

SISTEM INFORMASI BEL SEKOLAH OTOMATIS DENGAN FITUR PENJADWALAN DINAMIS MENGGUNAKAN TEKNOLOGI MIKROKONTROLER

Sutrisno Arianto Pasaribu✉, Victor Patar Pasaribu, Ahmad Rozy, Vera Wijaya,
Suci Amalia Sari

Sains dan Teknologi, Universitas Mahkota Tricom Unggul, Medan, Indonesia

Email: sutrisnopasaribu@gmail.com

ABSTRACT

There are many innovations made to help students learn better due to advances in educational technology. One innovation is an automatic school bell application that has dynamic scheduling. This application aims to replace the manual bell system which often requires direct intervention from officers. With dynamic scheduling, schools can easily set schedules according to their needs, be it regular schedules or special schedules such as exams or other activities. The focus of this research is the design and development of an automatic school bell application that supports automatic bell time settings. With the dynamic scheduling feature, this system allows users to change or adjust the bell schedule without disrupting the lesson schedule or other important times. The implementation results show that this application works well and allows easy bell schedule settings and improves operational efficiency in the school environment. In addition, users will receive automatic notifications about schedule changes, which reduces errors or delays in ringing the bell. This application is expected to be a solution for schools that want to improve their time management and increase their operational efficiency.

Keyword: *Automatic Bell App, Dynamic Scheduling, School Bell Control, Mikrokontroler.*

ABSTRAK

Ada banyak inovasi yang dibuat untuk membantu siswa belajar dengan lebih baik karena kemajuan teknologi pendidikan. Salah satu inovasi adalah aplikasi bel sekolah otomatis yang memiliki penjadwalan dinamis. Aplikasi ini bertujuan untuk menggantikan sistem bel manual yang seringkali membutuhkan intervensi langsung dari petugas. Dengan penjadwalan dinamis, sekolah dapat dengan mudah mengatur jadwal sesuai dengan kebutuhan, baik itu jadwal reguler maupun jadwal khusus seperti ujian atau kegiatan lainnya. Fokus penelitian ini adalah perancangan dan pengembangan aplikasi bel sekolah otomatis yang mendukung pengaturan waktu bel secara otomatis. Dengan fitur penjadwalan dinamis, sistem ini memungkinkan pengguna mengubah atau menyesuaikan bel jadwal tanpa mengganggu jadwal pelajaran atau waktu penting lainnya. Hasil implementasi menunjukkan bahwa aplikasi ini berfungsi dengan baik dan memungkinkan pengaturan jadwal bel yang mudah dan meningkatkan efisiensi operasional di lingkungan sekolah. Selain itu, pengguna akan menerima notifikasi otomatis tentang perubahan jadwal, yang mengurangi kesalahan atau penundaan dalam membunyikan bel. Aplikasi ini diharapkan dapat menjadi solusi bagi sekolah-sekolah yang ingin meningkatkan manajemen waktu mereka dan meningkatkan efisiensi operasional mereka.

Kata Kunci: *Aplikasi Bel Otomatis, Penjadwalan Dinamis, Mikrokontroler.*

PENDAHULUAN

Teknologi informasi dan komunikasi (TIK) telah mengubah banyak aspek kehidupan, termasuk pendidikan. Mengadopsi sistem informasi manajemen sekolah, misalnya telah meningkatkan efisiensi operasi dan manajemen waktu. Pengaturan jadwal bel, yang biasanya dilakukan secara manual oleh petugas sekolah, adalah bagian penting dari operasi sekolah. Selain membutuhkan intervensi manusia secara langsung, sistem manual ini rentan terhadap kesalahan dan keterlambatan, yang dapat mengganggu keteraturan proses pembelajaran (Riyadi, 2015).

Alat yang lebih canggih dan otomatis diperlukan untuk meningkatkan efisiensi dan akurasi sistem bel sekolah. Salah satu alternatif yang dapat digunakan untuk membuat jadwal bel sekolah lebih mudah adalah aplikasi bel sekolah otomatis dengan fitur penjadwalan dinamis. Dengan fitur ini, sekolah dapat mengatur dan mengubah jadwal bel secara fleksibel sesuai kebutuhan, tanpa perlu mengubahnya secara manual setiap saat. Selain itu, aplikasi ini memberikan notifikasi otomatis untuk mengurangi keterlambatan dan kesalahan jadwal.

Penelitian ini berkonsentrasi pada desain dan pengembangan aplikasi bel otomatis untuk sekolah yang menggunakan teknologi mikrokontroler untuk mengontrol perangkat keras dan antarmuka pengguna untuk mengatur penjadwalan bel (Linarta & Nurhadi, 2020). Aplikasi ini dimaksudkan untuk menjadi mudah digunakan oleh guru dan mampu menyesuaikan jadwalnya secara otomatis berdasarkan kalender akademik dan kebutuhan khusus sekolah seperti ujian dan kegiatan ekstrakurikuler.

METODE PENELITIAN

Aplikasi bel otomatis dengan penjadwalan dinamis dirancang dan diuji dalam penelitian ini. Metode penelitian dan pengembangan (R&D) digunakan untuk mengembangkan dan menguji sistem yang dapat digunakan di dunia nyata, khususnya di sekolah. Secara umum, penelitian ini dibagi menjadi beberapa tahap: studi literatur, perancangan sistem, pengembangan aplikasi, pengujian, dan evaluasi.

Ini adalah penjelasan menyeluruh dari setiap tahap penelitian:

a. **Studi Literatur:** Tahap pertama penelitian dimulai dengan mempelajari literatur tentang teknologi yang terkait dengan sistem bel otomatis. Teknologi ini mencakup sistem otomatisasi berbasis mikrokontroler, perangkat lunak penjadwalan dinamis, dan implementasi aplikasi di lingkungan sekolah. Peneliti juga meninjau penelitian sebelumnya tentang sistem manajemen waktu di sekolah dan sistem bel otomatis. Tujuan dari penelitian literatur adalah untuk mendapatkan pemahaman tentang konsep dasar, memilih teknologi yang tepat, dan merumuskan spesifikasi sistem yang akan dibangun.

b. Perancangan Sistem

Perancangan ini melibatkan dua komponen utama, yaitu:

- Perancangan Perangkat Keras (*Hardware*): Mikrokontroler berfungsi sebagai pengendali utama sistem bel otomatis, yang terhubung ke bel sekolah atau speaker. Pada titik ini, rancangan blok diagram sistem dibuat untuk menunjukkan alur kerja dari input hingga output. Selain itu, komponen seperti sensor waktu (RTC), relay, dan sumber daya listrik dirancang untuk meningkatkan kinerja sistem (Putra et al., 2020).
- Perancangan Perangkat Lunak (*Software*): Aplikasi penjadwalan dinamis yang dapat diakses melalui antarmuka pengguna termasuk dalam perangkat lunak. Pada tahap ini, desain

antarmuka pengguna (UI) dan diagram alir dibuat untuk memudahkan pengguna mengatur jadwal bel, mengubah jadwal, dan menerima notifikasi otomatis. Perangkat keras yang dipilih disesuaikan dengan bahasa pemrograman yang digunakan.

c. Pengembangan Aplikasi

Tahap pengembangan aplikasi ini dimulai setelah perancangan selesai dengan:

- Pengembangan Perangkat Keras: Menciptakan rangkaian elektronik yang sesuai dengan rancangan.
- Pengembangan Perangkat Lunak: Aplikasi penjadwalan dinamis dibuat dengan menggunakan bahasa pemrograman yang sesuai, seperti Python, C++, atau Java, tergantung pada platform. Mikrokontroler diprogram untuk mengatur pembunyian bel berdasarkan waktu yang ditentukan oleh perangkat lunak. Waktu bel diatur oleh aplikasi ini oleh pengaturan pengguna (Aslam, 2013).

d. Pengujian Sistem

Sistem diuji untuk memastikan bahwa perangkat lunak dan perangkat keras berfungsi dengan baik. Pengujian termasuk:

- Pengujian Fungsi: Menguji apakah sistem bel berbunyi pada waktu yang telah dijadwalkan.
- Pengujian Penjadwalan Dinamis: Menguji apakah aplikasi dapat menyesuaikan diri dengan perubahan jadwal dan bel berbunyi sesuai dengan penyesuaian jadwal.
- Uji Kelayakan Pengguna: Aplikasi diuji pada kemudahan penggunaan dan keandalannya dalam mengatur waktu bel dengan pengguna nyata di sekolah (Satria & Yanti, 2017).

e. Evaluasi dan Analisis

Setelah pengujian selesai, hasil dievaluasi dengan menggunakan teknik kuantitatif dan kualitatif. Tujuan dari analisis ini adalah untuk mengetahui seberapa efisien dan efektif sistem bel otomatis dibandingkan dengan sistem manual. Komponen yang dievaluasi termasuk: Aplikasinya mudah digunakan oleh pengguna, dan bel berbunyi dengan tepat dan akurat. Selanjutnya, data evaluasi ini digunakan untuk memperbaiki aplikasi jika ada kesalahan atau perbaikan yang diperlukan (Anindya & Rachmat, 2015).

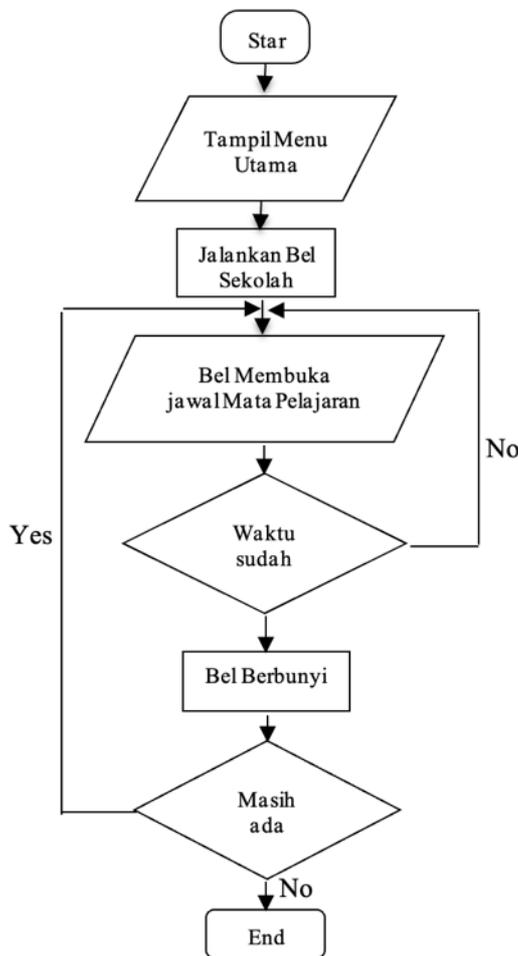
f. **Implementasi dan Pemeliharaan:** Setelah sistem diuji dan dievaluasi dengan baik, aplikasi bel

otomatis dipasang secara penuh di semua sekolah yang menjadi subjek penelitian. Selain itu, panduan pemeliharaan disediakan untuk membantu sekolah menjalankan sistem dengan baik dalam jangka panjang, yang mencakup cara menambah atau mengubah jadwal serta mengatasi masalah teknis yang mungkin muncul (Andri, 2022).

Tujuan Implementasi perancangan Bel Otomatis adalah:

1. Menampilkan hasil perancangan pada Visual Basic
2. Menguji program-program yang digunakan
3. Memastikan bahwa pemakai dapat mengoperasikan aplikasi yang baru di buat.

Dalam form bel sekolah dapat dilihat dari *flowchart* alur dari langkah-langkah dan tujuan dari perancangan sistem, berikut *flowchart* dari form Aplikasi Bel sekolah.



Gambar 1. Flowchart Sistem Bel Sekolah

HASIL DAN PEMBAHASAN

Aplikasi bel sekolah otomatis dengan fitur penjadwalan dinamis yang dirancang dan dipasang menunjukkan keberhasilan dalam beberapa aspek penting, antara lain:

- Pengaturan Jadwal yang Fleksibel: Fitur penjadwalan dinamis yang digunakan memungkinkan pengelola sekolah dengan mudah mengubah dan menyesuaikan jadwal bel sesuai kebutuhan. Melalui antarmuka pengguna yang mudah digunakan, jadwal dapat diubah secara real-time (Linarta & Nurhadi, 2019). Misalnya, administrator dapat menambahkan atau mengubah waktu bel untuk peringatan hari besar atau ujian tanpa menghentikan sistem.
- Otomaasi yang berfungsi dengan baik: Aplikasi yang terhubung dengan perangkat keras, seperti mikrokontroler Arduino, dapat mengotomatiskan proses berbunyi bel secara tepat waktu menurut jadwal yang telah ditentukan (Pauzan & Indri Yanti, 2021). Hasil pengujian yang dilakukan pada berbagai situasi, termasuk jadwal bel reguler dan khusus, menunjukkan bahwa sistem sangat akurat (Pada et al., 2021).
- Antarmuka Pengguna (User Interface/GUI): Salah satu keunggulan sistem ini adalah antarmuka yang ramah pengguna. Dengan tidak perlu lagi mengaktifkan atau mematikan bel secara manual, administrator dapat dengan mudah menjadwalkan ulang dan melihat status bel sekolah. Ini meningkatkan efisiensi operasi.

Antarmuka media interaktif antara komputer dan pengguna. Berikut ini adalah beberapa tampilan antarmuka perangkat lunak program bel otomatis yang dirancang:

Form Utama

Formulir ini digunakan sebagai tempat untuk menampung semua pilihan yang terdapat pada sistem yang dirancang seperti pada gambar di bawah ini:



Gambar 2. Form Utama

Form Jadwal

Formulir ini digunakan untuk menentukan waktu dari setiap jadwal yang ada.



Gambar 3. Form Pengaturan Waktu Kelas

Audio

Dalam proses membuat bel otomatis output suara selalu diperlukan, berikut adalah output suara yang digunakan:



Gambar 4. Tampilan Audio Yang Digunakan

- Sistem Berbasis Basis Data: Untuk menyimpan jadwal bel, aplikasi menggunakan basis data. Selama pengujian, basis data ini menunjukkan kinerja yang baik dalam menyimpan dan memproses perubahan jadwal. Semua perubahan pada jadwal disimpan dengan aman di database, dan setiap perubahan pada jadwal dapat diakses kembali dengan cepat ketika diperlukan.

Struktur basis data

Tabel Users

id_user (Primary Key): ID unik untuk setiap pengguna.

username: Nama pengguna.

password: Kata sandi pengguna (biasanya dienkripsi).

role: Peran dari pengguna (misal: admin, operator).

Tabel Schedule (Jadwal)

id_schedule (Primary Key): ID unik setiap jadwal yang ada.

time_start: Waktu mulai bel berbunyi.

time_end: Waktu berhenti bel (jika diperlukan).

day_of_week: Hari dalam seminggu (Senin - Minggu).

repeat: Apakah jadwal ini berulang (ya/tidak).

status: Status aktif atau tidak aktif dari jadwal.

Tabel Bell_Log (Log Bel)

id_log (Primary Key): ID unik setiap catatan log.

id_schedule (Foreign Key): ID referensi dari tabel jadwal.

timestamp: Waktu bel berbunyi.

trigger_type: Jenis pemicu (otomatis atau manual).

Tabel Settings (Pengaturan)

id_setting (Primary Key): ID unik untuk pengaturan.

timezone: Zona waktu yang digunakan.

manual_override: Status override manual dari bel (on/off).

backup_schedule: Waktu terakhir backup jadwal.

restore_schedule: Waktu terakhir restore jadwal.

KESIMPULAN

Setelah merancang dan mengaplikasikan perangkat lunak, maka dapat diambil kesimpulan bahwa:

1. Peningkatan Efisiensi Operasional: Aplikasi bel sekolah otomatis telah meningkatkan efisiensi operasional sekolah karena mengurangi kebutuhan operasional sekolah karena mengurangi kebutuhan untuk membunyikan bel secara manual. Ini mengurangi kemungkinan kesalahan manusia dan membantu mengatur waktu dengan lebih baik.
2. Penjadwalan Dinamis yang Fleksibel: Fitur penjadwalan dinamis memungkinkan pengaturan jadwal bel yang lebih fleksibel untuk menyesuaikan dengan perubahan dalam kegiatan sekolah seperti ujian, hari libur, atau acara khusus. Ini memungkinkan penyesuaian waktu bel tanpa mengubah sistem secara keseluruhan.
3. Kemudahan Penggunaan: Aplikasi memiliki antarmuka pengguna yang ramah pengguna, sehingga administrator sekolah dapat menambah, mengubah, atau menghapus jadwal bel tanpa memiliki pengetahuan teknis yang kuat.
4. Reliabilitas Sistem: Implementasi aplikasi menunjukkan bahwa bel akan berbunyi tepat waktu sesuai jadwal yang telah ditetapkan. Selain itu, sistem ini mendukung perubahan jadwal secara real-time, yang terbukti bermanfaat dalam lingkungan kerja yang dinamis.
5. Peningkatan Produktivitas dan Efektivitas: Aplikasi memastikan bel berbunyi tepat waktu, sehingga karyawan sekolah dapat menghemat waktu dan fokus pada tugas penting lainnya.

6. Skalabilitas dan Adaptabilitas: Aplikasi ini dapat digunakan di berbagai sekolah dengan berbagai ukuran dan kebutuhan. Selain itu, aplikasi ini dapat disesuaikan dengan berbagai jadwal akademik dan non-akademik.

Secara keseluruhan, penelitian ini menunjukkan bahwa aplikasi bel sekolah otomatis yang memiliki fitur penjadwalan dinamis adalah cara yang efektif, efisien, dan fleksibel untuk mengatur jadwal bel sekolah. Ini juga meningkatkan produktivitas dan manajemen waktu di lingkungan pendidikan.

DISEMINASI

Artikel ini telah diseminasikan pada Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Komunikasi (SEMNASTIK) APTIKOM Tahun 2024 yang diselenggarakan oleh Universitas Methodist Indonesia pada tanggal 24-26 Oktober 2024.

DAFTAR PUSTAKA

- Andri, T. S. (2022). Rancang Bangun Bel Sekolah Otomatis Menggunakan Mikrokontroler Arduino Mega Dengan Antarmuka Berbasis Web. *Prosiding*, 2, 68–80. <https://doi.org/10.59134/prosidng.v2i-.114>
- Anindya, S. F., & Rachmat, H. H. (2015). Implementasi Sistem Bel Rumah Otomatis berbasis Sensor Ultrasonik. *ELKOMIKA: Jurnal Teknik Energi Elektrik, Teknik Telekomunikasi, & Teknik Elektronika*, 3(1), 64. <https://doi.org/10.26760/elkomika.v3i1.64>
- Aslam, A. (2013). Pembuatan Program Aplikasi Bel Sekolah Otomatis Menggunakan Microsoft Visual Basic.Net 2005 Sebagai Antarmuka Port Paralel Ke Module Lpt-Ac220V 3. *Jurnal Pendidikan Dompot Dhuafa*, 3(1), 27–34.
- Linarta, A., & Nurhadi, N. (2019). Aplikasi Bel Sekolah Otomatis Berbasis Arduino Dilengkapi Dengan Output Suara. *INFORMATIKA*, 10(2), 1. <https://doi.org/10.36723/juri.v10i2.108>
- Linarta, A., & Nurhadi, N. (2020). Sistem Informasi Penjadwalan Bel Sekolah Otomatis Berbasis Microcontroller. *Jurnal Unitek*, 11(2), 87–98. <https://doi.org/10.52072/unitek.v11i2.31>
- Pada, J., et al. (2021). Pengukuran Jarak Pada Bel Rumah Otomatis Berbasis NodeMCU dengan Sensor HC-SR04. *Seminar Nasional Energi, Telekomunikasi Dan Otomasi (SNETO)*, 64–72.
- Pauzan, M., & Indri, Y. (2021). Bel Sekolah Otomatis Berbasis Arduino yang Dikontrol Menggunakan Aplikasi Mobile. *Jurnal Nasional Teknik Elektro Dan Teknologi Informasi*, 10(2), 163–169. <https://doi.org/10.22146/jnteti.v10i2.1272>
- Putra, R. R., Hamdani, H., Aryza, S., & Manik, N. A. (2020). Sistem Penjadwalan Bel Sekolah Otomatis Berbasis RTC Menggunakan Mikrokontroler. *Jurnal Media Informatika Budidarma*, 4(2), 386. <https://doi.org/10.30865/mib.v4i2.1957>

- Riyadi, M. S. (2015). Implementasi Aplikasi Bel Sekolah Otomatis Untuk Membantu Pergantian Jam Belajar Pada Sdn 2 Brebes. *Publicitas*, 1(1), 1–5.
- Satria, D., & Yanti, Y. (2017). Design of Arduino Uno Based School Bell Scheduling System with Web-Based Interface Using Ethernet Web Server. *Serambi Engineering*, 11(3), 141–147.