

Rancang Bangun Sistem Notifikasi Kedatangan Pembeli Menggunakan Suara Berbasis Arduino

Hasan Tiro Bancin¹, Saniman², Iskandar Zulkarnain³

^{1,2,3} Sistem Komputer, STMIK Triguna Dharma

Email: ¹: hasanbancin444@gmail.com, ²sanisani.murdi@gmail.com, ³iskandarzulkarnain.tgd@gmail.com

Email Penulis Korespondensi: hasanbancin444@gmail.com

Abstrak

Toko kelontong adalah tempat yang menyediakan berbagai kebutuhan rumah tangga, seperti kebutuhan dapur, mandi, alat tulis sekolah, serta camilan. Tempat dengan banyak barang ini rentan terhadap aksi pencurian oleh sejumlah oknum masyarakat. Pembuatan sistem ini menggunakan notifikasi suara. Notifikasi kedatangan pembeli berbasis Arduino dirancang untuk meningkatkan efisiensi dan keamanan di toko kelontong atau warung kecil. Sistem ini menggunakan sensor photodiode untuk mendeteksi kedatangan pembeli di pintu masuk. Ketika sensor mendeteksi pergerakan dalam jarak tertentu, sistem akan memicu pemutaran suara melalui speaker sebagai notifikasi bagi pemilik toko. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem ini dapat mendeteksi kehadiran pembeli dengan akurasi yang cukup baik dan memberikan respon audio yang jelas. Implementasi sistem ini menawarkan solusi sederhana namun efektif untuk toko-toko kecil yang membutuhkan notifikasi kedatangan pembeli tanpa perlu pengawasan terus-menerus.

Kata Kunci: Keamanan Toko, Microcontroller, Sensor Photodiode, Notifikasi suara

Abstract

A grocery store is a place that provides various household needs, such as kitchen, bath, school stationery and snacks. This place with a lot of goods is vulnerable to theft by a number of members of the public. This system is made using sound notifications. Arduino-based buyer arrival notification is designed to increase efficiency and safety in grocery stores or small stalls. This system uses a photodiode sensor to detect the arrival of buyers at the entrance. When the sensor detects movement within a certain distance, the system will trigger sound playback through the speaker as a notification to the shop owner. Test results show that this system can detect the presence of buyers with fairly good accuracy and provide a clear audio response. Implementation of this system offers a simple but effective solution for small shops that need notification of the arrival of buyers without the need for constant supervision.

Keywords: Shop Security, Microcontroller, Photodiode Sensor, Voice notification

1. PENDAHULUAN

Toko kelontong adalah jenis toko ritel yang umumnya menawarkan berbagai macam barang kebutuhan sehari-hari dalam skala kecil atau lokal. Toko kelontong biasanya memiliki inventaris yang mencakup barang-barang seperti makanan ringan, minuman, produk rumah tangga, perlengkapan mandi, produk pembersih, dan barang-barang sehari-hari lainnya. Toko kelontong sering kali menjadi bagian integral dari komunitas lokal, menyediakan akses yang mudah bagi penduduk sekitar untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari tanpa harus pergi jauh. Toko kelontong dikelola oleh pemilik yang tinggal di daerah tersebut dan sering kali menawarkan layanan yang personal kepada pelanggan.[1]

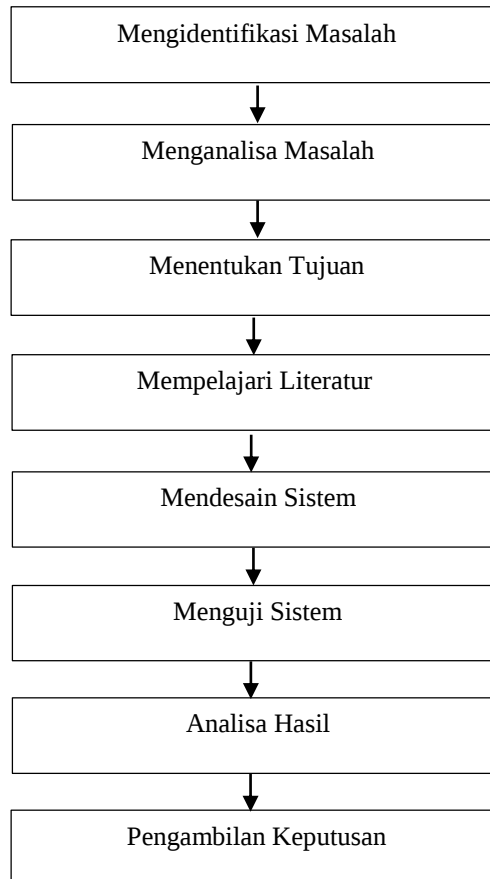
Toko kelontong termasuk dalam pasar skala kecil atau minimarket, yang mana kelontong bersifat lokal dan toko yang mudah diakses secara umum. Biasanya, toko kelontong seperti ini lokasinya di area yang ramai dan mudah dijangkau, seperti di pinggir jalan, di stasiun, terminal, dan lokasi ramai lainnya. Toko kelontong juga sering dijumpai ditempat atau perumahan yang padat penduduk.[2]

Keamanan toko kelontong saat ini menjadi sangat penting mengingat semakin meningkatnya kejahatan dan pencurian. Keamanan toko kelontong harus memperhatikan beberapa hal untuk memastikan keamanan toko mereka. Istilah keamanan ini biasanya berhubungan dengan kejahatan, segala bentuk kecelakaan dan lain-lain. Keamanan merupakan topik yang luas misalnya keamanan nasional terhadap serangan teroris, keamanan komputer terhadap peretas, keamanan rumah terhadap maling dan lainnya. Keamanan dapat diterapkan pada tempat apapun yang terindikasi dari pencurian, tetapi dengan tingkat kompleksitas yang berbeda. Misalnya untuk keamanan toko kelontong perlu dipasang beberapa alat yang dapat membantu pemilik untuk memantau keamanan toko tersebut. Saat ini, kemajuan teknologi dibidang elektronika berkembang sangat pesat dan berpengaruh dalam pembuatan alat-alat yang canggih, yaitu alat yang dapat bekerja secara otomatis dan memiliki ketelitian tinggi sehingga dapat membantu manusia. Salah satunya keamanan yang dapat mengirim notif alarm ke user sehingga pekerjaan yang dilakukan oleh manusia menjadi lebih efisien. Perkembangan teknologi tersebut telah mendorong kehidupan manusia untuk mengatasi sistem manual sehingga diperlukan alat bantu elektronik yang dapat memantau dengan menggunakan sensor secara akurat dan otomatis. Otomatisasi dalam semua sektor yang tidak dapat dihindari, sehingga penggunaan yang awalnya manual bergeser ke otomatisasi. Berdasarkan kondisi ini maka dirancang suatu alat keamanan yang dapat mengirim notif alarm dari toko kelontong. Alat ini dapat membuat penjual mengetahui keberadaan seseorang pembeli jika ingin membeli barang dari toko kelontong. sistem akan aktif apabila ada orang masuk kedalam toko. Sensor akan mendeteksi adanya pergerakan sehingga speaker akan aktif dan penjual mengetahui keberadaan pembeli di dalam toko kelontong tersebut. Sensor yang berada pada alat ini dikontrol melalui Arduino yang di program melalui bahasa c yang tersedia pada aplikasi arduino IDE.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Tahapan Penelitian

Adapun gambaran kerja yang dibuat pada sistem ini adalah sebagai berikut:



Gambar 1. Kerangka Kerja

Adapun penjelasan mengenai kerangka kerja di atas sebagai berikut :

1. **Mengidentifikasi Masalah**
Mengidentifikasi masalah dapat dilakukan dengan pendekatan terhadap objek penelitian. Tujuan dari tahap ini yaitu untuk mencari tahu penyebab permasalahan yang sedang terjadi pada objek yang sedang diteliti. Dalam penelitian ini adalah bagaimana cara pengamanan toko kelontong. Setelah Masalah selesai diidentifikasi tahap selanjutnya mengidentifikasi masalah.
2. **Menganalisa Masalah**
Tahap selanjutnya yaitu menganalisa masalah. Setelah masalah selesai diidentifikasi analisa dilakukan untuk menemukan pemecahan dari permasalahan objek yang sedang diteliti. Analisa dilakukan secara bertahap dan secara perlahan agar dapat memutuskan tujuan yang tepat sehingga mempermudah perencanaan rancangan sistem.
3. **Menentukan Tujuan**
Setelah selesai menganalisa dan mendapatkan pemecahan masalah maka selanjutnya menentukan tujuan yang akan dicapai. Tujuan dibuat agar hasil yang diharapkan sesuai dengan yang telah direncanakan sebelumnya. Adapun tujuan yang telah ditargetkan pada penelitian ini yaitu untuk keamanan toko dan hal-hal yang berhubungan dengan tindak kejahatan.
4. **Mempelajari Literatur**
Adapun literatur yang digunakan sebagai bahan referensi dari penelitian yang sedang dilakukan. Literatur yang dipakai adalah jurnal-jurnal ilmiah, modul buku pelajaran, serta informasi mengenai mikrokontroler dan pengimplementasiannya dari internet.
5. **Mendesain Sistem**
Merupakan proses merancang sistem yang akan dibangun, mulai dari mendesain algoritma sistem, rangkaian hardware yang akan dibangun serta mendesain desain untuk membangun rancangan.
6. **Menguji Sistem**

Setelah perancangan sistem telah selesai dibuat tahap selanjutnya yang dilakukan adalah tahap pengujian sistem. Hal ini dilakukan untuk melihat hasil kinerja rancangan yang telah dibuat.

7. Analisa Hasil

Melakukan proses analisa hasil setelah semua yang diperoleh dari pengujian, kemudian dianalisa kembali agar hasil yang dituju lebih akurat dan sesuai dengan yang diinginkan

8. Pengambilan Keputusan

Setelah seluruh proses kerja dalam penelitian telah dilakukan maka tahap terakhir adalah melakukan proses pengambilan keputusan dari hasil penelitian, keputusan dapat menentukan kelayakan dari sistem yang telah dibuat.

2.2 Metode Perancangan Sistem

Dalam konsep penulisan metode perancangan sistem merupakan salah satu unsur penting dalam penelitian, dalam metode perancangan sistem pada penelitian ini menggunakan beberapa pendekatan sebagai berikut:

1. Perencanaan

Pada tahap ini, perencanaan rancangan sistem yang akan dibuat dimulai dengan pemahaman latar belakang sistem yang akan diteliti, diikuti dengan perumusan masalah dan solusi yang diuraikan dalam penelitian, serta diakhiri dengan implementasi bagian-bagian sistem dan penarikan kesimpulan dari hasil penelitian ini.

2. Analisis

Menganalisis sistem yang terkait dengan penelitian tentang sistem notifikasi kedatangan pembeli menggunakan suara berbasis arduino. Selain itu, melakukan pengumpulan sumber- sumber yang dapat mendukung pelaksanaan penelitian ini.

3. Desain

Menggunakan Perangkat lunak untuk merancang sistem kendali, mendesain tampilan 3 dimensi pada sistem dan lainnya.

4. Eksekusi

Proses pelaksanaan dan pembuatan sistem sesuai langkah langkah perancangan sistem yang telah dibuat mengikuti pada kerangka kerja sistem.

5. Pengujian Sistem

Dalam proses ini dilakukan pengujian dari sistem yang telah dibuat sesuai dengan data yang dikumpulkan. Konsep awal akan digunakan untuk membuat prototipe sistem, yang kemudian dapat digunakan untuk pengembangan.

2.3 Arduino Uno

Arduino Uno adalah board *mikrokontroler* berbasis ATmega328 (*datasheet*). Memiliki 14 pin input dari output digital dimana 6 pin input tersebut dapat digunakan sebagai *output* PWM dan 6 pin input analog, 16 MHz *osilator kristal*, koneksi USB, *jack power*, *ICSP header*, dan tombol *reset*. Untuk mendukung *mikrokontroler* agar dapat digunakan, cukup hanya menghubungkan *Board Arduino Uno* ke komputer dengan menggunakan kabel USB atau listrik dengan AC yang-ke *adaptor-DC* atau baterai untuk menjalankannya. Setiap 14 pin digital pada arduino uno dapat digunakan sebagai *input* dan *output*, menggunakan fungsi *pin Mode()*, *digitalwrite()*, dan *digitalRead()*. Fungsi fungsi tersebut beroperasi di tegangan 5 volt, Setiap pin dapat memberikan atau menerima suatu arus maksimum 40 mA dan mempunyai sebuah resistor *pull- up (terputus secara default) 20-50 kOhm*[4]

2.4 Sensor Photodiode

Photodiode adalah suatu jenis dioda yang resistansinya akan berubah-ubah apabila terkena sinar cahaya yang dikirim oleh *transmitter "LED"*. Resistansi dari *photodiode* dipengaruhi oleh intensitas cahaya yang diterimanya, semakin banyak cahaya yang diterima maka semakin kecil resistansi dari *photodiode* dan begitupula sebaliknya jika semakin sedikit intensitas cahaya yang diterima oleh *sensor photodiode* maka semakin besar nilai resistansinya. *Sensor photodiode* sama seperti *sensor LDR*, mengubah besaran cahaya yang diterima *sensor* menjadi perubahan konduktansi (kemampuan suatu benda menghantarkan arus listrik dari suatu bahan. *Sensor fotodiode* digunakan dalam berbagai aplikasi di mana deteksi cahaya diperlukan.

2.5 Speaker

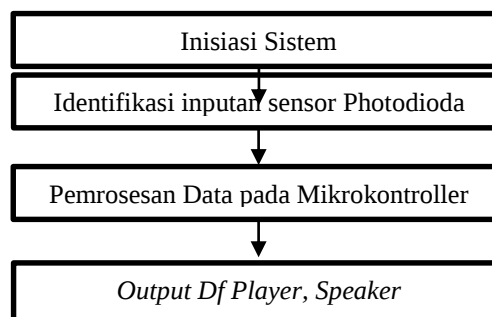
Speaker adalah *transduser* yang mengubah sinyal *elektrik* ke frekuensi suara melalui penggetaran komponen yang berbentuk membran untuk menggetarkan udara sehingga terjadilah gelombang suara yang terdengar sampai di gendang telinga dan dapat didengar sebagai suara. Pada setiap sistem penghasil suara, penguat suara juga menentukan kualitas suara di samping peralatan pengolah suara sebelumnya yang masih berbentuk listrik dalam rangkaian penguat. Sistem pada penguat suara adalah suatu komponen yang mengubah kode sinyal *elektronik* terakhir menjadi gerakan mekanik. Dalam menyimpan suara pada kepingan CD, pita magnetik dari *tape*, dan kepingan DVD, suara dapat direproduksi oleh penguat suara yang dapat mengeluarkan suara. Penguat suara adalah sebuah teknologi yang juga memberikan dampak sangat besar terhadap banyak budaya di berbagai negara.

Fungsi *speaker* secara keseluruhan adalah mengubah gelombang listrik dari perangkat penguat audio menjadi gelombang suara atau getaran. Proses pengubahan gelombang *elektromagnetik* menjadi gelombang bunyi tersebut dapat terjadi karena aliran listrik dari penguat audio dialirkan kedalam kumparan dan terkena pengaruh gaya magnet pada *speaker*, sesuai dengan kuat lemahnya arus listrik yang diterima, maka getaran yang dihasilkan pada membran akan mengikuti dan jadilah gelombang bunyi yang dapat kita dengarkan. Untuk dapat mengubah gelombang listrik menjadi suara, *speaker* membutuhkan komponen yang bernama transduser sebagai penguat. Ketika sinyal listrik yang berasal dari pergesekan magnet masuk ke dalam *speaker*, maka hal tersebut akan memicu terjadinya arus induksi. Proses selanjutnya arus induksi akan masuk ke dalam membran, kemudian pada membran arus akan diubah menjadi getaran. Dan masuk pada tahapan lanjutan yakni saat getaran di dalam membran mulai memicu munculnya gelombang bunyi. Mulai dari bunyi dengan *volume* sedang yang bisa didengar oleh manusia maupun berbentuk pengeras suara dengan jangkauan yang lebih luas[3].

2.6 Dfplayer Mini

Dfplayer merupakan sebuah modul pemutar MP3 untuk *Arduino* yang memiliki ukuran kecil dan outputnya dapat langsung dipasangkan ke *speaker*. *Dfplayer* ini dapat difungsikan sebagai modul *stand-alone* dengan menambahkan baterai, *speaker*, dan *push button*, atau bisa juga menggunakan kombinasi *Arduino* dan mikrokontroler lain yang memiliki kemampuan TX/RX. *DFPlayer* ini mendukung beberapa format audio pada umumnya, seperti MP3, WAV, dan WMA serta telah mendukung *microSD* dengan jenis file sistem FAT16 dan FAT32. *DFPlayer Mini* mudah diintegrasikan dengan mikrokontroler seperti *Arduino*, *NodeMCU*, atau *Raspberry Pi*, menggunakan komunikasi serial (UART). Dengan hanya menggunakan dua pin untuk RX dan TX, modul ini dapat dikendalikan sepenuhnya, memungkinkan pengguna untuk memutar, menjeda, menghentikan, atau melewati trek, serta mengatur volume, memilih direktori, dan bahkan mengacak urutan pemutaran. Modul ini juga mendukung berbagai mode operasi, seperti pemutaran berulang (*repeat*), pemutaran satu lagu, atau pemutaran semua file dalam direktori. Meskipun ukurannya kecil, *DFPlayer Mini* mampu menghasilkan kualitas suara yang cukup baik. Modul ini dapat langsung dihubungkan ke *speaker* kecil atau melalui *amplifier* eksternal untuk output suara yang lebih kuat. Selain itu, dalam hal penyimpanan, *DFPlayer Mini* mendukung kartu *microSD* hingga 32GB, yang cukup untuk menyimpan ribuan lagu atau file audio. File audio dapat diatur dalam direktori, dan modul ini dapat mengakses file berdasarkan urutan penempatan atau melalui perintah tertentu yang dikirimkan dari mikrokontroler. Kemampuan lain dari *DFPlayer Mini* termasuk dukungan untuk pengaturan efek *equalizer*, yang memungkinkan pengguna menyesuaikan output suara sesuai dengan preferensi mereka. Ini membuat modul ini sangat serbaguna untuk berbagai aplikasi, termasuk sistem audio portabel, mainan interaktif, perangkat pembelajaran bahasa, sistem peringatan suara, dan banyak lagi. Secara keseluruhan, *DFPlayer Mini* adalah solusi yang efisien dan efektif untuk menambahkan kemampuan pemutaran audio ke dalam proyek elektronik, dengan fitur-fitur yang memudahkan integrasi dan kontrol, sekaligus mempertahankan kualitas suara yang memadai untuk kebanyakan aplikasi.

2.7 Tahapan Proses Sistem



Gambar 2. Tahapan Sistem

Berikut merupakan penjelasan dari tahapan proses sistem pada gambar 2

1. Inisialisasi Sistem
Mengkomunikasikan sistem dengan sumber daya diperlukan untuk memulai penggunaan sistem.
2. Identifikasi Inputan Sensor Photodiode
Pada tahap ini, sistem sudah dalam kondisi aktif. Jika sensor photodiode mendeteksi suatu objek, berfungsi sebagai pendeteksi kedatangan pembeli, yaitu memberi peringatan akan hadirnya pembeli lewat *speaker* yang terhubung ke *df player mini*.
3. Pemrosesan Data Pada Mikrokontroller
Sistem kendali menangani input data dari sensor Photodiode. Data yang dikirim ke *microcontroller Arduino Uno* kemudian dapat diproses menurut perintah coding dan kondisi yang ada.
4. Output Df Player, Speaker
Output *Df Player, Speaker* menghasilkan keluaran berupa suara sebagai notifikasi.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Metodologi Penelitian

Metode penelitian adalah serangkaian prosedur sistematis yang digunakan oleh peneliti untuk merencanakan, melaksanakan, dan menganalisis data dalam rangka menjawab pertanyaan penelitian atau mencapai tujuan penelitian tertentu. Metode penelitian merupakan suatu Langkah-langkah yang diambil oleh seorang peneliti dalam pengumpulan data dan informasi untuk di olah dan dianalisa secara ilmiah. Dalam meningkatkan dasar penelitian yang baik dan demi mendapatkan data yang akurat maka penelitian yang akan dilakukan menggunakan beberapa metode pengumpulan data untuk mendukung penelitian dan perancangan sistem. Adapun beberapa metode-metode yang digunakan antara lain.

3.1.1 Instrumen Penelitian

Pada Penelitian sistem yang akan dirancang ini terdapat beberapa instrumen penelitian yang dicatumkan untuk membantu dalam pembuatan dan penulisan penelitian ini. Adapun instrumen penelitian yang digunakan yakni:

1. *Study Literatur*

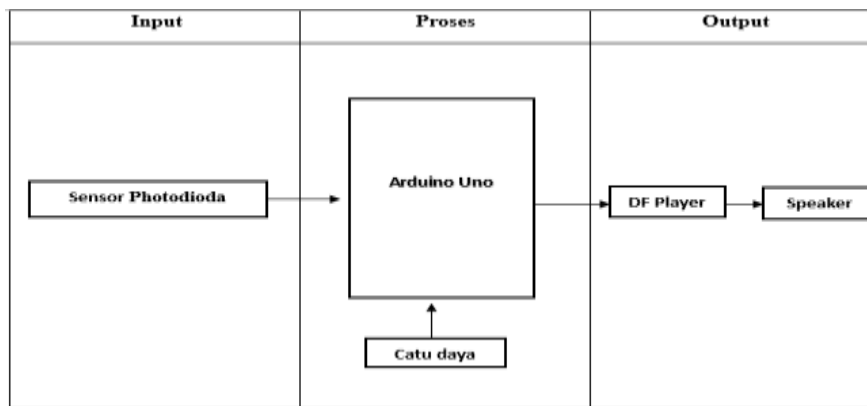
Study literatur yang dimaksud adalah dengan cara melakukan penelusuran melalui media seperti buku-buku dan jurnal-jurnal yang berhubungan tentang keamanan, dan arduino, guna mengumpulkan data komponen yang dapat digunakan sebagai acuan dan refrensi untuk menyusun penelitian rancang bangun sistem notifikasi kedatangan pembeli menggunakan suara berbasis arduino ini.

2. Eksperimen / Pencobaan langsung

Eksperimen adalah suatu metode ilmiah yang digunakan untuk mengumpulkan data untuk memperbaiki permasalahan yang terjadi, serta untuk mencapainya terciptanya sistem yang akan dibangun dapat bekerja dengan baik sesuai dengan yang diharapkan. Setelah keseluruhan sistem selesai dibangun maka dilakukan tahap pengujian sistem. Jika hasil tidak sesuai maka akan dilakukan perbaikan hingga sistem berjalan sesuai dengan yang diinginkan.

3.2 Arsitektur Sistem

Setelah mendapatkan gambaran pada sistem yang sesungguhnya, maka dapat digambarkan bentuk alat. Sebelum melakukan perancangan sistem dibuatlah diagram yang akan menjelaskan aliran *input* proses dan *ouput*.



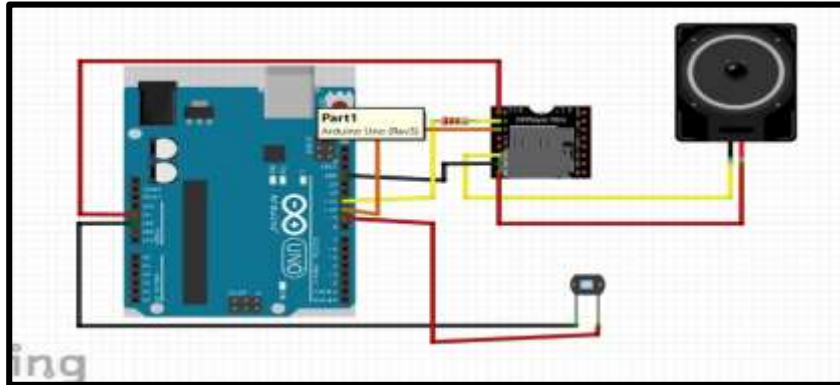
Gambar 4 Pemodelan Blok Diagram Sistem

Berikut perancangan tentang blok diagram akuisisi rancang bangun sistem notifikasi kedatangan pembeli menggunakan suara berbasis arduino. Berikut penjelasan berdasarkan blok input, proses dan output yaitu:

1. Arduino Uno dengan menggunakan Mikrokontroler Arduino uno difungsikan sebagai pengendali utama pada sistem, bekerja untuk mengontrol setiap kerja perangkat *input* ataupun *output* yang ada pada Rancang Bangun *Automatic Usher*. Komponen atau perangkat ini disebut juga sebagai otak dalam kendali sistem ini, karena semua berjalan atau bekerja sesuai dengan perintah *coding* yang di proses didalamnya
2. Sensor *Photodiode* digunakan pada sistem penerima tamu otomatis berbasis mikrokontroler untuk mendeteksi cahaya yang masuk saat seseorang melewati pintu. *Df Player* akan memberikan notifikasi suara. Dengan demikian, sensor *Photodiode* dapat berfungsi sebagai sensor yang mendeteksi cahaya yang masuk.
3. *DF Player* adalah modul pemutar MP3 mikrokontroler yang kecil yang dapat dipasang langsung ke *speaker*. Pada Penelitian ini *DF Player* sebagai pemroses audio notifikasi kedatangan pembeli yang akan memasuki toko.
4. *Speaker* berfungsi Ketika sensor *photodiode* mendeteksi kedatangan pembeli, arduino akan mengirimkan sinyal ke *speaker* untuk memutar suara notifikasi. Ini bisa berupa suara selamat datang, atau pesan lain yang telah diprogram sebelumnya.

3.3 Rangkaian Keseluruhan

Berikut ini gambar dari rangkaian keseluruhan yang ada pada perangkat keras pada rancang bangun sistem notifikasi kedatangan pembeli menggunakan suara berbasis arduino.



Gambar 5. Rangkaian Keseluruhan

3.4 Rangkaian Keseluruhan Sistem

Berikut ini merupakan rancangan keseluruhan sistem yang dirakit berupa prototype sistem.



Gambar 6. Rangkaian Keseluruhan Sistem

3.3 Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan untuk mengetahui fungsi dan hasil keseluruhan sistem yang telah dibuat apakah berjalan dengan baik ataupun tidak. Pengujian dimulai dengan melakukan pemeriksaan cara kerja sistem dari bagian bagian utama sampai kinerja sistem secara menyeluruh.

Tabel 1. Pengujian Keseluruhan Sistem

No	Sensor Photodiode	Speaker Df Player
1	Jika Data Sensor Terdeteksi Bernilai 0	Aktif / Berbunyi Saat Mendeteksi Objek

2	Jika Data Sensor Terdeteksi Bernilai 1	Tidak Aktif /dan Tidak Berbunyi Saat Tidak Mendeteksi Objek
---	--	---

4. KESIMPULAN

Berdasarkan rancangan sistem alat notifikasi kedatangan pembeli menggunakan suara berbasis arduino dapat diambil kesimpulan bahwa rancangan sistem yang telah dibuat memungkinkan sensor-sensor untuk mendeteksi kedatangan pembeli dengan menggunakan suara berjalan dengan lancar, semua alat dapat berjalan dengan baik dimana sensor photodiode dapat mendeteksi pembeli dan mengirim notifikasi suara melalui speaker.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada Bapak Saniman dan Bapak Iskandar Zulkranain atas bimbingannya sehingga penelitian ini dapat diselesaikan serta pihak-pihak yang telah mendukung terlaksananya penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ketut Sudarnaya, Luh Yuli Nurjiasih, M Bayu Mahandika, и Kadek Dharma Guritna4, „Analisis Umkm Toko Sembako Jans77“, *Ruang Cendekia J. Pengabdi. Kpd. Masy.*, том 1, бр 1, с-ци 39–43, 2022, doi: 10.55904/ruangcendekia.v1i1.16.
- [2] M. I. Hakiki, U. Darusalam, и N. D. Nathasia, „Konfigurasi Arduino IDE Untuk Monitoring Pendeteksi Suhu dan Kelembapan Pada Ruang Data Center Menggunakan Sensor DHT11“, *J. Media Inform. Budidarma*, том 4, бр 1, с 150, 2020, doi: 10.30865/mib.v4i1.1876.
- [3] A. Irwan и A. Kiswantonono, „Membuat Speaker Bluetooth Helm Dengan Modul Penerima Bluetooth 4.1“, *J. Pengabdi. Siliwangi*, том 9, бр 1, с-ци 15–19, 2023.
- [4] Z. Muhzinat и S. Achiria, „Dampak Keberadaan Minimarket terhadap Toko Kelontong di Pasar Klampis Kabupaten Bangkalan Madura“, 2021,doi: 10.19105/iqtishadia.v6i2.
- [5] R. Chen, W. Zhai, и Y. Qi, „Mechanism and technique of friction control by applying electric voltage. (II) Effects of applied voltage on friction“, *Мосахуе Хуебао/Tribology*, том 16, бр 3, с-ци 235–238, 2020.
- [6] S. Syaiful, „Pemasangan Sensor Cahaya Otomatis Untuk Penerangan Jalan Umum Di Desa Karangsemanding“, *DedikasiMU(Journal Community Serv.*, том 2, бр 2, с 389, 2020, doi: 10.30587/dedikasimu.v2i2.1437.
- [7] A. Irwan и A. Kiswantonono, „Membuat Speaker Bluetooth Helm Dengan Modul Penerima Bluetooth 4.1“, *J. Pengabdi. Siliwangi*, том 9, бр 1, с-ци 15–19, 2023.
- [8] Malabay, „Pemanfaatan Flowchart Untuk Kebutuhan Deskripsi Proses Bisnis“, *J. Ilmu Komput.*, том 12, бр 1, с-ци 21–26, 2023.
- [9] R. Rosaly и A. Prasetyo, „Flowchart Beserta Fungsi dan Simbol-Simbol“, *J. Chem. Inf. Model.*, том 2, бр 3, с-ци 5–7, 2020.
- [10] Suparyanto dan Rosad, „Rancang Bangun Monitoring Kuantitas Air Aquaponic Berbasis IoT“, *Electrices*, том 5, бр 3, с-ци 248–253, 2020.
- [11] Z. A. Pamungkas, „Perancangan Prototype Monitoring Tempat Parkir Mobil Berbasis Arduino Pada Unikom“, с-ци 5–15, 2020.
- [12] A. & Ramdani, „PENERAPAN MEDIA PEMBELAJARAN 3D SKETCHUP UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR SISWA Ilham Rio Aditya“, 2019.
- [13] I. D. L. Potsdam, „Fritzing: Open-source software for documenting prototypes , learning interactive electronics and PCB production“, *Cultur*, 2022.