

Rancang Bangun Sistem Bel Mikrokontroler Berbasis Android Pada SMP Setia Budi Sungailiat

Rangga Febri Hadi Tanjung^{1*}, Zacky Alfari¹, Yang Agita Rindri¹, Linda Fujiyanti¹

¹Politeknik Manufaktur Bangka Belitung, Sungailiat

*E-mail : ranggafebri0811@gmail.com,

Received: 8 Januari 2025; Received in revised form: 16 Januari 2025; Accepted: 16 Januari 2025

Abstract

In the world of education, the bell is one of the important innovations used to inform the turn of time or important events. This android-based microcontroller bell system is a form of development of the bell innovation. This research was conducted at SMP Setia Budi Sungailiat with the aim of improving the efficiency and effectiveness of using the school bell and developing an application that is easy to use because based on direct observation, it shows that the use of electric bells at the school is less efficient. In some situations, when teachers or staff are not in the room, the bell is often rung by students, which makes its use less effective. Through a case study approach and prototype method, this research developed an application that allows controlling the school bell through an android application. The application is equipped with features to set the bell schedule to be rung as well as set the real time time automatically. The results show that the system is able to save the bell schedule and ring it according to the specified time and according to the selected sound. The results of questionnaire testing on respondents obtained a percentage value of 80%.

Keywords: *Innovation, Bell, Android, Micro Controller*

Abstrak

Pada dunia Pendidikan, bel adalah salah satu inovasi penting yang digunakan untuk menginformasikan pergantian waktu atau peristiwa penting. Sistem bel mikrokontroler Berbasis Android ini menjadi suatu bentuk pengembangan dari inovasi bel tersebut. Penelitian ini dilakukan di SMP Setia Budi Sungailiat dengan tujuan untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas penggunaan bel sekolah serta mengembangkan aplikasi yang mudah digunakan dikarenakan berdasarkan pengamatan secara langsung menunjukkan bahwa penggunaan bel listrik di sekolah tersebut kurang efisien. Dalam beberapa situasi, saat guru atau staf tidak ada di ruangan, bel sering kali dibunyikan oleh siswa, yang membuat penggunaannya menjadi kurang efektif. Melalui pendekatan studi kasus dan metode prototype, penelitian ini mengembangkan aplikasi yang memungkinkan pengontrolan bel sekolah melalui aplikasi android. Aplikasi ini dilengkapi dengan fitur untuk atur jadwal bel yang akan dibunyikan serta atur waktu real time secara otomatis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem mampu menyimpan jadwal bel dan membunyikannya tanpa delay sesuai dengan waktu yang ditentukan serta sesuai dengan suara yang telah dipilih dengan jangkauan efektif sejauh 6 meter. Hasil pengujian kuisioner terhadap responden memperoleh nilai persentase sebesar 80 %

Kata kunci: Inovasi, Bel, Android, Mikrokontroler

1. PENDAHULUAN

Bel atau Lonceng Sekolah adalah suatu perangkat yang sering ditemukan di sekolah. Perangkat ini merupakan alat bantu untuk memberikan instruksi kepada seluruh murid dan guru dalam melaksanakan kegiatan tertentu[1]. Awalnya sekolah menggunakan lonceng

tradisional, namun sekarang kebanyakan sekolah sudah menggunakan bel listrik. Saat ini, bel sekolah yang tersedia sudah semakin canggih, seperti memiliki fitur otomatisasi yang memungkinkan petugas atau guru tidak perlu lagi memencet bel setiap masuk, istirahat, ganti jam pelajaran, ataupun saat waktu pulang[2].

Pemilihan judul ini didasari dari pengamatan secara langsung yang dimana pemakaian bel listrik di sekolah tersebut kurang efisien dikarenakan guru-guru atau staf tidak selalu berada di ruang guru. Dalam beberapa kondisi, ketika guru atau staff tidak ada di ruangan, bel akan dibunyikan oleh siswa yang dimana hal tersebut tidak efisien terhadap penggunaan bel sekolah. Selain itu, perangkat bel listrik hanya mampu menampilkan suara buzzer atau serangkaian nada yang ada pada mesin bel, namun tidak memiliki arti atau informasi tertentu sehingga sulit untuk mengerti oleh seluruh siswa maupun guru di sekolah[1]

Selain itu, meskipun perangkat bel listrik yang ada saat ini sudah dilengkapi dengan kemampuan untuk memutar suara dari file MP3 sebagai pengganti suara buzzer, masih terdapat beberapa kendala yang menghambat fungsionalitasnya. Salah satunya adalah kebutuhan untuk mengatur jadwal bel secara manual oleh operator. Proses ini memerlukan waktu dan perhatian ekstra, terutama ketika ada perubahan jadwal mendadak seperti kegiatan khusus atau peringatan hari besar. Ketergantungan pada operator ini meningkatkan risiko kesalahan pengaturan jadwal, yang pada akhirnya dapat mengganggu kelancaran aktivitas sekolah.

Melalui proyek Rancangan Aplikasi Smart Bell ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi waktu, mendukung fleksibilitas penggunaan ruang kelas, dan memberikan kontribusi positif terhadap pengelolaan waktu pembelajaran di SMP Setia Budi Sungailiat.

2. METODE PENELITIAN

Model *Prototyping* merupakan model Software Development Life Cycle yang populer di mana prototipe dibuat, diuji, dan dikerjakan ulang sampai prototipe yang dapat diterima tercapai [24]. Prototype ini digunakan untuk menguji dan memvalidasi ide, konsep, atau fungsionalitas sebelum melanjutkan

ke pengembangan penuh. prototype tidak menyajikan bentuk asli sistem secara lengkap akan tetapi metode prototype berperan penting dalam penelitian untuk memberikan gambaran aplikasi yang akurat terhadap client[25]. Metode Prototype ini juga memungkinkan pengembang dan pengguna dapat lebih memahami kebutuhan dan mengidentifikasi serta memperbaiki masalah pada tahap awal proses pengembangan. Dalam metode prototyping dinilai mampu menyelesaikan masalah yang komplit dengan melibatkan user dalam perancangannya[26].

2.1 Requirements

Dari tahap pengumpulan data yang telah dilakukan dengan menggunakan metode

observasi didapatkan hasil kebutuhan sebagai berikut :

a) Kebutuhan fungsional

Kebutuhan fungsional dari rancangan ini adalah seperti aplikasi harus dapat secara otomatis membunyikan bel sesuai dengan jadwal yang telah ditentukan dan dapat menyesuaikan waktu berdasarkan perubahan jadwal. Bel juga harus mampu mengeluarkan suara yang berbeda yang mengandung informasi yang spesifik.

b) Kebutuhan non-fungsional

Kebutuhan non-fungsional dari rancangan ini adalah system harus dapat beroperasi tanpa sering mengalami gangguan dan juga harus mudah dimodifikasi untuk mengakomodasi perubahan

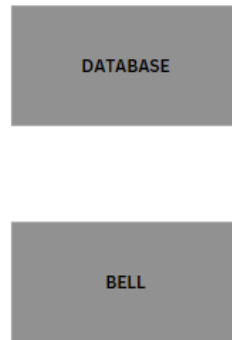
c) Kebutuhan pengguna

Kebutuhan pengguna dari rancangan ini adalah antarmuka aplikasi yang mudah digunakan dan fleksibilitas jadwal yang dapat dengan mudah mengatur dan mengubah jadwal bel sesuai kebutuhan.

2.2 Quick Design

Pada tahap ini peneliti melakukan desain awal dari aplikasi Bell Otomatis

a) HomePage



Gambar 1. Home Page

Gambar 1 menampilkan tampilan dari homepage atau menu utama. Pada desain menu utama terdapat dua menu untuk

mengatur jadwal pada alat dan database.

b) Menu Bell dan Add Alarm

Upacara
Senin
07.00

Jam Pelajaran 1
Senin
07.45



Gambar 2. Menu Bell

Alarm Name
DAY
TIME
SOUND

SAVE

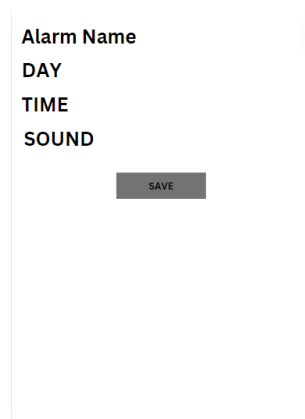
Gambar 3. Menu Add Alarm

Pada tampilan gambar 2 merupakan tampilan awal menu bell untuk mengatur jadwal bell yang mana terdapat daftar

jadwal yang sudah ditambahkan dan juga tombol untuk menambahkan jadwalnya. Lalu pada gambar 3 merupakan tampilan

untuk penambahan jadwalnya.

c) Menu Database



Gambar 4 Menu Database

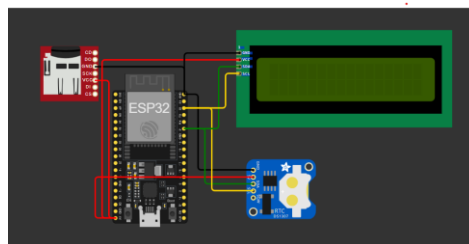
Gambar 4 menampilkan menu Setting jadwal yang terhubung dengan database. Pada bagian ini terdapat juga menu untuk

menambahkan waktu dan sound pada alat serta satu tombol untuk menyimpan jadwalnya.

2.3 Build Prototype

Pada tahap ini peneliti mulai merakit atau merancang prototype alat untuk Rancangan

Smart Bell ini seperti merangkai komponen dan alat sesuai skema pada board.



Gambar 5. Build Prototype

Gambar 5 menampilkan skema rangkaian dari Smart Bell Berbasis Android yang

terdiri dari ESP32, RTC DS3231, DfPlayer dan Lcd 16x2 I2C.

2.4 User Evaluation

Pada tahap ini peneliti melakukan evaluasi user dengan metode observasi kepada pengguna langsung di SMP SetiaBudi

Sungailiat. Proses ini berguna untuk menilai kebutuhan, pengalaman, dan kepuasan pengguna terhadap aplikasi yang dikembangkan.

No	Pertanyaan
1	Apakah tampilan aplikasi bel mikrokontroler mudah dipahami?
2	Apakah fitur aplikasi bel mikrokontroler mudah digunakan?
3	Apakah aplikasi bel mikrokontroler menyelesaikan permasalahan yang ada?
4	Apakah perancangan <u>bel mikrokontroler</u> dapat meningkatkan ke-efektifan dan fleksibilitas dalam penggunaan bel sekolah?
5	Apakah aplikasi bel mikrokontroler membantu kegiatan yang ada disekolah?
6	Apakah aplikasi bel mikrokontroler mudah digunakan?

Gambar 6. Tabel *User Evaluation*

2.5 Refining Prototype

Pada tahap ini peneliti masuk ke tahap penyempurnaan prototype dari bel mikrokontroler. Proses ini melibatkan

literasi pada desain awal berdasarkan Feedback dan pengujian fungsional dan kegunaan.



Gambar 7. *Refining Prototype*

2.6 Implement and Maintain

Pada tahap ini peneliti harus memastikan keberhasilan jangka panjang dari alat dan aplikasi ini. Pada tahap implementasi peneliti melakukan perencanaan,

pengembangan dan pengujian pada alat dan aplikasi serta pada tahap pemeliharaan peneliti melakukan pemantauan serta perbaikan dan evaluasi berkala.



Gambar 8. Implement and Maintain

Pada gambar 8 kami melakukan implementasi penggunaan bel mikrokontroler berbasis android pada SMP SetiaBudi Sungailiat. Pada proses implementasi ini dilakukan pengujian pada alat dan aplikasi Bersama bapak Jatnika

Saefullah,S.Pd selaku kepala sekolah dari SMP SetiaBudi Sungailiat.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pengujian Delay

Jadwal	Waktu Pengujian	Waktu Berbunyi	Input Jam	Delay (Detik)
1	10.12	10.12	Sukses	0
2	11.44	11.44	Sukses	0
3	14.51	14.51	Sukses	0
4	15.00	15.00	Sukses	0
5	15.30	15.30	Sukses	0
6	16.25	16.25	Sukses	0
7	16.30	16.30	Sukses	0
8	17.10	17.10	Sukses	0
9	17.15	17.15	Sukses	0
10	17.30	17.30	Sukses	0
11	17.45	17.45	Sukses	0
12	18.05	18.05	Sukses	0
13	18.15	18.15	Sukses	0
14	19.00	19.00	Sukses	0
15	19.10	19.10	Sukses	0

Gambar 9. Tabel Pengujian Delay

Dari gambar 9 dapat dilihat data pengujian delay pada alat smart bell dari pengujian yang telah dilakukan oleh peneliti hasil dari setiap jadwal yang ada bahwa secara keseluruhan ketika waktu / jam diatur semuanya sukses di input dan bell berbunyi tepat waktu, sesuai dengan yang diatur pada aplikasi.

3.2 Hasil Pengujian Kuesioner

Pengujian kuesioner telah dilakukan dengan memberikan evaluasi terhadap pertanyaan yang disajikan pada gambar 10, yang diberikan kepada seluruh guru & staf di sekolah dengan total responden yaitu 9 orang.

No	Pertanyaan
1	Apakah tampilan aplikasi bel mikrokontroler mudah dipahami?
2	Apakah fitur aplikasi bel mikrokontroler mudah digunakan?
3	Apakah aplikasi bel mikrokontroler menyelesaikan permasalahan yang ada?
4	Apakah perancangan <u>bel mikrokontroler</u> dapat meningkatkan ke-efektifan dan fleksibilitas dalam penggunaan bel sekolah?
5	Apakah aplikasi bel mikrokontroler membantu kegiatan yang ada di sekolah?
6	Apakah aplikasi bel mikrokontroler mudah digunakan?

Gambar 10. Tabel Pengujian Kuesioner

No	Nama	Hasil Jawaban					
		1	2	3	4	5	6
1	Responden 1	5	4	4	5	4	5
2	Responden 2	5	5	4	5	4	5
3	Responden 3	5	5	5	4	4	5
4	Responden 4	5	4	4	4	4	5
5	Responden 5	5	3	4	5	4	5
6	Responden 6	4	4	4	5	5	4
7	Responden 7	5	5	4	3	5	4
8	Responden 8	3	4	4	4	5	5
9	Responden 9	5	4	5	5	4	5

Gambar 11. Tabel Responden

1) Sangat tidak setuju

2) Tidak setuju

- 3) Netral
4) Setuju
5) Sangat Setuju

jawaban

Total : 240

Dari pertanyaan kuesioner diatas,
diperoleh beberapa jawaban yang dapat
dilihat pada gambar 11

Nilai Presentase : $240 / 300 * 100\%$

: 80%

Hasil perhitungan presentase hasil

Jarak	Respon Alat
1 Meter	Valid
2 Meter	Valid
3 Meter	Valid
4 Meter	Valid
5 Meter	Valid
6 Meter	Valid
7 Meter	Tidak Valid

Gambar 12. Tabel Pengujian Jarak

Gambar 12 menunjukkan bahwa alat berfungsi dengan baik hingga jarak 6 meter, di mana semua respon masih valid. Namun, pada jarak 7 meter, alat tidak lagi memberikan respon yang valid. Hal ini menunjukkan bahwa jangkauan efektif alat dalam mendeteksi atau menerima sinyal maksimal berada di bawah 7 meter, sehingga mungkin perlu dilakukan penyesuaian atau peningkatan untuk jangkauan yang lebih luas jika diperlukan.

4. SIMPULAN

Proyek pengembangan aplikasi Smart Bell berbasis Android di SMP Setia Budi Sungailiat telah berhasil menciptakan sistem bel mikrokontroler yang efisien dan mudah digunakan. Aplikasi ini tidak hanya menyediakan akses yang mudah bagi pengguna, tetapi juga menghilangkan kebutuhan intervensi manual untuk membunyikan bel, menggantinya dengan solusi otomatis yang diatur oleh sistem. Sistem Smart Bell memungkinkan integrasi dengan jadwal pelajaran dan kalender akademik sekolah, sehingga bel dapat

berfungsi dengan baik hingga jarak 6 meter, di mana semua respon masih valid. Namun, pada jarak 7 meter, alat tidak lagi memberikan respon yang valid. Hal ini menunjukkan bahwa jangkauan efektif alat dalam mendeteksi atau menerima sinyal maksimal berada di bawah 7 meter, sehingga mungkin perlu dilakukan penyesuaian atau peningkatan untuk jangkauan yang lebih luas jika diperlukan.

Evaluasi sistem ini menunjukkan bahwa Smart Bell lebih efektif dan handal dibandingkan dengan bel listrik konvensional, terutama dalam hal fleksibilitas dan efisiensi penggunaan sehari-hari di lingkungan sekolah. Pengujian yang dilakukan menunjukkan bahwa Smart Bell mampu mengoptimalkan waktu dan penggunaan sumber daya sekolah, serta memberikan kontribusi positif terhadap pengelolaan waktu pembelajaran di SMP Setia Budi. Dengan demikian, Smart Bell menjadi solusi yang efisien dan modern dalam manajemen waktu sekolah, serta meningkatkan pengalaman belajar bagi siswa dan guru.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Linarta, "I N F O R M A T I K A APLIKASI BEL SEKOLAH OTOMATIS BERBASIS ARDUINO DILENGKAPI DENGAN OUTPUT SUARA," Jurnal Informatika, Manajemen dan Komputer, vol. 10, no. 2, 2018.

- [2] M. Pauzan, B. Sekolah Otomatis Berbasis, I. Yanti, K. Kunci-Bel Sekolah, P. Bel, and A. Berbasis Android, "Bel Sekolah Otomatis Berbasis Arduino yang Dikontrol Menggunakan Aplikasi Mobile (Automatic School Bell Based on

- Arduino Controlled By Mobile Application)," 2021.
- [3] M. Irsan, T. Jl, H. Hadari, and N. Pontianak, "RANCANG BANGUN APLIKASI MOBILE NOTIFIKASI BERBASIS ANDROID UNTUK MENDUKUNG KINERJA DI INSTANSI PEMERINTAHAN," 2021.
- [4] A. Lukman Affandy Sistem Komputer and S. Handayani Makassar, "Rancang Bangun Bel Sekolah Otomatis Berbasis Personal Computer (PC)," 2017.
- [5] D. Susilo, R. Dwi Laksono, and Y. E. Ardiansyah, "Rancang Bangun Sistem Bel Sekolah Otomatis Berbasis Mikrokontroler Menggunakan ISD 4003," 2022.
- [6] M. Aswin, D. Setiawan, S. Kom, M. Kom, and G. Syahputra, "PERANCANGAN JAM DIGITAL DAN SISTEM BEL OTOMATIS PADA SEKOLAH DENGAN TEKNIK COUNTER BERBASIS MIKROKONTROLER," 2020. [Online]. Available: <https://ojs.trigunadharma.ac.id/>
- [7] T. Moch Cadafi Fahlefi Sani, "AUTOPOWER MENGGUNAKAN INTERFACE BERBASIS ANDROID," vol. 3, pp. 35-40.
- [8] M. Subianto, "SISTEM BEL OTOMATIS TERPROGRAM BERBASIS RASPBERRY PI."
- [9] H. Hamzah, A. Hasin, S. Mehora, Muh. R. Kadir, and M. N. Agriawan, "Prototype Bel Cerdas Cermat Berbasis Arduino Uno," SAINTIFIK, vol. 9, no. 1, pp. 1-6, Jan. 2023, doi: 10.31605/saintifik.v9i1.414.
- [10] A. Linarta, "Sistem Informasi Penjadwalan Bel Sekolah Otomatis Berbasis Microcontroller," vol. 11, no. 2, 2018.
- [11] S. Villamil, C. Hernández, and G. Tarazona, "An overview of internet of things," *Telkomnika (Telecommunication Computing Electronics and Control)*, vol. 18, no. 5, pp. 2320-2327, Oct. 2020, doi: 10.12928/TELKOMNIKA.v18i5.15911.
- [12] K. Abdi Azizi, A. Sembiring, M. Arfisyari, and S. Kaputama Binjai, "Design and Build an Automated School Bell System Using Voice-Based IoT," 2022. [Online]. Available: <https://ijhet.com/index.php/ijhess/>
- [13] K. Rose, S. Eldridge, and L. Chapin, "The Internet of Things: An Overview Understanding the Issues and Challenges of a More Connected World."
- [14] S. Madakam, "Internet of Things: Smart Things," *International Journal of Future Computer and Communication*, vol. 4, no. 4, pp. 250-253, 2015, doi: 10.7763/IJFCC.2015.V4.395.
- [15] M. Prodi, P. Teknik, E. F. Tarbiyah, and D. Keguruan, "PERANCANGAN PROTOTYPE BEL SEKOLAH OTOMATIS BERBASIS ARDUINO SKRIPSI Diajukan oleh: RIZKA ANGGIA DINDA NIM. 170211047."
- [16] N. Asyiah, "Spectrum: Multidisciplinary Journal Perancangan Sistem Bel Otomatis Dan Informasi Waktu Belajar Di Sekolah Berbasis Internet Of Things (Studi Kasus: SMK Bina Mandiri)," 2024.
- [17] V. Yasin, M. Zarlis, E. Budhiarti Nababan, and P. Sihombing, "Jln. Salemba I No. 10 Jakarta Pusat 10430 Indonesia".
- [18] H. Jurnal and A. Nurtado, "JURNAL MANAJEMEN DAN TEKNIK INFORMATIKA SIMULASI BEL SEKOLAH OTOMATIS BERBASIS ARDUINO UNO," *JUMANTAKA*, vol. 03, p. 1, 2019.
- [19] A. Tahir et al., "SISTEM KONTROL PINTU PUTAR OTOMATIS DI PERPUSTAKAAN," 2016.
- [20] N. Kadek et al., "RANCANG BANGUN APLIKASI MOBILE SISK BERBASIS ANDROID," Online, 2018. [Online]. Available: <http://jurnal.stiki-indonesia.ac.id/index.php/sintechjournal>
- [21] N. Noor, K. Sari, P. Bagus, A. A. Putra, and E. Christian, "RANCANG BANGUN APLIKASI MOBILE LEARNING TENSES BAHASA INGGRIS," *Jurnal Teknologi Informasi*, vol. 13, no. 2.
- [22] E. Maiyana, "Pemanfaatan Android Dalam Perancangan Aplikasi Kumpulan Doa," *Jurnal Sains dan Informatika*, vol. 4, no. 1, pp. 54-65, Apr. 2018, doi:

-
- 10.22216/jsi.v4i1.3409.
- [23] R. Dewi Nur'aini, "PENERAPAN METODE STUDI KASUS YIN DALAM PENELITIAN ARSITEKTUR DAN PERILAKU," 2020.
- [24] U. S. Senarath, "Waterfall Methodology, Prototyping and Agile Development," 2021, doi: 10.13140/RG.2.2.17918.72001.
- [25] A. Ichwani, N. Anwar, K. Karsono, and M. Alrifqi, "Sistem Informasi Penjualan Berbasis Website dengan Pendekatan Metode Prototype." F. K. Putra, "Penerapan Metode Prototyping Dalam Rancangan Sistem Informasi Absensi Berbasis Website," *Journal of Information System Research (JOSH)*, vol. 3, no. 4, pp. 431-436, Jul. 2022, doi: 10.47065/josh.v3i4.1835