



Rancang Bangun *Smart Doorbell* Menggunakan Sensor Ultrasonik HC-SR04 Berbasis IoT

Ahmad Yudha Pratama^{1*}, Meilyana Winda Perdana¹, Jimmie¹

¹ Program Studi Teknologi Informasi, Universitas Muhammadiyah Palembang

*Corresponding Author's e-mail: yudhapratama2994@gmail.com

Article History:

Received: November 19, 2025

Revised: November 28, 2025

Accepted: November 29, 2025

Kata Kunci:

Smart Doorbell, Sensor Ultrasonik HC-SR04, Arduino Uno, IoT, Otomatisasi Rumah

Abstract: The development of Internet of Things (IoT)-based technology has opened significant opportunities for creating efficient and hygienic smart home devices. One such innovation is the Smart Doorbell, an automatic home doorbell system capable of detecting the presence of visitors without physical contact. This study is motivated by the limitations of conventional doorbells, which do not provide remote notifications and may potentially transmit diseases through direct touch. This research aims to design and build a Smart Doorbell system using an HC-SR04 ultrasonic sensor based on Arduino Uno to enhance user safety and convenience. The research methods include literature review, hardware and software design, and comprehensive system testing on the sensor, LCD, buzzer, and LED. The results show that the device successfully detects object distance accurately and displays visitor presence information through an LCD screen, accompanied by audio notifications via a buzzer. The system operates automatically without the need for physical interaction with a button, thereby improving efficiency and hygiene. In conclusion, this IoT-based Smart Doorbell is effective as a modern solution for home visitor notification systems. Future research is recommended to add a camera module and a DFPlayer Mini to provide more informative visual and audio notifications.

Copyright © 2025, The Author(s).
This is an open access article under the CC-BY-SA license



How to cite: Pratama, A. Y., Perdana, M. W., & Jimmie, J. (2025). Rancang Bangun Smart Doorbell Menggunakan Sensor Ultrasonik HC-SR04 Berbasis IoT. *SENTRI: Jurnal Riset Ilmiah*, 4(11), 3090-3101. <https://doi.org/10.55681/sentri.v4i11.5028>

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi di era modern telah membawa perubahan besar terhadap kehidupan manusia dalam berbagai bidang. Salah satu wujud kemajuan tersebut adalah munculnya Internet of Things (IoT), yang memungkinkan perangkat saling terhubung dan berinteraksi tanpa intervensi manusia secara langsung. IoT menjadi teknologi penting karena kemampuannya dalam mendukung otomatisasi sistem serta efisiensi dalam aktivitas sehari-hari. Dalam konteks rumah tangga, penerapan teknologi ini dapat mempermudah pekerjaan dan meningkatkan kenyamanan penghuni. IoT berperan penting dalam pengembangan sistem keamanan rumah, khususnya dalam mendeteksi aktivitas di sekitar lingkungan tempat tinggal. Oleh karena itu, penerapan IoT dalam sistem bel rumah pintar (*Smart Doorbell*) menjadi solusi inovatif untuk meningkatkan keamanan dan efisiensi penggunaan perangkat rumah tangga [1].

Seiring meningkatnya kebutuhan manusia terhadap efisiensi dan keamanan, teknologi berbasis IoT menawarkan solusi yang lebih efektif dibandingkan sistem konvensional. Dalam sistem bel rumah tradisional, tamu harus menekan tombol bel

secara manual agar penghuni rumah mengetahui kedadangannya. Sistem ini memiliki keterbatasan seperti jangkauan suara yang sempit dan ketergantungan terhadap kehadiran penghuni di rumah. Penelitian sebelumnya oleh Anindya dan Rachmat menunjukkan bahwa sistem bel otomatis berbasis sensor ultrasonik dapat meningkatkan kecepatan dan akurasi deteksi tamu [1]. Selain itu, penelitian oleh Sujono dan Aqilah membuktikan bahwa sistem bel berbasis IoT dengan sensor PIR dan NodeMCU mampu memberikan notifikasi real-time kepada pengguna [2]. Berdasarkan hal tersebut, pengembangan *Smart Doorbell* berbasis sensor ultrasonik HC-SR04 menjadi langkah yang relevan untuk mengatasi keterbatasan sistem konvensional.

Penggunaan sensor ultrasonik dalam penelitian ini memiliki keunggulan dalam mendeteksi jarak objek tanpa kontak langsung. Sensor HC-SR04 mampu mengukur jarak dengan akurasi tinggi melalui pantulan gelombang ultrasonik yang dikonversi menjadi sinyal listrik. Penelitian oleh Kusuma Basuki menjelaskan bahwa sensor ultrasonik sangat efektif untuk digunakan pada sistem keamanan rumah berbasis IoT karena mampu memberikan hasil deteksi cepat dan stabil. Selain itu, Arduino Uno dipilih sebagai mikrokontroler karena bersifat open-source, ekonomis, dan mudah diintegrasikan dengan berbagai sensor[3]. Dengan kombinasi sensor ultrasonik dan Arduino, sistem ini dapat beroperasi otomatis serta mengirimkan data ke perangkat pengguna secara *real-time*. Hal ini menjadi dasar penting dalam pengembangan *Smart Doorbell* yang responsif dan efisien dalam mendeteksi kehadiran tamu[4].

Isu kesehatan juga menjadi salah satu alasan utama perlunya inovasi sistem bel tanpa sentuh. Tombol bel konvensional berpotensi menjadi media penyebaran virus karena sering disentuh oleh banyak orang [5]. Dalam konteks pascapandemi, kebutuhan akan sistem yang higienis semakin meningkat. Solusi berbasis sensor memungkinkan deteksi jarak tanpa interaksi fisik, sehingga meminimalkan risiko penyebaran penyakit. Selain itu, teknologi ini mendukung efisiensi waktu karena pengguna dapat mengetahui kedatangan tamu melalui notifikasi digital tanpa harus berada di rumah. Pendekatan ini tidak hanya meningkatkan keamanan, tetapi juga menambah nilai praktis dalam penerapan teknologi rumah pintar yang adaptif terhadap tantangan kesehatan modern.

Selain mendeteksi tamu, *Smart Doorbell* juga dapat diintegrasikan dengan fitur tambahan seperti LCD dan bot Telegram untuk memberikan informasi visual maupun pesan otomatis kepada pemilik rumah [6]. Sistem ini memanfaatkan jaringan internet untuk mengirimkan data secara cepat dan akurat. Dengan adanya layar LCD, pengguna dapat langsung melihat status deteksi tamu, sementara notifikasi digital memungkinkan pemantauan dari jarak jauh. Penelitian serupa oleh Wijanarko dan Hariyanto mengembangkan bel rumah tanpa sentuh berbasis mikrokontroler yang juga terbukti efektif dalam meningkatkan keamanan dan kenyamanan pengguna. Dengan demikian, penggabungan fungsi sensor ultrasonik, mikrokontroler, dan sistem notifikasi digital menjadi inovasi penting dalam menghadirkan sistem bel pintar yang modern, higienis, dan efisien.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem *Smart Doorbell* menggunakan sensor ultrasonik HC-SR04 berbasis Arduino Uno dan IoT. Tujuan utamanya adalah menciptakan bel rumah tanpa sentuh yang mampu mendeteksi kehadiran tamu secara otomatis, menampilkan hasil deteksi melalui layar LCD, dan memberikan notifikasi ke perangkat pengguna secara *real-time*. Dengan memanfaatkan teknologi IoT, diharapkan sistem ini dapat memberikan solusi

yang sederhana, ekonomis, dan mudah diimplementasikan untuk meningkatkan keamanan, kenyamanan, serta efisiensi dalam kehidupan sehari-hari .

LANDASAN TEORI

Sistem Informasi

Sistem otomatis merupakan mekanisme yang dirancang untuk beroperasi dengan sedikit atau tanpa campur tangan manusia dengan memanfaatkan teknologi seperti sensor, aktuator, perangkat lunak, serta algoritma yang telah diprogram agar dapat mengendalikan proses dan mengambil keputusan secara mandiri. Penerapannya meliputi berbagai bidang, termasuk industri, transportasi, kesehatan, dan rumah pintar, dengan tujuan utama meningkatkan efisiensi kerja serta mengurangi kesalahan manusia. Arduino IDE berperan penting dalam pengembangan sistem otomatis ini karena menyediakan lingkungan pemrograman terpadu yang memudahkan pengguna dalam menulis, menguji, dan mengunggah kode ke mikrokontroler berbasis Arduino [7]. Selain itu, aplikasi berbasis IoT juga menjadi elemen penting dalam sistem otomatis karena mampu mengintegrasikan berbagai perangkat pintar yang mendukung efisiensi dan otomatisasi kerja. Salah satu komponen utama yang digunakan dalam sistem ini adalah sensor, khususnya sensor ultrasonik, yang berfungsi mendeteksi perubahan jarak atau keberadaan objek melalui gelombang suara berfrekuensi tinggi. Data dari sensor tersebut kemudian dapat diproses dan ditampilkan secara interaktif menggunakan platform IoT seperti Node-Red untuk mempermudah pemantauan sistem secara *real-time* [8].

Gambaran Umum Alat yang Dipakai

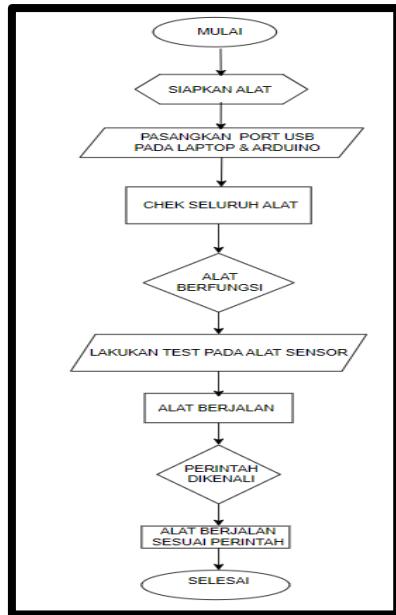
Arduino Uno merupakan papan mikrokontroler yang dirancang untuk memudahkan pengembangan berbagai proyek elektronika, baik bagi pemula maupun profesional. Platform ini dilengkapi dengan sejumlah pin input/output yang memungkinkan koneksi ke sensor, aktuator, dan komponen elektronik lainnya sehingga cocok digunakan dalam sistem otomatisasi dan prototipe berbasis IoT. Salah satu sensor yang sering digunakan bersamanya adalah sensor ultrasonik HC-SR04, yang berfungsi mengukur jarak objek dengan cara memancarkan serta menerima kembali gelombang ultrasonik, dan banyak diaplikasikan dalam sistem keamanan maupun navigasi robot [9]. Selain itu, komponen pendukung seperti LCD 16x2 I2C digunakan untuk menampilkan hasil pengukuran sensor secara *real-time*, sementara kabel jumper dan breadboard berperan dalam menyusun serta menguji rangkaian tanpa penyolderan permanen. Buzzer Arduino berfungsi sebagai indikator suara yang dikontrol melalui program, sedangkan LED digunakan untuk menampilkan status sistem. Proses pemrograman keseluruhan dilakukan melalui koneksi USB yang menghubungkan papan Arduino ke komputer, memungkinkan pengguna mengunggah kode dan menguji sistem dengan efisien melalui Arduino IDE yang ramah pengguna.

METODE PENELITIAN

Desain dan implementasi system

Desain sistem merupakan proses perancangan struktur, fungsi, dan antarmuka dari suatu sistem yang akan dikembangkan. Tahapan ini bertujuan untuk menghasilkan rancangan atau *blueprint* yang menjadi pedoman dalam proses implementasi sistem. Dalam penelitian ini, proses desain mencakup langkah-langkah perancangan dan pengujian alat

Smart Doorbell berbasis IoT yang menggunakan sensor ultrasonik sebagai komponen utama pendekripsi keberadaan tamu.

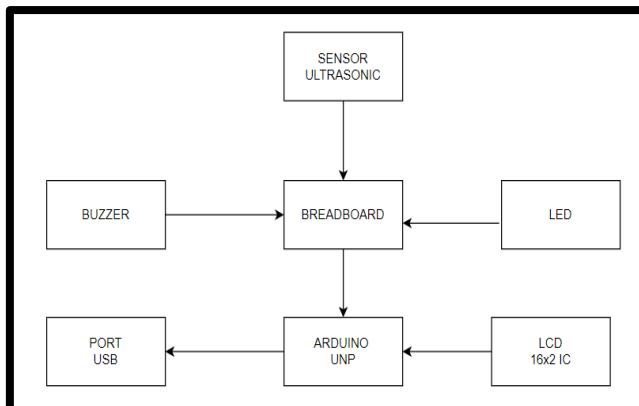


Gambar 1. Diagram Penelitian

Tahapan penggunaan alat *Smart Doorbell* berbasis IoT dengan sensor ultrasonik meliputi persiapan alat dan perangkat, pemasangan serta penghubungan komponen, pengaktifan sistem, dan pengujian fungsi. Setelah sistem aktif, pengguna dapat mengoperasikan alat dengan menggerakkan tangan di depan sensor tanpa menyentuhnya secara langsung, kemudian mengamati apakah alat bekerja sesuai dengan fungsi yang telah dirancang.

Diagram blok system

Diagram blok sering dipakai guna menggambarkan berbagai aktivitas dalam sebuah sistem. Guna memahami lebih dalam tentang sistem yang akan dibuat, penting guna menyusun representasi visual mengenai bagaimana sistem tersebut berfungsi. Berikut ialah ilustrasi diagram blok.



Gambar 2. Diagram blok system

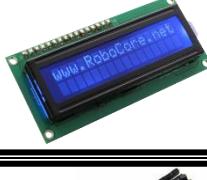
Alat dan Bahan

Peralatan dan bahan yang diperlukan guna membuat Smart DoorBell dengan sensor ultrasonik berbasis Arduino Uno di tabel berikut ini:

Tabel 1. Alat yang dipakai

No	Nama Alat	Spesifikasi	Keterangan
1.	Laptop Asus Tuf Gaming F15	INTEL CORE i5, Ram 16gb	Dipakai guna membuat program
2.	Obeng	Plus(+)	Dipakai guna mengatur kecerahan di lcd

Tabel 2. Komponen yang dipakai

No	Nama Bahan	Spesifikasi	Gambar	Keterangan
1.	Arduino Uno	R3 SMD CH340 ATMEG A328P		Menerima input dari sensor suara dan mengontrol perangkat lain
2.	Sensor Ultrasonik	HC-SR04		Dipakai sebagai mendekripsi objek yang ada di depannya.
3.	Lcd	16x2 i2c		dipakai guna menampilkan berbagai informasi, seperti status sistem, hasil sensor, atau data lainnya, secara real-time.
4.	Kabel jumper	-		Guna menghubungkan komponen
5.	Buzzer	-		Dipakai guna membagikan peringatan atau indikasi suara

6.	BreadBoard	-		Dipakai guna Menghubungkan Mikrokontroler
7.	LED	-		Dipakai sebagai indikator status atau juga sebagai sumber cahaya
8.	Kertas Padi	-		Dipakai guna membuat wadah dari alat yang dibuat
9.	USB program	-		Menghubungkan Arduino dengan komputer dan guna mengupload program ke Arduino uno
10.	Lem tembak	100 ml		Guna perekat wadah alat

Rancangan Smart DoorBell



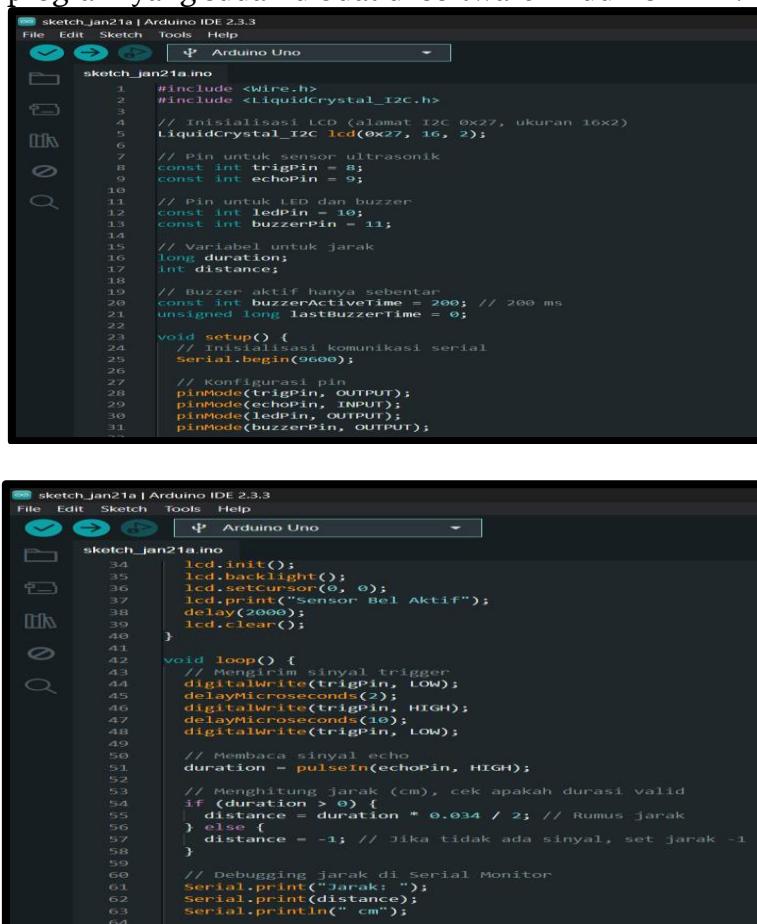
Gambar 3. Rancangan Wadah Smart DoorBell

Keterangan :

1. Tinggi wadah : 10 cm
2. Lebar wadah : 17, cm
3. Panjang Tutup wadah : 20,5
4. Lebar tutup wadah : 15 cm
5. Panjang alas wadah : 25 cm
6. Lebar alas wadah : 15 cm

Perancangan perangkat keras *Smart Doorbell* berbasis IoT melibatkan beberapa komponen utama seperti sensor ultrasonik, mikrokontroler Arduino Uno, LCD 16x2 I2C, buzzer, dan LED yang saling terhubung menggunakan kabel jumper pada breadboard tanpa penyolderan permanen. Arduino Uno berfungsi sebagai pengendali utama yang mengolah input dari sensor dan mengaktifkan komponen lain sesuai program yang telah ditanamkan. Sensor ultrasonik mendeteksi jarak objek, LCD menampilkan hasil deteksi, buzzer memberikan notifikasi suara, dan LED menjadi indikator visual. Seluruh komponen dirangkai secara terintegrasi untuk menghasilkan sistem otomatis yang efisien, higienis, dan mudah digunakan dalam mendeteksi kehadiran tamu secara real-time.

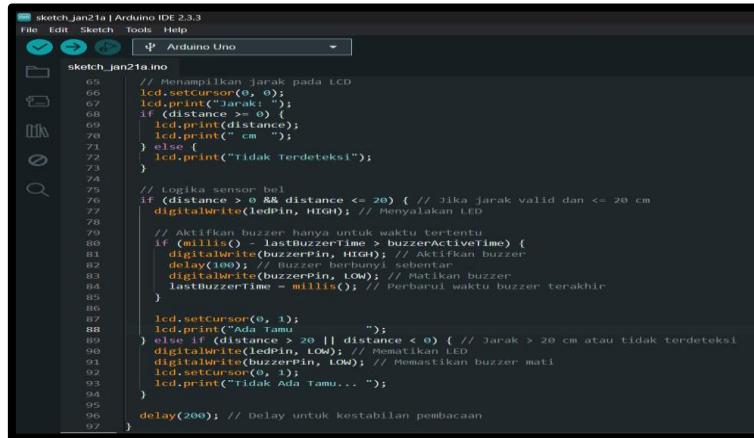
Perancangan perangkat lunak memakai aplikasi Arduino IDE dengan memakai Bahasa C++. Persiapan pertama sebelum program ialah menyiapkan kabel USB Arduino uno, lalu membuka Aplikasi Arduino uno dan memprogram guna Smart DoorBell. Berikut ini ialah program yang sudah dibuat di software Arduino IDE :



```

sketch_jan2ta.ino | Arduino IDE 2.3.3
File Edit Sketch Tools Help
Arduino Uno
sketch_jan2ta.ino
1 //include <Wire.h>
2 //include <LiquidCrystal_I2C.h>
3 // Inialisasi LCD (alamat I2C 0x27, ukuran 16x2)
4 LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2);
5
6 // Pin untuk sensor ultrasonik
7 const int trigPin = 8;
8 const int echoPin = 9;
9
10 // Pin untuk LED dan buzzer
11 const int ledPin = 10;
12 const int buzzerPin = 11;
13
14 // Variabel untuk jarak
15 long duration;
16 int distance;
17
18 // Buzzer aktif hanya sebentar
19 const int buzzerActivetime = 200; // 200 ms
20 unsigned long lastBuzzerTime = 0;
21
22 void setup() {
23     // Inialisasi komunikasi serial
24     Serial.begin(9600);
25
26     // Konfigurasi pin
27     pinMode(trigPin, OUTPUT);
28     pinMode(echoPin, INPUT);
29     pinMode(ledPin, OUTPUT);
30     pinMode(buzzerPin, OUTPUT);
31 }
32
33 lcd.init();
34 lcd.backlight();
35 lcd.setCursor(0, 0);
36 lcd.print("Sensor Bel Aktif");
37 delay(2000);
38 lcd.clear();
39
40 }
41
42 void loop() {
43     Mengirim sinyal trigger
44     digitalWrite(trigPin, LOW);
45     delayMicroseconds(2);
46     digitalWrite(trigPin, HIGH);
47     delayMicroseconds(10);
48     digitalWrite(trigPin, LOW);
49
50     // Membaca sinyal echo
51     duration = pulseIn(echoPin, HIGH);
52
53     // Menghitung jarak (cm), cek apakah durasi valid
54     if (duration > 0) {
55         distance = duration * 0.034 / 2; // Rumus jarak
56     } else {
57         distance = -1; // Jika tidak ada sinyal, set jarak -1
58     }
59
60     // Debugging jarak di Serial Monitor
61     Serial.print("Jarak: ");
62     Serial.print(distance);
63     Serial.println(" cm");
64 }

```



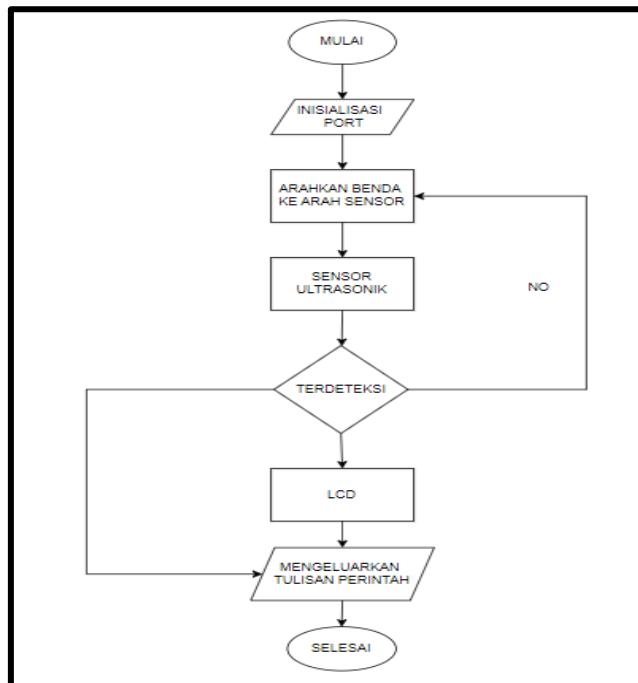
```

sketch_jan2ta.ino | Arduino IDE 2.3.3
File Edit Sketch Tools Help
Arduino Uno
sketch_jan2ta.ino
65 // Menampilkan jarak pada LCD
66 lcd.setCursor(0, 0);
67 lcd.print("Jarak :");
68 if (distance >= 0) {
69   lcd.print(distance);
70   lcd.print(" cm ");
71 } else {
72   lcd.print("Tidak Terdeteksi");
73 }
74
75 // Logika sensor hal
76 if (distance > 0 && distance <= 20) { // Jika jarak valid dan <= 20 cm
77   digitalWrite(ledPin, HIGH); // Menyalakan LED
78
79   // Memastikan buzzer hanya untuk waktu tertentu
80   if (millis() - lastBuzzerTime > ACTIVETIME) {
81     digitalWrite(buzzerPin, HIGH); // Aktifkan buzzer
82     delay(100); // Buzzer berbunyi sebentar
83     digitalWrite(buzzerPin, LOW); // Matikan buzzer
84     lastBuzzerTime = millis(); // Perbarui waktu buzzer terakhir
85   }
86
87   lcd.setCursor(0, 1);
88   lcd.print("Data Tidak ...");
89 } else if (distance > 20 || distance < 0) { // Jarak > 20 cm atau tidak terdeteksi
90   digitalWrite(ledPin, LOW); // Mematikan LED
91   digitalWrite(buzzerPin, LOW); // Memastikan buzzer mati
92   lcd.setCursor(0, 1);
93   lcd.print("Tidak Ada Tamu... ");
94 }
95
96 delay(200); // Delay untuk kestabilan pembacaan
97

```

Gambar 4. Program Arduino

Sesudah membuat program sudah selesai maka Langkah selanjutnya meng upload file biar bisa berjalan ke Arduino. Berikut ini ialah flowchart pemrograman :



Gambar 5. Flowchart

Sebelum *Smart Doorbell* dioperasikan, dilakukan tahap pengujian untuk memastikan seluruh komponen berfungsi dengan baik sesuai rancangan. Pengujian dilakukan melalui beberapa tahap, meliputi studi literatur, perancangan, pembuatan, serta pengujian alat secara menyeluruh. Tahap studi literatur bertujuan memperkuat dasar teori dan memahami teknologi yang digunakan, sedangkan tahap pengujian difokuskan pada evaluasi performa sensor ultrasonik untuk mengukur tingkat akurasi deteksi objek. Pengujian dilakukan beberapa kali menggunakan benda yang berbeda guna memastikan hasil yang konsisten dan meminimalkan potensi kesalahan sistem selama operasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pengujian Alat

Tahap pengujian dilakukan untuk memastikan seluruh komponen *Smart Doorbell* berfungsi sesuai rancangan dan bekerja optimal. Arduino Uno berperan sebagai pusat kendali yang mengintegrasikan sensor ultrasonik HC-SR04, LCD 16x2 I2C, buzzer, dan LED dalam satu sistem. Setiap komponen diuji secara individual untuk memverifikasi kinerjanya berdasarkan parameter yang telah ditentukan, kemudian dilanjutkan dengan pengujian sistem secara keseluruhan guna menilai responsivitas dan keandalannya dalam kondisi operasional sebenarnya. Proses ini memastikan bahwa perangkat keras dan perangkat lunak dapat berinteraksi dengan baik, sehingga sistem *Smart Doorbell* mampu memberikan deteksi dan notifikasi secara akurat serta real-time.



Gambar 6. Hasil pengujian smart doorbell

Arduino merupakan platform perangkat keras berbasis *open source* yang dirancang untuk mempermudah pengembangan berbagai prototipe sistem elektronik tanpa memerlukan keahlian khusus dalam elektronika. Salah satu varian paling populer adalah Arduino Uno, yang menggunakan chip ATmega328P dan berfungsi sebagai pusat pengendali utama dalam berbagai aplikasi berbasis mikrokontroler. Papan ini berukuran kecil namun dilengkapi dengan 14 pin digital dan 6 pin analog yang memungkinkan koneksi dengan berbagai sensor dan perangkat eksternal. Arduino Uno juga memiliki komponen pendukung seperti resonator keramik 16 MHz, port USB untuk koneksi komputer, serta tombol *reset* untuk menginisialisasi ulang sistem. Dengan dukungan perangkat lunak Arduino IDE, pengguna dapat menulis, mengunggah, dan menjalankan kode dengan mudah, menjadikannya pilihan ideal untuk pengembangan sistem otomatisasi seperti *Smart Doorbell* berbasis IoT.

```

sketch_jan21a | Arduino IDE 2.3.3
File Edit Sketch Tools Help
Arduino Uno
sketch_jan21a.ino
1 #include <Wire.h>
2 #include <LiquidCrystal_I2C.h>
3
4 // Inisialisasi LCD (alamat I2C 0x27, ukuran 16x2)
5 LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2);
6
7 // Pin untuk sensor ultrasonik
8 const int trigPin = 8;
9 const int echoPin = 9;
10
11 // Pin untuk LED dan buzzer
12 const int ledPin = 10;
13 const int buzzerPin = 11;
14
15 // Variabel untuk jarak
16 long duration;
17 int distance;
18
19 // Buzzer aktif hanya sebentar
20 const int buzzerActiveTime = 200; // 200 ms
21 unsigned long lastBuzzerTime = 0;
22
23 void setup() {
24   // Inisialisasi komunikasi serial
25   Serial.begin(9600);
26
27   // Konfigurasi pin
28   pinMode(trigPin, OUTPUT);
29   pinMode(echoPin, INPUT);
30   pinMode(ledPin, OUTPUT);
31   pinMode(buzzerPin, OUTPUT);
32 }
```

Gambar 7. Tampilan Arduino IDE

Dalam pengoperasiannya, mikrokontroler Arduino Uno terlebih dahulu dihubungkan ke komputer atau laptop menggunakan kabel USB. Setelah koneksi berhasil, pengguna membuka perangkat lunak Arduino IDE untuk menulis atau memuat program yang akan dijalankan. Proses *upload* dilakukan untuk mengirim kode ke papan Arduino, dan keberhasilannya dapat dipastikan melalui notifikasi status di dalam Arduino IDE. Jika proses unggah berjalan tanpa kesalahan, maka modul Arduino Uno siap digunakan untuk menjalankan berbagai aplikasi dan eksperimen elektronik sesuai dengan program yang telah dirancang.

Sensor ultrasonik bekerja berlandaskan sensor memancarkan gelombang ultrasonik ke depan. Gelombang mencapai objek dalam jarak tertentu dan dipantulkan kembali ke sensor dan sensor pun mendeteksi. Pengguna yang sudah terdaftar di program mikrokontroler Arduino Uno kemudian dipakai guna mengakuisisi data sensor sebagai bagian dari proses pemrosesan.



Gambar 8. Sensor Ultrasonik

Berikut ini hasil pengamatan alat.

Tabel 3. Hasil pengujian sensor suara terhadap tepukan

No	Input	Jarak	Lcd	Status Bel
1.	Mendeteksi	10 cm	On	Mendeteksi
2.	Mendeteksi	3 cm	On	Mendeteksi
3.	Mendeteksi	9 cm	On	Mendeteksi
4.	Mendeteksi	20 cm	On	Mendeteksi

Pengujian LCD dilakukan untuk memastikan modul dapat menampilkan informasi teks atau angka sesuai dengan perintah yang tertanam dalam program Arduino. Tujuan utama dari pengujian ini adalah memverifikasi bahwa data hasil deteksi sensor ultrasonik dapat ditampilkan dengan jelas dan akurat pada layar. Hasil pengujian menunjukkan bahwa LCD berfungsi dengan baik, mampu menampilkan status sistem serta jarak objek yang terdeteksi secara *real-time*, sehingga mendukung keandalan kinerja keseluruhan *Smart Doorbell* berbasis IoT.

**Gambar 9.** LCD**Tabel 4.** Hasil dari pengujian keseluruhan

NO	Alat	Fungsi	Keterangan	Hasil	
				Valid	Tidak valid
1.	Sensor Ultrasonik	Sensor ultrasonik dapat mengukur jarak antara sensor dan objek yang terdeteksi dengan akurat.	Mengubah gelombang suara menjadi mendeteksi objek.	✓	
2.	Lcd	Dipakai guna menampilkan hasil sensor atau status perangkat.	Guna menampilkan semua hasil dari perintah yang dibuat.	✓	
3.	Arduino uno	Mikrotronler utama	Kompenen lain dapat terhubung satu sama lain.	✓	
4.	BreadBoard	Breadboard memungkinkan perancangan dan pengujian rangkaian secara sementara tanpa perlu penyolderan.	Cukup Jumper dengan kabel jumper tanpa solder.	✓	
5.	Usb Program	Dipakai guna menghubungkan mikrokontroler	Menghubungkan board Arduino ke komputer memakai kabel USB, dan kemudian mengunggah program atau kode melalui IDE	✓	

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa sistem *Smart Doorbell* berbasis IoT dengan sensor ultrasonik HC-SR04 berhasil dirancang dan diimplementasikan dengan baik sebagai alat pendekripsi kehadiran tamu secara otomatis. Sistem ini mampu mengukur jarak objek dan memberikan notifikasi melalui platform IoT secara efektif, sehingga meningkatkan efisiensi dan kenyamanan pengguna dalam pemantauan rumah. Untuk pengembangan selanjutnya, disarankan agar alat ini dilengkapi dengan modul DFPlayer Mini guna menghasilkan suara notifikasi yang lebih optimal, serta penambahan sensor kamera agar dapat memantau tamu secara visual melalui aplikasi seperti bot Telegram secara *real-time*.

PENGAKUAN/ACKNOWLEDGEMENTS

Penulis mengucapkan terima kasih kepada dosen pembimbing atas arahan dan bimbingannya selama proses penelitian berlangsung. Ucapan terima kasih juga ditujukan kepada seluruh pihak yang telah berkontribusi dengan baik sehingga penelitian ini dapat terselesaikan dengan baik.

DAFTAR REFERENSI

- [1] P. A. A. P. Basabilik, “Rancangan Bangun Sistem Pemantauan Kedatangan Tamu Berbasis Internet Of Things (IOT),” *Prism. Fis.*, vol. 9, no. 2, pp. 110–116, 2021.
- [2] P. J. Pada, B. Rumah, O. Berbasis, and T. Elektro, “Pengukuran Jarak Pada Bel Rumah Otomatis Berbasis NodeMCU dengan Sensor HC-SR04,” *Semin. Nas. Energi, Telekomun. dan Otomasi*, pp. 64–72, 2021.
- [3] N. Hidayati, H. M. Putra, and M. Nuzuluddin, “Rancang Bangun Sistem Keamanan Kandang Sapi Menggunakan Sensor Ultrasonik Srf-05 Berbasis Arduino,” *J. Pengemb. Rekayasa Inform. dan Komput.*, vol. 1, no. 1, pp. 53–63, 2023.
- [4] M. N. Latif, S. Susilo, E. Listijorini, A. Wisnuadji, and H. Haryadi, “Rancang Bangun Alat Pengunci Pintu Tanpa Sentuh Berbasis Arduino Sebagai Sarana Pencegahan Penularan Virus Corona (COVID-19),” *J. Rekayasa Mesin*, vol. 17, no. 3, p. 389, 2022, doi: 10.32497/jrm.v17i3.3488.
- [5] R. Khoirul, L. Fransiska, E. Alfin, and N. Noprianto, “Bel Rumah Menggunakan Sensor Ultrasonik Doorbell Using an Ultrasonic Sensor With Telegram Bot,” vol. 16, no. 1, pp. 11–20, 2023, doi: 10.33005/sibc.v16i1.15.
- [6] K. A. Kinan, W. Zenitha, and I. S. Saragih, “Sistem Smart Doorbell Touchless Berbasis Arduino Uno,” vol. 2024, no. Senada, pp. 457–465, 2024.
- [7] S. Nuraisah and D. Setiyadi, “Rancang Bangun Sistem Pemberian Pakan Ikan Lele dan PERgantian Air Kolam Secara Otomatis Menggunakan Mikrokontroller,” *Sist. Inform. Jar. Komputer, dan Apl.*, vol. 11, no. 2, pp. 25–32, 2021.
- [8] W. Kusuma *et al.*, “Pi Berbasis Internet of Things,” vol. 2, pp. 74–85, 2023.
- [9] P. K. Almufaridz, M. Kusumawardani, and R. Saptono, “Telecontrolling Smart Fish Feeder Berbasis Mikrokontroler Dan Aplikasi Android,” *J. Jartel J. Jar. Telekomun.*, vol. 11, no. 4, pp. 228–237, 2021, doi: 10.33795/jartel.v11i4.247.