

# Smart Kentongan Berbasis Arduino dengan Kontrol Android dan Penjadwalan Otomatis RTC

Dwi Nur Jannah<sup>1\*</sup>, Elvita Septian Sadila<sup>2</sup>, Tri Widayanti<sup>3</sup>, Yesi Nur Fitriana<sup>4</sup>, Rudi Susanto<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Teknik Informatika/Fakultas Ilmu  
Komputer

Universitas Duta Bangsa

<sup>1\*</sup>250103118@mhs.udb.ac.id

<sup>2</sup>Teknik Informatika/Fakultas Ilmu  
Komputer

Universitas Duta Bangsa

<sup>2</sup>250103070@mhs.udb.ac.id

<sup>3</sup>Teknik Informatika/Fakultas Ilmu  
Komputer

Universitas Duta Bangsa

<sup>3</sup>250103027@mhs.udb.ac.id

<sup>4</sup>Teknik Informatika/Fakultas Ilmu  
Komputer

Universitas Duta Bangsa

<sup>4</sup>250103089@mhs.udb.ac.id

<sup>5</sup>Teknik Informatika/Fakultas Ilmu  
Komputer

Universitas Duta Bangsa

<sup>5</sup>rudi\_susanto@udb.ac.id

**Abstrak**— Kentongan merupakan alat komunikasi tradisional yang masih relevan di sebagian masyarakat Indonesia sebagai media peringatan dan permintaan bantuan, namun perannya mulai memudar seiring perkembangan teknologi. Penelitian ini bertujuan merancang dan membangun Smart Kentongan berbasis Arduino Uno yang dapat dikendalikan secara nirkabel melalui aplikasi Android serta bekerja secara otomatis menggunakan modul Real-Time Clock (RTC) DS3231. Penelitian dilakukan melalui empat tahapan, yaitu studi literatur, analisis kebutuhan sistem, perancangan sistem, dan pengujian sistem, dengan komponen utama meliputi Arduino Uno, modul Bluetooth HC-05, motor servo SG90, LCD 16×2 I2C, dan RTC DS3231. Aplikasi Android dikembangkan menggunakan MIT App Inventor dengan empat pilihan perintah, yaitu Kebakaran, Kejahatan, Bencana Besar, dan Kabar Duka. Hasil pengujian menunjukkan bahwa modul Bluetooth HC-05 mampu mempertahankan koneksi hingga jarak 10 meter, RTC DS3231 berhasil membaca dan menjadwalkan waktu secara akurat sehingga kentongan berbunyi otomatis pada pukul 22.00, serta motor servo dan LCD berfungsi sesuai rancangan. Seluruh komponen terbukti terintegrasi dengan baik sehingga sistem efektif digunakan sebagai sarana peringatan berbasis teknologi modern yang tetap mengedepankan kearifan lokal.

**Kata kunci**— Arduino Uno, Bluetooth HC-05, Smart Kentongan, RTC DS3231, Sistem Peringatan.

**Abstract**— Kentongan is a traditional communication tool that is still relevant in some Indonesian communities as a medium for warning and requesting help, but its role is starting to fade along with technological developments. This research aims to design and build an Arduino Uno-based Smart Kentongan that can be controlled wirelessly via an Android application and works automatically using the DS3231 Real-Time Clock (RTC) module. The research was conducted through four stages, namely literature study, system requirements analysis, system design, and system testing, with the main components including Arduino Uno, HC-05 Bluetooth module, SG90 servo motor, 16×2 I2C LCD, and DS3231 RTC. The Android application was developed using MIT App Inventor with four command options, namely Fire, Crime, Major Disaster, and Sad News. The test results show that the HC-05 Bluetooth module is able to maintain a connection up to a distance of 10 meters, the DS3231 RTC successfully reads and schedules the time accurately so that the kentongan sounds automatically at 22.00, and the servo motor and LCD function as designed. All components have been proven to be well integrated so that the system can be effectively used as a warning tool based on modern technology that still prioritizes local wisdom.

**Keywords**— Arduino Uno, Bluetooth HC-05, Smart Kentongan, RTC DS3231, Warning System.

## I. PENDAHULUAN

Kentongan merupakan alat komunikasi tradisional yang hingga saat ini masih dikenal dan digunakan oleh sebagian masyarakat Indonesia [1]. Secara konseptual, kentongan dipahami sebagai alat bunyi yang berasal dari bambu atau kayu berongga yang dipukul untuk menyampaikan pesan yang dikenali bersama dalam suatu komunitas[2]. Kentongan berfungsi

sebagai penyampai informasi non-verbal yang maknanya dibedakan oleh pola atau irama bunyi [3]. Dalam praktiknya, pola bunyi itu dipakai untuk memberi tanda bahaya, kebakaran, undangan berkumpul, keamanan kampung, hingga ajakan memulai doa atau kegiatan bersama[3]. Kentongan dinilai efektif untuk menyebarkan informasi yang cepat, massal, dan lokal, karena maknanya dipahami lewat

kesepakatan sosial yang diwariskan, bunyi kentongan dapat memicu respon kolektif tanpa penjelasan verbal tambahan[1].

Namun, seiring berkembangnya teknologi komunikasi modern, peran kentongan dalam praktiknya menghadapi tantangan, terutama karena kompetisinya dengan teknologi komunikasi modern yang membuat sebagian Masyarakat mulai menganggap kentongan hanya sebagai elemen budaya atau hiasan, sehingga pemaknaannya sebagai media komunikasi warga berpotensi memudar[2]. Di sisi lain, sistem kentongan konvensional yang masih dioperasikan secara manual memiliki keterbatasan dalam memenuhi tuntutan efisiensi dan otomatisasi pada era modern[4][5].

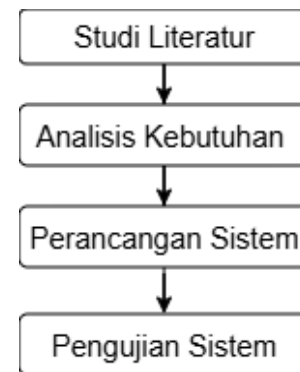
Oleh karena itu, diperlukan suatu sistem kentongan yang mampu beroperasi secara otomatis serta dapat dikendalikan secara nirkabel sehingga lebih efektif dalam mendukung keamanan lingkungan[6]. Penelitian mengembangkan smart kentongan berbasis Arduino Uno yang mengintegrasikan modul RTC DS3231 untuk menampilkan informasi jam dan tanggal secara *real-time* sekaligus sebagai penjadwal otomatis waktu ronda[7]. Servo Motor SG90 sebagai penggerak pada pemukul kentongan[8]. Serta kontrol aplikasi Android berbasis MIT App Inventor yang terhubung melalui Bluetooth untuk mengendalikan sistem jarak dekat[9]. Implementasi pola bunyi kentongan akan mewakili empat kondisi darurat yaitu kebakaran, pencurian, bencana alam, dan kabar duka serta satu mode ronda otomatis, setiap mode akan dibuat berbeda pada tempo dan pengulangan.

## II. METODOLOGI PENELITIAN

### 2.1 Tahapan Penelitian

Penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahapan, yaitu studi literatur, analisis kebutuhan, perancangan sistem, dan pengujian sistem. Setiap tahapan dilakukan secara berurutan agar proses pengembangan Smart Kentongan berjalan sesuai

dengan tujuan penelitian. Alur penelitian yang digunakan ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar. 1 Diagram alur penelitian

Berdasarkan Gambar 1, penelitian diawali dengan studi literatur untuk memperoleh dasar teori yang berkaitan dengan Smart Kentongan berbasis Arduino. Selanjutnya dilakukan analisis kebutuhan guna menentukan spesifikasi perangkat keras dan perangkat lunak yang digunakan. Tahap berikutnya adalah perancangan sistem yang meliputi penyusunan diagram blok, flowchart, dan wiring diagram sebagai acuan dalam mengintegrasikan seluruh komponen. Tahap terakhir adalah pengujian sistem untuk memastikan seluruh fungsi perangkat bekerja sesuai dengan rancangan.

### 2.2 Studi Literatur

Studi literatur dilakukan untuk mempelajari penelitian terdahulu yang berkaitan dengan sistem kentongan pintar berbasis Arduino. Hasil kajian digunakan sebagai dasar dalam menentukan komponen, perancangan sistem, dan metode pengujian yang sesuai dengan kebutuhan penelitian ini.

### 2.3 Analisis Kebutuhan Sistem.

Analisis kebutuhan alat dilakukan untuk menentukan komponen yang diperlukan dalam pembangunan sistem kentongan pintar. Pemilihan komponen disesuaikan dengan fungsi dan kebutuhan sistem agar dapat bekerja secara optimal. Adapun komponen yang digunakan dalam penelitian ini ditunjukkan pada

Tabel 1. Tabel komponen kebutuhan Perangkat Keras

| No | Komponen         | Jumlah |
|----|------------------|--------|
| 1  | Arduino Uno      | 1      |
| 2  | LCD 16 x 2 I2C   | 1      |
| 3  | Motor Servo SG90 | 1      |

| No | Komponen        | Jumlah |
|----|-----------------|--------|
| 4  | RTC DS3231      | 1      |
| 5  | HC-05           | 1      |
| 6  | Half Breadboard | 1      |
| 7  | Kabel Jumper    | 20     |

Tabel 2. Tabel Kebutuhan Perangkat Lunak

| No | Komponen         | Fungsi                     |
|----|------------------|----------------------------|
| 1  | Arduino IDE      | Pemrograman Arduino Uno    |
| 2  | MIT App Inventor | Pembuatan aplikasi Android |

Dengan analisis kebutuhan ini, setiap komponen diharapkan dapat saling terintegrasi sehingga sistem dapat beroperasi sesuai perancangan.

#### 2.4 Perancangan Sistem

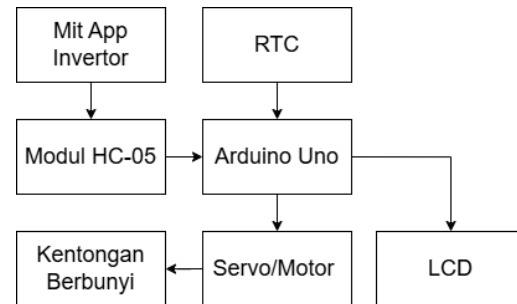
Sistem dirancang agar dapat mengaktifkan kentongan secara otomatis berdasarkan jadwal yang ditentukan oleh modul RTC, serta dikendalikan secara manual melalui aplikasi Android menggunakan komunikasi Bluetooth[10][5].

Secara umum, sistem terdiri dari empat bagian utama, yaitu: (1)Unit kendali, berupa mikrokontroler Arduino Uno yang berfungsi sebagai pusat pengolah dan pengendali seluruh proses pada sistem, (2)Unit waktu, yaitu modul RTC DS3231 yang digunakan untuk menyediakan informasi waktu aktual dengan tingkat akurasi yang tinggi sebagai acuan penjadwalan kentongan, (3)Unit aktuator dan output, yang terdiri dari servo motor SG90 sebagai pemukul kentongan serta LCD 16x2 I2C yang berfungsi menampilkan informasi waktu dan status sistem secara *real-time*, (4)Unit komunikasi dan antarmuka pengguna, yaitu modul Bluetooth HC-05 sebagai media komunikasi nirkabel antara Arduino dan smartphone Android.

Pengendalian sistem dilakukan melalui aplikasi yang dibuat menggunakan MIT App Inventor, sehingga pengguna dapat mengoperasikan kentongan, memilih mode kerja, serta mengirimkan perintah dari jarak tertentu dengan lebih mudah dan praktis.

##### 2.4.1 Diagram Blok

Interaksi antar komponen digambarkan dalam diagram blok berikut:



Gambar 2. Diagram Blok Kentongan Pintar

Gambar 2 menunjukkan diagram blok sistem kentongan pintar yang mengintegrasikan seluruh komponen perangkat keras. Pada sistem ini, Arduino Uno berfungsi sebagai pusat kendali utama yang menerima masukan data waktu secara *real-time* dari modul RTC DS3231, serta perintah manual dari aplikasi Android melalui konektivitas Bluetooth HC-05. Data input tersebut kemudian diproses oleh mikrokontroler untuk mengaktifkan motor servo sebagai penggerak mekanik pemukul kentongan, baik berdasarkan jadwal otomatis maupun instruksi pengguna. Selain itu, Arduino juga mengirimkan data ke LCD 16x2 I2C untuk menampilkan informasi waktu aktual dan status operasional sistem secara langsung.

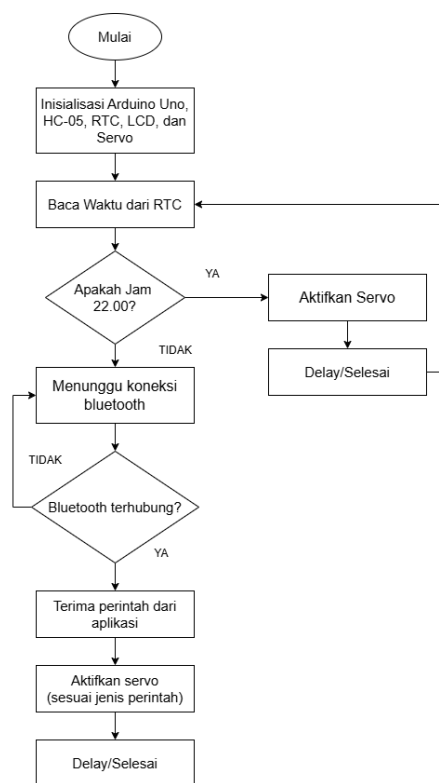
##### 2.4.2 Flowchart

Flowchart (diagram alir) merupakan representasi grafis yang digunakan untuk menggambarkan algoritma atau urutan langkah kerja dalam suatu sistem. Diagram ini disusun dengan menggunakan simbol-simbol standar yang dihubungkan oleh garis alir untuk menunjukkan hubungan logis antarproses, sehingga memudahkan pemahaman terhadap alur kerja program maupun sistem[11].

Sistem diawali dengan proses inisialisasi perangkat, yaitu Arduino Uno, modul Bluetooth HC-05, dan RTC DS3231. Setelah proses inisialisasi selesai, sistem membaca data waktu dari modul RTC secara berkala. Selanjutnya, sistem membandingkan waktu yang terbaca dengan waktu yang telah ditentukan, yaitu pukul 22.00 WIB.

Apabila waktu telah sesuai, motor servo diaktifkan untuk memukul kentongan, kemudian sistem melakukan *delay* sebelum kembali ke proses pembacaan waktu. Namun, apabila waktu belum menunjukkan pukul 22.00 WIB, sistem

akan menunggu koneksi Bluetooth. Jika Bluetooth belum terhubung, sistem kembali melakukan pembacaan waktu dari RTC. Sebaliknya, jika Bluetooth telah terhubung, motor servo akan diaktifkan untuk memukul kentongan secara manual melalui tombol pada aplikasi Android. Setelah proses selesai dan *delay* berakhir, sistem kembali ke proses pembacaan waktu dari RTC sehingga pemantauan waktu dan koneksi Bluetooth berlangsung secara terus-menerus. Flowchart sistem kentongan otomatis dapat dilihat pada Gambar 3

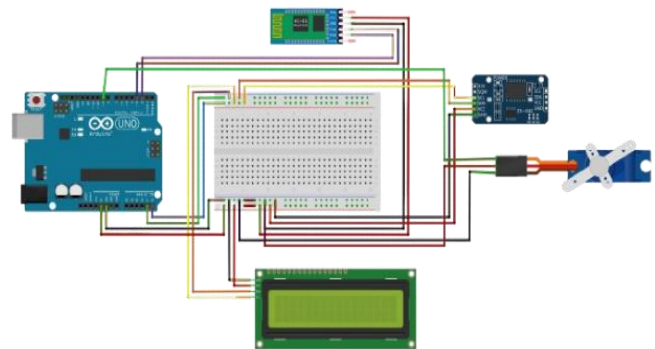


Gambar 3. Flowchart Kentongan Pintar

#### 2.4.3 Desain Pengkabelan Sistem

Setelah logika sistem dirancang, wiring diagram disusun sebagai acuan integrasi perangkat keras agar hubungan antar komponen sesuai dengan fungsi, jalur komunikasi, dan catu daya sistem[12]. Pada sistem berbasis Arduino, integrasi ini umumnya melibatkan modul RTC melalui antarmuka LCD 16x2 I2C, modul Bluetooth untuk koneksi nirkabel ke ponsel, serta komponen lain seperti display dan aktuator sebelum perakitan dan pengujian dilakukan[13].

Penyusunan Wiring diagram meminimalkan kesalahan pemasangan karena teknisi dapat mengikuti acuan koneksi sebelum alat dirakit penuh. Diagram juga mempermudah perakitan modular, Seperti mikrokontroler, modul Bluetooth, LCD, RTC, dan perangkat pendukung lainnya, sehingga proses perakitan dan pemeliharaan menjadi lebih sistematis[14].

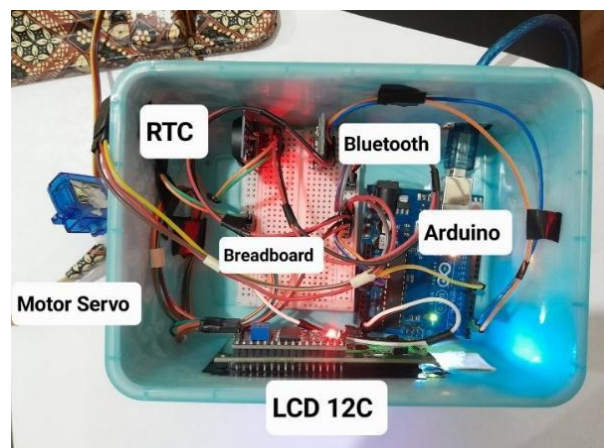


Gambar 4. Wiring Diagram Kentongan Pintar

Gambar 4 menunjukkan wiring diagram sistem kentongan pintar yang digunakan sebagai acuan dalam menghubungkan seluruh komponen perangkat keras.

#### 2.4.4 Pembuatan Hardware

Tahap awal pembuatan sistem kentongan pintar dilakukan dengan merancang dan merakit seluruh perangkat keras yang digunakan. Susunan pengkabelan seluruh komponen ditunjukkan pada Gambar 5



Gambar 5. Perakitan keseluruhan komponen

Seluruh komponen dirakit sesuai dengan rencana perancangan alat yang kemudian dipasang pada kotak desain sebagai implementasi sistem kentongan pintar. Motor servo diposisikan untuk menggerakkan pemukul kentongan yang

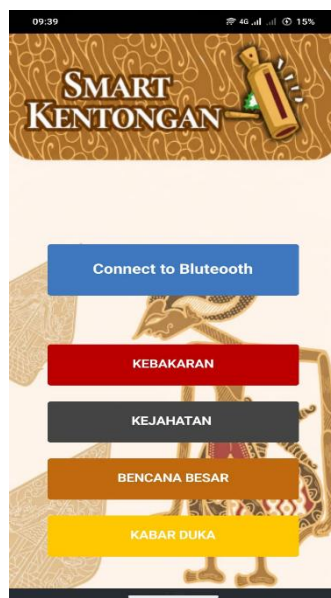
dapat dioperasikan secara otomatis berdasarkan waktu dari modul RTC maupun secara manual melalui aplikasi Android melalui koneksi Bluetooth.

#### 2.4.5 Pembuatan Software dan Sistem

Pembuatan perangkat lunak pada sistem kentongan pintar dilakukan menggunakan Arduino IDE dan MIT App Inventor. MIT App Inventor merupakan platform pengembangan aplikasi Android berbasis visual yang memungkinkan pembuatan aplikasi melalui penyusunan blok-blok logika tanpa harus menulis kode program secara langsung[9].



Gambar 6. Icon aplikasi kentongan pintar

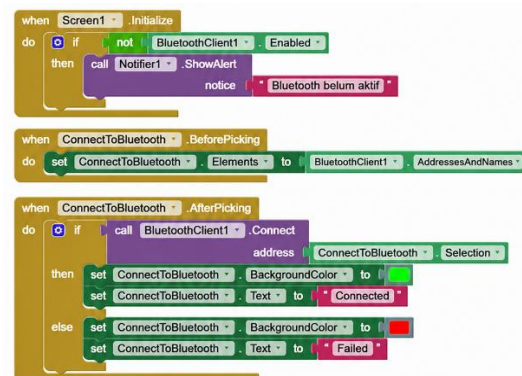


Gambar 7. Tampilan interface Aplikasi Android

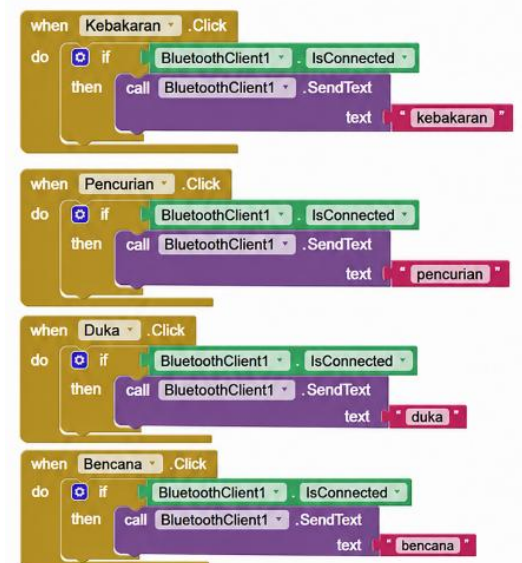
Gambar 7 menunjukkan tampilan antarmuka aplikasi yang dikembangkan menggunakan MIT App Inventor. Aplikasi menyediakan tombol "Connect to Bluetooth" untuk menghubungkan smartphone dengan Bluetooth modul HC-05

serta empat tombol kontrol, yaitu Kebakaran, Kejahatan, Bencana Besar, dan Kabar Duka. Setiap tombol berfungsi mengirimkan perintah ke Arduino melalui koneksi Bluetooth sehingga sistem dapat mengaktifkan pola bunyi kentongan sesuai dengan kondisi yang dipilih.

Logika kerja antarmuka untuk Aplikasi tersebut diimplementasikan menggunakan blok program pada MIT App Inventor yang ditunjukkan pada Gambar 8.



Gambar 8. Blok Program Koneksi Bluetooth pada MIT App Inventor



Gambar 9. Blok Program Pengirim Kode ke Arduino

Gambar 9 memperlihatkan blok program yang mengatur proses koneksi Bluetooth dan pengiriman data dari aplikasi Android ke Arduino. Melalui blok program tersebut, setiap tombol pada aplikasi akan mengirimkan karakter tertentu yang diterima oleh Arduino untuk menjalankan pola pukulan kentongan sesuai perintah pengguna.

## 2.5 Pengujian Perangkat

Pengujian dilakukan untuk memastikan bahwa sistem Kentongan Pintar yang telah dirancang dapat bekerja sesuai dengan fungsi dan tujuan yang diharapkan. Pengujian bertujuan untuk mengetahui kinerja setiap komponen serta memastikan seluruh sistem beroperasi dengan baik secara fungsional. Pada penelitian ini, pengujian meliputi pengujian modul Bluetooth HC-05, motor servo sebagai penggerak kentongan, modul RTC DS3231, dan LCD 16×2 I2C sebagai media penampil informasi.

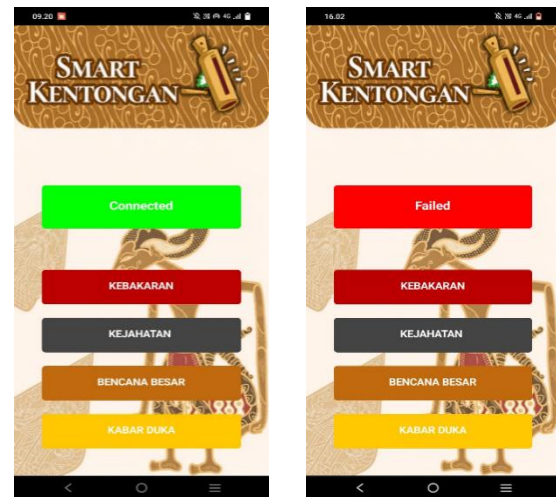
### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil perancangan perangkat keras *Smart Kentongan* dikemas dalam sebuah kotak yang berisi seluruh komponen sistem, yaitu Arduino Uno, Bluetooth HC-05, RTC DS3231, motor servo SG90, dan LCD 16×2 I2C. Hasil perakitan perangkat keras ditunjukkan pada Gambar 10.



Gambar 10. Implementasi final sistem kentongan pintar

Hasil perancangan perangkat lunak *Smart Kentongan* berupa aplikasi Android yang digunakan sebagai media pengendali sistem melalui koneksi Bluetooth HC-05. Aplikasi menyediakan indikator status koneksi serta tombol kontrol untuk mengaktifkan pola bunyi kentongan sesuai kondisi yang dipilih. Hasil implementasi perangkat lunak ditunjukkan pada Gambar 11.



Gambar 11. Tampilan Halaman Utama Aplikasi Smart Kentongan

Gambar 11 menunjukkan kondisi koneksi Bluetooth pada saat berhasil (*Connected*) dan gagal (*Failed*). Sistem dapat menerima dan menjalankan setiap perintah dari aplikasi Android ketika koneksi Bluetooth berstatus *Connected*. Sebaliknya, saat koneksi berstatus *Failed*, Arduino Uno tidak dapat menerima maupun menjalankan perintah dari aplikasi.

Setelah seluruh komponen terhubung, dilakukan pengujian pada seluruh komponen.

#### 3.1 Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan untuk memastikan seluruh fungsi pada kentongan pintar dapat bekerja sesuai dengan rancangan. Pengujian dilakukan terhadap jangkauan Bluetooth HC-05, pembacaan waktu oleh modul RTC DS3231, komunikasi antara aplikasi Android dan Arduino Uno, serta kinerja motor servo SG90 sebagai pemukul kentongan. Selain itu, pengujian juga dilakukan terhadap tampilan informasi pada LCD 16×2 I2C.

##### 3.3.1 Pengujian Jangkauan Bluetooth HC-05

Pengujian jarak jangkauan Bluetooth HC-05 dilakukan untuk mengetahui kemampuan modul Bluetooth dalam mempertahankan koneksi antara aplikasi Android dan alat kentongan pintar pada berbagai jarak.

Table 3. Tabel pengujian jangkauan bluetooth HC-05

| No | Jarak (Meter) | Tanpa Hambatan | Denga Hambatan |
|----|---------------|----------------|----------------|
| 1  | 1m            | Terhubung      | Terhubung      |
| 2  | 2m            | Terhubung      | Terhubung      |
| 3  | 3m            | Terhubung      | Terhubung      |
| 4  | 4m            | Terhubung      | Terhubung      |
| 5  | 5m            | Terhubung      | Terhubung      |
| 6  | 6m            | Terhubung      | Terhubung      |
| 7  | 7m            | Terhubung      | Terhubung      |
| 8  | 8m            | Terhubung      | Terhubung      |
| 9  | 9m            | Terhubung      | Terhubung      |
| 10 | 10m           | Terhubung      | Terhubung      |
| 11 | 11m           | Terputus       | Terputus       |

Hal ini menunjukkan bahwa jangkauan komunikasi efektif modul Bluetooth HC-05 pada sistem yang dikembangkan adalah sekitar 10 meter. Di atas jarak tersebut, kualitas sinyal menurun sehingga koneksi Bluetooth tidak dapat dipertahankan.

### 3.3.2 Pengujian RTC DS3231

Pengujian RTC dilakukan untuk memastikan modul *Real-Time Clock* (RTC) dapat membaca dan menyimpan waktu dengan akurat. Pengujian dilakukan dengan membandingkan waktu yang ditampilkan oleh modul RTC dengan waktu sebenarnya. Selanjutnya, sistem diuji dengan mengatur jadwal tertentu untuk mengaktifkan kentongan secara otomatis.

Tabel 4. Tabel pengujian RTC DS3231

| No | Waktu Ditetapkan | Waktu Pada LCD        | Status Kentongan |
|----|------------------|-----------------------|------------------|
| 1  | 22:00            | 27/6/2026<br>21:50:40 | Tidak berbunyi   |
| 2  | 22:00            | 27/6/2026<br>21:58:49 | Tidak berbunyi   |
| 3  | 22:00            | 27/6/2026<br>22:00:00 | Berbunyi         |
| 4  | 13:00            | 28/6/2026<br>12:57:33 | Tidak berbunyi   |
| 5  | 13:00            | 28/6/2026<br>13:00:00 | Berbunyi         |

Hasil pengujian menunjukkan bahwa RTC mampu memberikan informasi waktu secara tepat sehingga sistem dapat menjalankan mode otomatis sesuai jadwal yang telah ditentukan tanpa memerlukan pengaturan ulang setelah alat dinyalakan kembali.

### 3.3.3 Komunikasi Bluetooth antara aplikasi Android dan Arduino

Tabel 5. Pengujian komunikasi Bluetooth antara aplikasi Android dan Arduino Uno

| No | Tombol pada Aplikasi | Respon Arduino                    | Hasil    |
|----|----------------------|-----------------------------------|----------|
| 1  | Kebakaran            | Servo menjalankan pola kebakaran  | Berhasil |
| 2  | Kejahatan            | Servo menjalankan pola kejahatan  | Berhasil |
| 3  | Bencana Besar        | Servo menjalankan pola bencana    | Berhasil |
| 4  | Kabar Duka           | Servo menjalankan pola kabar duka | Berhasil |

Bluetooth dilakukan dengan menghubungkan aplikasi Android ke modul HC-05, kemudian menekan setiap tombol pada aplikasi. Berdasarkan hasil pengujian, seluruh perintah yang dikirimkan dari aplikasi berhasil diterima oleh Arduino Uno sehingga sistem dapat menjalankan pola pemukulan kentongan sesuai dengan perintah yang diberikan.

### 3.3.4 Pengujian Motor Servo

Pengujian motor servo dilakukan untuk mengetahui kinerja servo dalam menggerakkan pemukul kentongan. Pengujian dilakukan dengan mengirimkan perintah dari aplikasi Android serta berdasarkan waktu yang telah dijadwalkan oleh modul RTC, kemudian mengamati respons motor servo. Berdasarkan hasil pengujian, motor servo mampu merespons setiap perintah dengan baik dan menghasilkan gerakan sesuai pola yang telah diprogram.

### 3.3.5 Pengujian LCD 16x2 I2C

Pengujian LCD dilakukan untuk memastikan LCD 16x2 I2C dapat menampilkan informasi yang dikirimkan oleh Arduino dengan benar. Pengujian dilakukan dengan menampilkan status sistem, waktu yang diperoleh dari modul RTC, serta mode kentongan yang sedang aktif. Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh informasi dapat ditampilkan dengan jelas dan sesuai dengan kondisi sistem secara *real-time*, sehingga LCD dapat berfungsi sebagai media informasi bagi pengguna.

#### IV. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil perancangan dan pengujian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa: (1) Smart Kentongan berbasis Arduino dengan kontrol Android melalui Bluetooth berhasil dirancang dan berfungsi sesuai rencana, (2) Android melalui Bluetooth berhasil dirancang dan berfungsi sesuai rencana. Sistem mengintegrasikan Arduino Uno, RTC DS3231, motor servo SG90, LCD 16×2 I2C, dan modul Bluetooth HC-05, serta dapat dikendalikan secara manual melalui aplikasi Android yang dikembangkan menggunakan MIT App Inventor, (3) Selain itu, sistem dapat bekerja secara otomatis berdasarkan jadwal yang ditentukan oleh modul RTC DS3231, yaitu pada RTC pukul 22.00.

Kemudian melalui manual aplikasi Android (MIT App Inventor) terdapat empat pilihan: Kebakaran, Kejahatan, Bencana Besar, dan Kabar Duka. Pengujian menunjukkan seluruh komponen berfungsi dan terintegrasi dengan baik, sehingga alat ini efektif sebagai sarana peringatan dan permintaan bantuan berbasis teknologi modern.

Saran Pengembangan lanjutan disarankan meliputi (1) Pengembangan lanjutan disarankan meliputi penambahan konektivitas jarak jauh berbasis IoT (misalnya melalui ESP8266/ESP32) agar alat dapat dipantau secara *real-time* dari jarak jauh (2) Penambahan sumber daya cadangan (baterai/panel surya) (3) Penambahan speaker sebagai media keluaran suara agar bunyi kentongan yang dihasilkan menjadi lebih keras dan terdengar dalam jangkauan yang lebih luas.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh anggota tim pengembangan Smart Kentongan atas kerja sama, kolaborasi, dan dedikasi selama pelaksanaan proyek ini. Penulis juga menyampaikan terima kasih kepada dosen pembimbing, Program Studi Informatika Universitas Duta Bangsa Surakarta, serta seluruh pihak yang telah memberikan arahan, dukungan,

dan bantuan selama proses penelitian dan penyusunan artikel ini.

#### REFERENSI

- [1] A. Lusia, E. Kuswarno, J. Iskandar, and N. A. Damayani, "Disaster Communication Based on Local Wisdom and Spirituality: A Case Study of The Eruption of Mount Agung, Bali," *J. Soc. Res.*, vol. 4, no. 5, pp. 899–911, 2025, doi: 10.55324/josr.v4i4.2518.
- [2] M. I. Birsyada and N. W. Utami, "Social construction of kentongan for disaster risk reduction in highland java and its potential for educational tool," *Heliyon*, vol. 10, no. 9, p. e30081, 2024, doi: 10.1016/j.heliyon.2024.e30081.
- [3] T. Haryanto, S. Suwarsito, and E. Sarjanti, "Mitigasi Bencana Berbasis Pelestarian Kearifan Lokal Kentongan," *Proc. Ser. Soc. Sci. Humanit.*, vol. 6, pp. 99–104, 2022, doi: 10.30595/pssh.v6i.448.
- [4] W. Waryanto and R. Zulkarnain, "Automation Design of Kentongan Sound for The Feeding Process of Vaname Shrimp Farming in Pond," in *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 2021. doi: 10.1088/1755-1315/934/1/012002.
- [5] M. Adzkia Adi Syahputra, R. Reta Ardiyanto, S. Bondan Prayogo, B. Verian Prasetyo, and R. Susanto, "Kentongan Otomatis Berbasis Waktu Menggunakan RTC dan Mikrokontroler Arduino," *Pros. Semin. Nas. Teknol. Inf. dan Bisnis*, pp. 970–977, 2025, doi: 10.47701/rmwgq377.
- [6] H. Sujadi, D. Susandi, and W. Rohmanudin, "Pemanfaatan Internet of Things Dalam Sistem Peringatan Dini Pada Smart Village," *J. Nas. Komputasi dan Teknol. Inf.*, vol. 3, no. 1, pp. 29–37, 2020, doi: 10.32672/jnkti.v3i1.1989.
- [7] C. Dym, A. Agogino, O. Eris, D. Frey, and L. Leifer, "Engineering design thinking, teaching, and learning," *IEEE Eng. Manag. Rev.*, vol. 34, p. 65, 2005, doi: 10.1002/j.2168-9830.2005.tb00832.x.
- [8] R. Al Hayubi, S. Aulia, D. A. Gunawan, S. Hidayatullah, and D. Aribowo, "Implementasi Sistem Penggerak Servo SG 90 Berbasis Arduino Uno dengan Kontrol Sudut Dinamis," *Mars J. Tek. Mesin, Ind. Elektro Dan Ilmu Komput.*, 2024, doi: 10.61132/mars.v2i6.535.
- [9] A. Top and M. Gökbultut, "Android Application Design with MIT App Inventor for Bluetooth Based Mobile Robot Control," *Wirel. Pers. Commun.*, vol. 126, no. 2, pp. 1403–1429, 2022, doi: 10.1007/s11277-022-09797-6.
- [10] R. R. Putra, H. Hamdani, S. Aryza, and N. A. Manik, "Sistem Penjadwalan Bel Sekolah Otomatis Berbasis RTC Menggunakan Mikrokontroler," vol. 4, pp. 386–395, 2020, doi: 10.30865/mib.v4i2.1957.
- [11] M. Andrzejewska and A. Stolińska, "Do Structured Flowcharts Outperform Pseudocode? Evidence From Eye Movements," *IEEE Access*, vol. 10, pp. 132965–132975, 2022, doi: 10.1109/access.2022.3230981.
- [12] A. Nelwan, P. Manembu, A. Wauran, F. Manoppo, and C. Mamahit, "Wireless Residential Electric Controller Using Arduino Uno and Bluetooth Module HC-05," *J. EDUNITRO J. Pendidik. Tek. Elektro*, vol. 3, no. 1, pp. 9–18, 2023, doi: 10.53682/edunitro.v3i1.5408.
- [13] P. Sanap, "Design and Implementation of Real Time Clock using RTC DS3231 and Arduino Uno," *Int. J. Res. Appl. Sci. Eng. Technol.*, 2025, doi: 10.22214/ijraset.2025.67162.
- [14] A. As'ad, N. Hikmah, and A. Izzuddin, "RANCANG BANGUN BEL SEKOLAH OTMATIS BERBASIS MIKROKONTROLER ARDUINO UNO MENGGUNAKAN DF PLAYER," *Energy - J. Ilm. Ilmu-Ilmu Tek.*, 2021, doi: 10.51747/energy.v11i1.1240.