dan pengujian langsung terhadap alat yang telah dirancang oleh peneliti[12], [13]. Langkah pertama adalah melakukan studi literatur untuk memahami cara kerja sistem pemantauan dan pembersihan saluran drainase serta teknologi yang digunakan seperti Arduino Uno dan sensor ultrasonic. Selanjutnya, kami merancang sistem dengan memilih komponen yang sesuai seperti Arduino Uno, sensor ultrasonic, relay, buzzer, dan motor AC. Setelah itu, kami membuat prototipe sistem untuk uji coba fungsionalitasnya, memastikan bahwa sistem dapat mengukur ketinggian air dengan akurat dan membersihkan hambatan di saluran drainase secara otomatis. Kami juga melakukan perbaikan dan pembaruan pada sistem jika diperlukan setelah menganalisis hasil pengujian, termasuk peningkatan sensor, penyesuaian algoritma, atau penambahan fitur. Terakhir, kami menguji kinerja sistem dalam berbagai situasi yang mungkin terjadi di lapangan, seperti tingkat air yang berbeda dan jenis hambatan yang beragam. Dengan mengikuti arahan atau langkah ini, kami berharap bisa menghasilkan sistem yang efektif dan efisien dalam menjaga kebersihan saluran drainase pada kluster perumahan[14], [15]. Diagram alir rancang bangun sistem pembersih saluran air pada kluster perumahan berbasis arduino uno dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alir

A. Alat dan Bahan

Berikut adalah tabel 1 yang berisi daftar alat dan bahan yang digunakan dalam pembuatan sistem pemantauan dan pembersihan saluran drainase tertutup pada kluster perumahan :

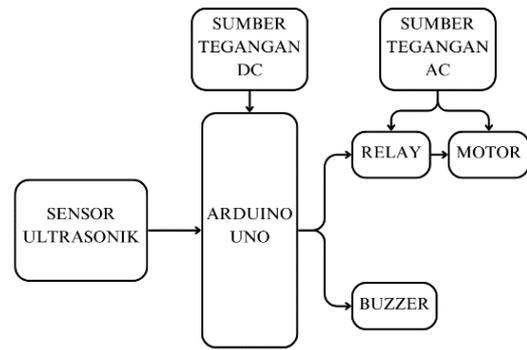
Tabel 1. Alat dan Bahan

No.	Alat dan Bahan
1.	Arduino Uno
2.	Sensor Ultrasonik
3.	Relay Module 1 Channel
4.	Buzzer
5.	Motor AC (Pompa Air Mini)
6.	Kabel dan Konektor
7.	Breadboard
8.	Laptop
9.	Kerangka Besi
10.	Plastik lembaran

Tabel 1 mencantumkan alat dan bahan yang diperlukan untuk merancang, menguji, dan memperbaiki sistem pemantauan dan pembersihan saluran drainase tertutup pada kluster perumahan. Alat dan bahan tersebut merupakan komponen utama yang digunakan dalam pembuatan prototipe sistem.

B. Blok Diagram

Blok diagram rancang bangun sistem pembersih saluran air pada kluster perumahan berbasis arduino uno dapat dilihat pada gambar 2.

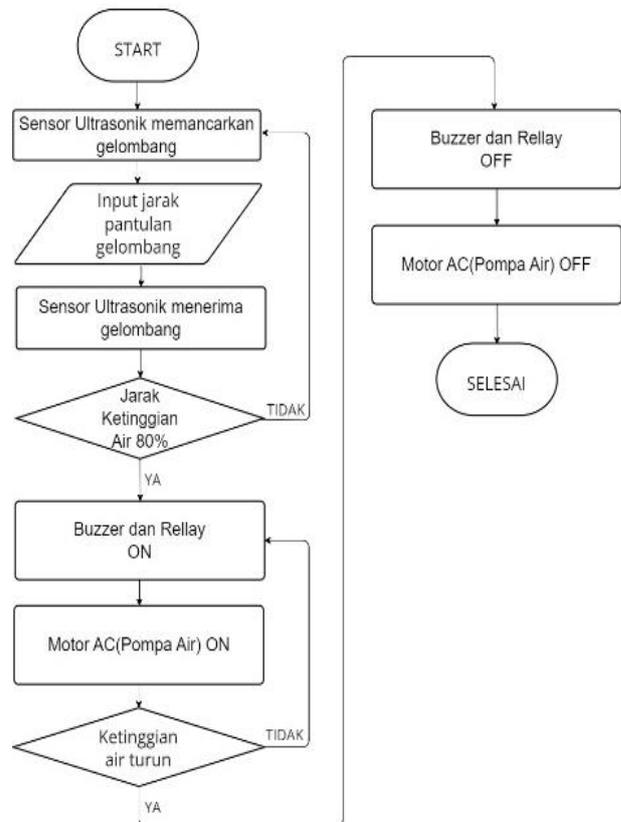


Gambar 2. Blok Diagram

Dalam blok diagram ini, sensor ultrasonik digunakan untuk mendeteksi ketinggian air dalam saluran drainase. Data yang diterima oleh sensor ultrasonik akan diproses oleh Arduino Uno, yang kemudian mengirimkan sinyal kontrol ke buzzer dan relay. Buzzer digunakan untuk memberikan peringatan ketika ketinggian air mencapai batas tertentu, sedangkan relay mengontrol motor yang bertugas membersihkan hambatan di dalam saluran drainase. Dengan demikian, sistem secara otomatis akan membersihkan saluran drainase jika terdeteksi adanya hambatan, membantu menjaga aliran air yang lancar dan mencegah terjadinya genangan air.

C. Flowchart

Flowchart rancang bangun sistem pembersih saluran air pada kluster perumahan berbasis arduino uno dapat dilihat pada gambar 3.



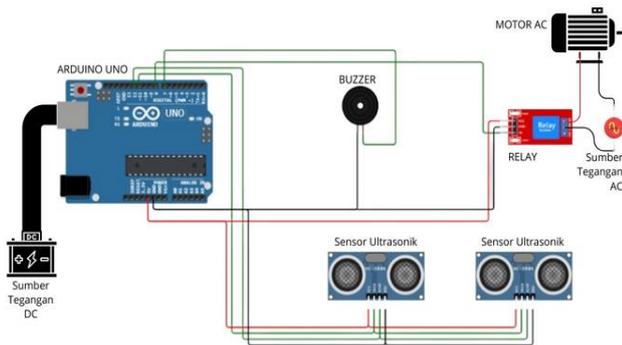
Gambar 3. Flowchart

Flowchart ini menggambarkan dengan detail proses operasional sistem pemantauan dan pembersihan saluran drainase tertutup. Program dimulai dengan memperoleh input

dari pengguna mengenai jarak pantulan gelombang pada sensor ultrasonik, yang merupakan parameter kunci untuk menentukan ketinggian air di saluran drainase (langkah 1 dan 2). Setelah menerima input, sensor ultrasonik diaktifkan untuk memancarkan gelombang ultrasonik dan mengukur ketinggian air di saluran (langkah 3). Data yang dihasilkan oleh sensor kemudian dikirimkan ke Arduino Uno untuk diproses lebih lanjut (langkah 4). Langkah berikutnya adalah evaluasi apakah ketinggian air telah mencapai 80% dari kapasitas saluran drainase, yang menandakan kemungkinan adanya hambatan (langkah 5). Jika ya, sistem akan melanjutkan ke langkah 6 dengan mengaktifkan buzzer sebagai peringatan dan relay untuk mengontrol motor AC (pompa air) untuk membersihkan saluran drainase (langkah 6). Motor AC kemudian diaktifkan untuk menyemprotkan air bertekanan di dasar saluran, yang bertujuan untuk menghilangkan hambatan dan menjaga aliran air tetap lancar (langkah 7). Proses tersebut selesai saat saluran drainase telah dibersihkan dan sistem siap untuk membaca ulang jarak pantulan gelombang untuk mengukur ketinggian air yang baru (langkah 8). Jika ketinggian air belum mencapai 80%, sistem akan kembali ke langkah 3 untuk mengukur ketinggian air yang baru.

D. Skema Wiring

Skema Wiring rancang bangun sistem pembersih saluran air pada kluster perumahan berbasis arduino uno dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Skema wiring

Dalam Perancangan rangkaian perangkat keras untuk sistem pemantauan dan pembersihan saluran drainase terdiri dari beberapa komponen utama, yaitu kerangka besi dan plastik yang dibentuk seperti talang air berukuran 200x50x25 cm yang dilengkapi dengan lubang saluran air di bagian bawahnya untuk input dan output yang terhubung dengan input pompa air. Komponen ini dirancang untuk memfasilitasi penyemprotan air bertekanan guna membersihkan hambatan di saluran drainase. Selain itu, rangkaian juga menggunakan Arduino Uno sebagai kontroler utama yang terhubung dengan sensor ultrasonik, buzzer, relay, dan motor AC (pompa air). Sensor ultrasonik digunakan untuk mengukur ketinggian air dalam saluran, sementara buzzer memberikan notifikasi ketika ketinggian air mencapai lebih dari 80%, dalam penelitian ini menggunakan saluran air dengan ketinggian 50cm dengan program sensor ultrasonik membaca jarak <math><20\text{cm}</math> akan menghidupkan buzzer dan relay. Ketika kondisi ini terpenuhi, relay diaktifkan untuk menghidupkan motor AC, sehingga air bertekanan disemprotkan untuk membersihkan hambatan. Setelah pembersihan selesai dan ketinggian air kembali

normal, semua komponen mati secara otomatis untuk menghemat energi. Selain itu, spesifikasi pompa dan program jarak sensor ultrasonik pada Arduino dapat disesuaikan dengan lingkungan perumahan karena setiap perumahan memiliki ukuran drainase yang berbeda. Dengan demikian, rangkaian perangkat keras ini berperan dalam menjaga kebersihan saluran drainase secara otomatis[16]–[22].

Perancangan rangkaian perangkat lunak untuk sistem pemantauan dan pembersihan saluran drainase dirancang menggunakan bahasa pemrograman C++ dalam platform Arduino IDE. Inisialisasi sensor ultrasonik dilakukan untuk mempersiapkan sensor menerima dan mengirimkan data ketinggian air ke kontroler Arduino Uno. Data tersebut dievaluasi secara periodik untuk menentukan apakah ketinggian air telah melebihi batas 80%. Jika ya, buzzer dan relay diaktifkan untuk memberikan notifikasi dan mengontrol motor AC (pompa air) untuk membersihkan saluran. Setelah pembersihan, ketinggian air terus dimonitor, dan ketika kembali di bawah batas 80%, buzzer dan relay dimatikan, dan motor AC berhenti bekerja. Dengan langkah-langkah ini, sistem berfungsi secara otomatis untuk menjaga kebersihan saluran drainase dan memastikan aliran air yang lancar pada kluster perumahan[23]–[27].

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

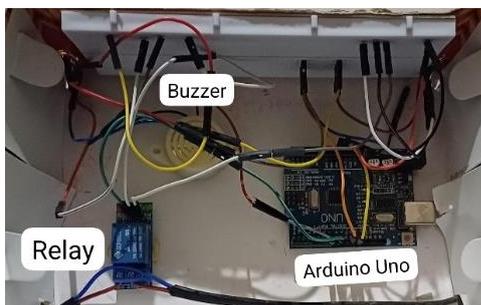
Perancangan sistem pembersihan saluran drainase pada kluster perumahan telah berhasil dirancang dan diimplementasikan sesuai dengan spesifikasi yang telah ditetapkan. Rancangan alat ditunjukkan pada gambar 5-7 yang menjelaskan secara visual bagaimana komponen-komponen utama seperti sensor ultrasonik, Arduino Uno, buzzer, relay, dan motor AC saling terhubung dan berinteraksi dalam menjaga kebersihan saluran drainase. Selain itu, akan dilakukan pengujian tiap komponen dengan tujuan memastikan bahwa sensor ultrasonik mampu mengukur ketinggian air secara akurat dalam berbagai kondisi lingkungan, Arduino Uno dapat mengontrol perangkat lainnya sesuai dengan kondisi ketinggian air yang terdeteksi, buzzer memberikan notifikasi secara tepat waktu ketika ketinggian air melebihi batas yang ditetapkan, relay dapat mengaktifkan motor AC dengan respons yang cepat untuk membersihkan hambatan di dalam saluran drainase, dan motor AC mampu memberikan tekanan air yang cukup untuk membersihkan saluran drainase dengan efektif. Melalui pengujian komprehensif ini, diharapkan sistem pembersihan saluran drainase dapat beroperasi secara efisien dan efektif dalam menjaga kebersihan lingkungan perumahan.



Gambar 5. Rangkaian Alat



Gambar 6. Rangkaian Alat



Gambar 7. Rangkaian Alat

A. Pengujian Arduino Uno

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui program yang telah di buat pada software Arduino IDE bisa berjalan atau gagal. Setelah program dibuat selanjutnya klik *verify* atau ikon centang pada pojok kanan atas. Lalu akan mendapatkan notifikasi *done compiling*, yang artinya program kita benar dan bisa berjalan sesuai perintah. Begitupun sebaliknya, jika kita mendapatkan notifikasi error, maka program kita perlu diperbaiki terlebih dahulu. Dalam perancangan Rancang Bangun Sistem Pembersih Saluran Air Pada Kluster Perumahan Berbasis Arduino Uno, buzzer akan secara otomatis aktif dan relay akan menghubungkan pin Common ke Pin NO ketika jarak baca sensor kurang dari 20cm ke objek. Sebaliknya, jika pembacaan sensor melebihi 20cm, maka kondisi tersebut akan berubah. Penyesuaian tersebut dapat dilakukan sesuai dengan kondisi lingkungan di tiap perumahan. Gambar kode program di dalam software Arduino uno dapat dilihat pada gambar 8.

```

Program_JOAR_pembersih_saluran_air | Arduino 1.8.13
File Edit Sketch Tools Help

Program_JOAR_pembersih_saluran_air

#define trig 11
#define echo 12
int relay = 8;//input relay
int buzzer = 7;//input buzzer
long durasi;
int jarak;
long waktuu = 8;
long old_time = 0;
long waktu = 500;
long old_timee = 0;

void setup() {
  pinMode(trig, OUTPUT);
  pinMode(echo, INPUT);
  pinMode(relay, OUTPUT);
  pinMode(buzzer, OUTPUT);
  Serial.begin(9600);
}

void loop() {

  digitalWrite(trig, LOW);
  delayMicroseconds(2);
  digitalWrite(trig, HIGH);
  delayMicroseconds(10);
  digitalWrite(trig, LOW);

  durasi = pulseIn(echo, HIGH);
}

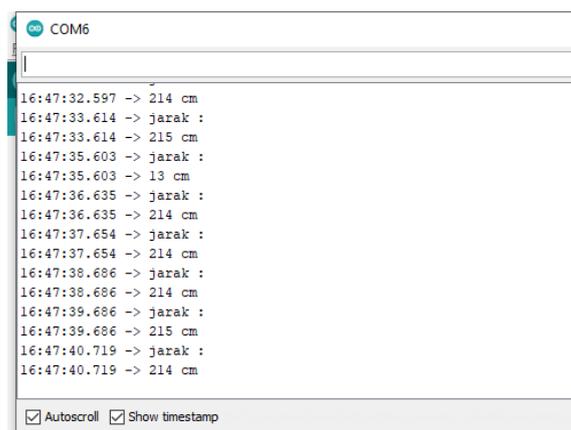
Done compiling.
Sketch uses 3536 bytes (10% of program storage space. Maximum is 32256 bytes.
Global variables use 204 bytes (9% of dynamic memory, leaving 1844 bytes for

```

Gambar 8. Pengujian Arduino Uno

B. Pengujian Sensor Ultrasonik

Pengujian sensor ultrasonik bertujuan untuk menguji akurasi sensor dalam mengukur ketinggian air dengan tepat dalam berbagai kondisi lingkungan. Sensor diuji dalam rentang jarak yang berbeda untuk memverifikasi kemampuannya dalam mendeteksi ketinggian air sesuai dengan kebutuhan sistem. Selama pengujian, data jarak yang terdeteksi oleh sensor akan ditampilkan secara real-time di serial monitor software Arduino Uno untuk memastikan kecocokan antara pembacaan sensor dan nilai yang diharapkan. Dengan demikian, pengujian sensor ultrasonik bertujuan untuk memvalidasi kinerja sensor dalam konteks aplikasi pemantauan dan pembersihan saluran drainase. Pengujian sensor ultrasonik pada serial monitor dapat dilihat pada gambar 9.



Gambar 9. Pengujian Sensor

C. Pengujian Respons Buzzer dan Relay

Pengujian respons buzzer dan relay dapat dilihat pada tabel 2. Pengujian bertujuan untuk memastikan bahwa kedua komponen ini berfungsi sesuai yang diharapkan dalam merespons kondisi ketinggian air yang melebihi batas yang telah ditetapkan. Saat sensor ultrasonik membaca jarak

dengan objek dibawah 20cm, buzzer memberikan notifikasi secara tepat waktu untuk memberi sinyal bahwa hambatan telah terdeteksi. Selain itu, relay juga diuji untuk memastikan bahwa ia dapat dengan cepat mengaktifkan motor AC (pompa air) untuk membersihkan hambatan di dalam saluran drainase saat diperlukan. Pengujian dilakukan dengan mensimulasikan kondisi air yang berbeda dan memeriksa apakah buzzer dan relay merespons dengan benar sesuai dengan parameter yang telah ditetapkan. Hasil dari pengujian ini akan menentukan kemampuan sistem dalam memberikan peringatan dan mengambil tindakan pembersihan secara otomatis saat diperlukan.

Tabel 2. Pengujian Respons Buzzer dan Relay

Jarak Objek	Pengujian Buzzer	Pengujian Relay	Keterangan
50cm	OFF	OFF	Tidak ada respons
30cm	OFF	OFF	Tidak ada respons
18cm	ON	ON	Buzzer memberikan notifikasi, dan relay aktif.
15cm	ON	ON	Buzzer memberikan notifikasi, dan relay aktif.

D. Pengujian Motor AC

Pengujian kinerja motor AC bertujuan untuk mengevaluasi kemampuan motor dalam memberikan tekanan air yang cukup untuk membersihkan hambatan di dalam saluran drainase dengan efektif. Motor AC diuji dalam berbagai kondisi, termasuk saat terdapat hambatan yang berbeda di dalam saluran drainase dan saat ketinggian air mencapai tingkat yang memerlukan aktivasi motor. Pengujian dilakukan dengan memantau tekanan air yang dihasilkan oleh motor menggunakan alat ukur yang sesuai. Selain itu, kinerja motor juga dievaluasi dalam hal respons terhadap sinyal dari relay dan kemampuannya untuk beroperasi dengan stabil dan konsisten selama periode pengujian. Hasil dari pengujian ini akan menentukan apakah motor AC mampu memberikan tekanan air yang cukup untuk membersihkan dasar saluran drainase dengan efektif dan apakah ia dapat berfungsi secara optimal. Pada gambar 10 dapat dilihat pengujian motor AC yang mampu menyemprotkan air yang bertekanan sejauh 230cm. Dapat dikatakan cukup untuk rancang bangun alat ini yang memiliki Panjang 200cm. Pompa air ini dapat disesuaikan dengan lingkungan karena panjang saluran air pada setiap perumahan memiliki perbedaan yang signifikan. Hal ini dapat dilakukan dengan menyesuaikan spesifikasi pompa sesuai kebutuhan dan karakteristik saluran air di masing-masing lokasi perumahan.



Gambar 10. Pengujian Motor AC

E. Pengujian Keseluruhan Sistem

Untuk menguji keseluruhan sistem pemantauan dan pembersihan saluran drainase, dilakukan serangkaian pengujian yang mencakup pengujian integrasi dan pengujian fungsional. Pengujian integrasi dilakukan untuk memastikan semua komponen terhubung dan berinteraksi dengan benar, sedangkan pengujian fungsional bertujuan untuk memverifikasi apakah sistem dapat beroperasi sesuai dengan spesifikasi yang telah ditetapkan. Selama pengujian integrasi, setiap komponen dihubungkan satu sama lain dan diberi input untuk menguji respons sistem secara keseluruhan. Pengujian fungsional dilakukan dengan memberikan input yang direpresentasikan oleh kondisi nyata, seperti memberikan input pada sensor ultrasonik untuk mensimulasikan ketinggian air yang berbeda. Selain itu, pengujian juga dilakukan untuk memastikan bahwa sistem memberikan notifikasi secara tepat waktu melalui buzzer ketika ketinggian air melebihi batas yang ditetapkan, relay dapat mengaktifkan motor AC dengan respons yang cepat, dan motor AC dapat memberikan tekanan air yang cukup untuk membersihkan saluran drainase dengan efektif. Hasil dari pengujian keseluruhan ini dapat dilihat pada tabel 3. Hasil pengujian akan digunakan untuk mengevaluasi kinerja sistem dan melakukan perbaikan atau peningkatan jika diperlukan.

Tabel 3. Pengujian Keseluruhan Sistem

di	Parameter yang Diukur	Metode Pengujian	Hasil Pengujian
Sensor Ultrasonik	Jarak pengukuran	Pengujian jarak di serial monitor Arduino Uno.	 Sensor mampu mengukur jarak dengan akurat.
Buzzer dan Relay	Respons terhadap sinyal	Memberikan tegangan DC Volt	Buzzer berbunyi, relay menghubungkan pin Common ke Pin NO.

di	Parameter yang Diukur	Metode Pengujian	Hasil Pengujian
Motor AC	Tekanan air yang dihasilkan	Pengujian kinerja motor AC	 <p>Pada saat sensor ultrasonik membaca jarak dengan objek <20cm motor AC aktif karena relay menghubungkan pin Common ke Pin NO. Motor AC mampu memberikan tekanan air yang cukup sesuai kebutuhan</p>

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian, penerapan, dan pengujian sistem pemantauan dan pembersihan saluran drainase di kluster perumahan, kesimpulan dapat diambil bahwa sistem tersebut telah berhasil dibuat dan dijalankan sesuai dengan standar yang telah ditetapkan. Pengujian menyeluruh dilakukan pada setiap komponen sistem, termasuk sensor ultrasonik, buzzer, relay, dan motor AC, untuk memastikan performa yang optimal dalam berbagai kondisi lingkungan dan operasional. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu mengukur jarak air dengan akurat, memberikan notifikasi secara tepat waktu ketika ketinggian air melampaui batas yang telah ditetapkan, dan menggerakkan motor AC dengan respons yang cepat untuk membersihkan hambatan di dasar saluran air, seperti lumpur. Selain itu, spesifikasi pompa dan program jarak sensor ultrasonik pada Arduino dapat disesuaikan dengan lingkungan perumahan karena setiap perumahan memiliki ukuran drainase yang berbeda. Dengan adanya pembatasan pengembangan satu unit alat pembersih saluran drainase untuk setiap rumah dalam kluster perumahan, memungkinkan setiap rumah dilengkapi dengan satu unit alat yang terpasang pada saluran air di depan rumahnya. Hal ini tidak hanya mempermudah penggunaan dan pemeliharaan sistem secara individual, tetapi juga memberikan solusi efektif dalam menjaga kebersihan dan kelancaran aliran air di dalam saluran drainase. Harapannya, implementasi sistem ini dapat mengurangi risiko banjir serta meningkatkan kepuasan dan keamanan penghuni perumahan dalam jangka panjang.

REFERENSI

- [1] R. Rezaena, N. Faizi, and S. T. Harjanto, "Kabupaten Malang Dengan Konsep Ramah Pandemi Tema: Arsitektur Post-Modern," pp. 719–738.
- [2] I. T. L. Ritonga, "Faktor Yang Mempengaruhi Nilai Properti Pada Perumahan De Vista Medan," *J. Sains dan Teknol.*, vol. 11, no. 1, pp. 62–69, 2019.
- [3] V. Yutantri, R. Y. Suryandari, M. N. Putri, and L. F. Widyawati, "Persepsi Masyarakat terhadap Faktor-Faktor Penyebab Banjir di Perumahan Total Persada Raya Kota Tangerang," *J. Reg. Rural Dev. Plan.*, vol. 7, no. 2, pp. 199–214, Jun. 2023, doi: 10.29244/jp2wd.2023.7.2.199-214.
- [4] Y. Anwar, M. V. R. Ningrum, and I. Setyasih, "Dampak Bencana Banjir Terhadap Ekonomi Masyarakat di Kecamatan Samarinda Utara, Kota Samarinda," *JPG (Jurnal Pendidik. Geogr.*, vol. 9, no. 1, pp. 40–48, 2022, doi: 10.20527/jpg.v9i1.12457.
- [5] P. N. Kamila and W. Sejati, "Perencanaan Drainase Dengan Konsep Zero Delta Run Off Pada Perumahan Permata Puri Cibubur," *Technomedia J.*, vol. 8, no. 1SP, pp. 1–17, 2023, doi: 10.33050/tmj.v8i1sp.1989.
- [6] S. Marisa, S. Suhendri, and T. Wahyuni, "Rancang Bangun Prototipe Sistem Saluran Air Berbasis Sistem Tutup Buka Otomatis Menggunakan Sistem Mikroprosesor dan Sensor Ultrasonik," ... *Res. Work.* ..., pp. 26–27, 2020, [Online]. Available: <https://jurnal.polban.ac.id/proceeding/article/view/2042>
- [7] A. S. Bahar, "Alat Pendeteksi Saluran Tersumbat Dan Monitoring Pada Selokan (Drainase) Tertutup Untuk Mengantisipasi Terjadinya Banjir," vol. 1, p. 6, 2021.
- [8] S.- Suheri, N. Fadillah, N. Nazaruddin, and Z. Arif, "Perancangan Dan Pembuatan Mesin Water Jet Cutting (Wjc) Sebagai Alat Pemotong Lembaran Karet," *J. Mech. Eng. Manuf. Mater. Energy*, vol. 3, no. 2, p. 100, 2019, doi: 10.31289/jmemme.v3i2.3020.
- [9] I. Gunawan, T. Akbar, and M. G. Ilham, "Prototipe Penerapan Internet Of Things (Iot) Pada Monitoring Level Air Tandon Menggunakan Nodemcu Esp8266 Dan Blynk," *J. Inform. dan Teknol.*, vol. 3, no. 1, pp. 1–7, 2020.
- [10] M. Rega Alfiano Setiawan and A. Rahman Sujatmika, "Prototype Deteksi Banjir Menggunakan Sensor Ultrasonik, Dan Water Level Sensor Dengan Notifikasi Blynk," *J. Teknol. Dan Sist. Inf. Bisnis-JTEKSIS*, vol. 4, no. 2, p. 462, 2022, doi: 10.47233/jteksis.v4i2.573.
- [11] D. Sasmoko, R. Horman, S. T. Elektronika, and D. K. Semarang, "Sistem Monitoring Aliran Air Dan Penyiraman Otomatis Pada Rumah Kaca Berbasis IOT Dengan Esp8266 Dan Blynk," vol. 4, no. 1, pp. 1–10, 2020.
- [12] I. Z. N. Mohamad Rohimawan sutanto1, Bambang Panji Asmaral, "Rancang Bangun Model Alat Pengering Hasil Pertanian Otomatis Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno Mohamad," *Digilib.Uin-Suka.Ac.Id*, vol. 6, p. 4, 2018, [Online]. Available: http://digilib.uin-suka.ac.id/37231/1/14690021_BAB-I_IV-ATAU-V_DAFTAR-PUSTAKA.pdf
- [13] D. Gude, "Rancang Bangun Sistem Pengontrol dan Monitoring pH Air Hidroponik Menggunakan Aplikasi Blynk," vol. 6, 2024.
- [14] R. Shaputra, "Kran Air Otomatis Pada Tempat Berwudhu Menggunakan Sensor Ultrasonik Berbasis Arduino Uno," *Sigma Tek.*, vol. 2, no. 2, p. 192, 2019, doi: 10.33373/sigma.v2i2.2085.
- [15] S. Samsugi, Z. Mardiyansyah, and A. Nurkholis, "Sistem Pengontrol Irigasi Otomatis Menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno," *J. Teknol. dan Sist. Tertanam*, vol. 1, no. 1, p. 17, 2020, doi:

- 10.33365/jtst.v1i1.719.
- [16] R. Dias Valentin, M. Ayu Desmita, and A. Alawiyah, "Implementasi Sensor Ultrasonik Berbasis Mikrokontroler Untuk Sistem Peringatan Dini Banjir," *Jimel*, vol. 2, no. 2, pp. 2723–598, 2021.
- [17] M. A. Desmita, R. D. Valentin, A. Alawiyah, and M. Fahrizal, "Rancang Bangun Peringatan Dini Banjir Berbasis Arduino Uno," *J. Portal Data*, vol. 5, no. 2, pp. 1–10, 2021, [Online]. Available: <http://portaldata.org/index.php/portaldata/article/view/27>
- [18] M. Alamsyah, I. Anshory, A. Ahfas, D. Hadidjaja, and R. Saputra, "Sabuk Pengaman Tunanetra untuk Mendeteksi Objek Penghalang Menggunakan Sensor Ultrasonic dan GPS," vol. xx, no. xx, pp. 115–123, 2023, doi: 10.333650/jeeecom.v4i2.
- [19] I. Anshory, D. Hadidjaja, and I. Sulistiyowati, "Implementasi Wastafel Cuci Tangan Otomatis Untuk Pencegahan Covid-19 Implementation of Automatic Handwashing Waist for Covid-19 Prevention," vol. 3, no. 2, pp. 154–161, 2021.
- [20] N. Alawi and I. Sulistiyowati, "Monitoring Pengukur Tinggi BBM pada Tandon SPBU Berbasis IoT," *Procedia Eng. Life Sci.*, vol. 1, no. 2, pp. 1–6, 2021.
- [21] I. Anshory *et al.*, "Optimization DC-DC boost converter of BLDC motor drive by solar panel using PID and firefly algorithm," *Results Eng.*, vol. 21, no. December 2023, p. 101727, 2023, doi: 10.1016/j.rineng.2023.101727.
- [22] I. Anshory *et al.*, "Monitoring solar heat intensity of dual axis solar tracker control system: New approach," *Case Stud. Therm. Eng.*, vol. 53, no. July 2023, p. 103791, 2024, doi: 10.1016/j.csite.2023.103791.
- [23] M. Ismail, R. K. Abdullah, and S. Abdussamad, "Tempat Sampah Pintar Berbasis Internet of Things (IoT) Dengan Sistem Teknologi Informasi," *Jambura J. Electr. Electron. Eng.*, vol. 3, no. 1, pp. 7–12, 2021, doi: 10.37905/jjee.v3i1.8099.
- [24] M. S. Yusuf, G. Priyandoko, and S. Setiawidayat, "Prototipe Sistem Monitoring dan Controlling HSD Tank PLTGU Grati Berbasis IoT," *Jambura J. Electr. Electron. Eng.*, vol. 4, no. 2, pp. 159–168, 2022, doi: 10.37905/jjee.v4i2.14396.
- [25] I. Purwata, M. F. Zulkarnaen, and W. Bagye, "Hand Sanitizer Otomatis Berbasis Internet of Things," *Jambura J. Electr. Electron. Eng.*, vol. 4, no. 1, pp. 22–26, 2022, doi: 10.37905/jjee.v4i1.11668.
- [26] Y. R. Putung, D. Noya, V. Aror, J. Sundah, and M. Patabo, "Rancang Bangun Pemantauan Cairan Infus Dengan Arduino Nano Berbasis Android," *Jambura J. Electr. Electron. Eng.*, vol. 5, no. 1, pp. 01–06, 2023, doi: 10.37905/jjee.v5i1.15352.
- [27] E. M. Punuh, "Rancang Bangun Sensor Parkir Kendaraan Roda Empat Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno," *Jambura J. Electr. Electron. Eng.*, vol. 6, no. 1, pp. 18–24, 2024.