



## **PENERAPAN *SMART SCHOOL BELL* BERBASIS *INTERNET OF THINGS* DI SDIT CENDEKIA PURWAKARTA**

**Muhamad Dzikri Danuarteu<sup>1</sup>, Santy Raina Nurtsania<sup>2</sup>, Laisya Amini Fatihah<sup>3</sup>, Gais Saputri<sup>4</sup>, Dhaafin  
Makhalingga Ridhwan<sup>5</sup>, Shafrina Audia Rossanti<sup>6</sup>, Gin Gin Ginanjar<sup>7</sup>, Reza Nurfaudzan Ash Shiddiq<sup>8</sup>, Endah  
Setyowati<sup>9</sup>**

<sup>1,2,3,4,5,6,7,8,9</sup>Universitas Pendidikan Indonesia, Purwakarta

Email : muhamaddzikridanuarteu@upi.edu

### **Abstract**

*This research is about the implementation of Smart School Bell based on the Internet of Things (IoT) with the aim of increasing the effectiveness of communication at IT Cendekia Elementary School. The background of this research arises from general problems related to the use of school bells that are still manual and less effective in conveying information to students and teachers. By utilizing the concept of IoT, this research develops a Smart School Bell that is automated and connected online. This research consists of three main stages, namely Pre-Input, Process, and Output. In the Pre-Input stage, the project concept was designed and a survey was conducted to SDIT Cendekia to understand partner needs. The Process stage includes the design and manufacture of the Smart School Bell tool, as well as setting the bell schedule automatically. At the Output stage, this project produces a school bell system that functions automatically with a human voice, increasing the efficiency of the learning process at school. Evaluation results obtained from filling out questionnaires by SDIT Cendekia educators show that the implementation of Smart School Bell has succeeded in increasing the effectiveness of communication at school with an average rating of 4,73 or very good.*

**Keywords:** *Smart School Bell, Internet of Things (IoT), Programming, Elementary School*

### **Abstrak**

Penelitian ini membahas implementasi *Smart School Bell* berbasis *Internet of Things* (IoT) dengan tujuan meningkatkan efektivitas komunikasi di Sekolah Dasar IT Cendekia. Latar belakang penelitian ini muncul dari permasalahan umum terkait penggunaan bel sekolah yang masih manual dan kurang efektif dalam menyampaikan informasi kepada siswa dan guru. Dengan memanfaatkan konsep IoT, penelitian ini mengembangkan *Smart School Bell* yang otomatis dan terkoneksi secara online. Penelitian ini terdiri dari tiga tahapan utama, yaitu Pra-Input, Proses, dan Output. Pada tahap Pra-Input, dilakukan perancangan konsep proyek dan melakukan survey ke SDIT Cendekia untuk memahami kebutuhan mitra. Tahap Proses mencakup perancangan dan pembuatan alat *Smart School Bell*, serta pengaturan jadwal berbunyi secara otomatis. Pada tahap Output, proyek ini menghasilkan sistem bel sekolah yang berfungsi otomatis dengan suara manusia, meningkatkan efisiensi proses pembelajaran di sekolah. Hasil evaluasi yang didapatkan dari pengisian angket/kuesioner oleh tenaga pendidik SDIT Cendekia menunjukkan bahwa implementasi *Smart School Bell* berhasil meningkatkan efektivitas komunikasi di sekolah dengan rata – rata penilaian yang diberikan yaitu 4,73 atau sangat baik.

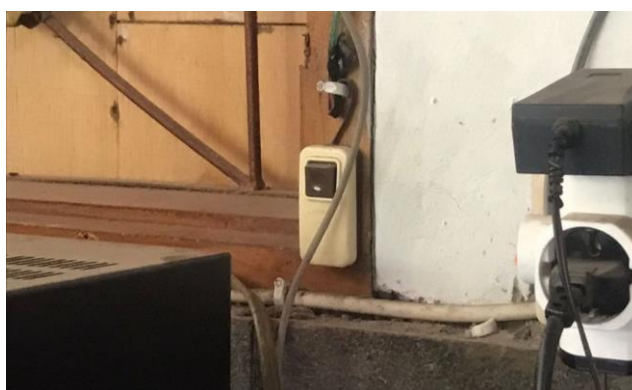
**Kata Kunci:** *Smart School Bell, Internet of Things (IoT), Pemrograman, Sekolah Dasar*

## **1. PENDAHULUAN**

Seiring dengan perkembangan zaman, sistem bel sekolah konvensional yang umumnya digunakan di sekolah dasar seringkali menimbulkan beberapa permasalahan yang dapat menghambat efektivitas komunikasi di lingkungan sekolah (Pauzan & Indri Yanti, 2021). Bel sekolah adalah alat komunikasi yang biasa digunakan di sekolah sebagai penanda suatu kegiatan dimulai dan berakhir (Linarta & Nurhadi, 2019). Kemajuan teknologi,

terutama dalam konteks *Internet of Things* (IoT), membuka peluang untuk meningkatkan efektivitas komunikasi di lingkungan sekolah. Dengan memanfaatkan teknologi IoT, pemberitahuan bel sekolah dapat diintegrasikan dengan berbagai perangkat pintar yang dapat memberikan informasi secara *real-time* kepada staf sekolah, bahkan ketika mereka berada di lokasi yang jauh sekalipun (Setiawan dkk., 2021).

Perkembangan teknologi, terutama di era digital ini, telah memunculkan kebutuhan akan komunikasi yang lebih efektif di lingkungan sekolah. Sekolah dituntut untuk mengadopsi solusi yang dapat memastikan informasi dapat dengan cepat dan akurat disampaikan kepada semua pihak terkait. Keberadaan sistem komunikasi yang efektif di sekolah dapat meningkatkan keamanan, kenyamanan, dan efisiensi dalam mengelola interaksi di lingkungan sekolah. Oleh karena itu, penerapan teknologi yang mampu meningkatkan efektivitas komunikasi menjadi suatu kebutuhan mendesak. Konsep *Internet of Things* (IoT) menawarkan potensi besar dalam meningkatkan efektivitas sistem komunikasi di berbagai sektor, termasuk di lingkungan sekolah. IoT memungkinkan perangkat-perangkat di sekolah, seperti bel sekolah dapat terhubung dan berkomunikasi secara langsung melalui jaringan internet (Juhariansyah, Ritzkal, & Hendrawan, 2020). Dengan mengintegrasikan sistem bel sekolah ke dalam lingkungan IoT, informasi dapat disampaikan secara tepat waktu dan terdokumentasi dengan baik.



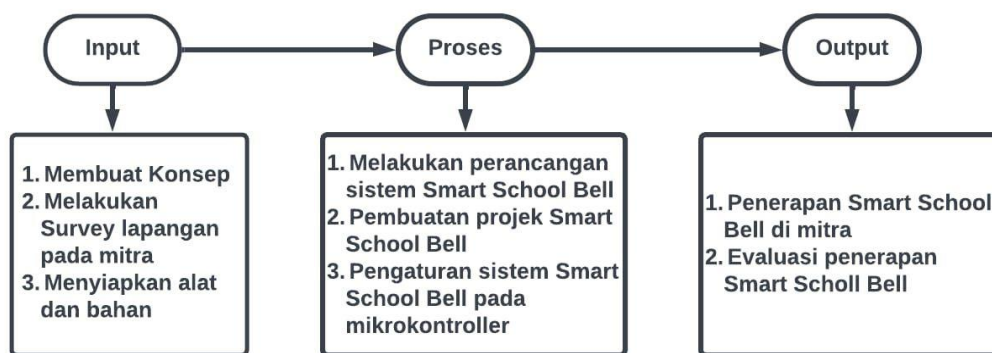
Gambar 1. Bel Berbasis Listrik Dan Manual di SDIT Cendekia Purwakarta

Berdasarkan survey lapangan yang dilakukan oleh peneliti, saat ini SDIT Cendekia Purwakarta masih menggunakan bel berbasis listrik yang dinyalakan secara manual dengan menekan tombol dan suara yang dihasilkan masih berupa suara buzzer/lonceng. Berdasarkan permasalahan diatas maka peneliti akan mengembangkan sebuah perangkat bel otomatis berbasis *Internet of Things* (IOT) dengan menggunakan alat NodeMCU ESP32 sebagai mikrokontroler, RTC DS3231 sebagai penyimpanan cadangan waktu jika terjadi permasalahan pada jaringan WIFI (Fahlefi Sani & Ferdiansyah, 2020). Alat yang akan peneliti buat juga dilengkapi dengan modul DFPlayer mini yang mampu memainkan file suara dalam format MP3 atau WAV. Dengan demikian, informasi yang disampaikan melalui bel dapat berupa suara yang menggunakan berbagai bahasa (Sunda, Indonesia, Arab, Inggris). Keunggulan utama dari bel otomatis yang akan peneliti terapkan pada mitra adalah bel akan berbunyi otomatis sesuai dengan jadwal yang sudah diatur pada mikrokontroler dan output suara yang dihasilkan berupa suara manusia yang dapat dengan mudah dipahami oleh semua tenaga pendidik di sekolah.

Penelitian ini memiliki latar belakang yang relevan dengan perkembangan teknologi dan kebutuhan akan komunikasi yang efektif di lingkungan mitra (Satria & Yanti, 2017). Dengan adanya penerapan bel sekolah otomatis berbasis mikrokontroler yang mampu menghasilkan pesan suara dalam format MP3 dan WAV, sehingga informasi tentang perubahan jadwal pelajaran dan informasi lainnya di sekolah dapat dengan mudah dipahami oleh siswa dan guru. Selain itu, penggunaan teknologi ini juga diharapkan dapat meningkatkan daya tarik dan interaksi siswa SDIT Cendekia terhadap proses pembelajaran.

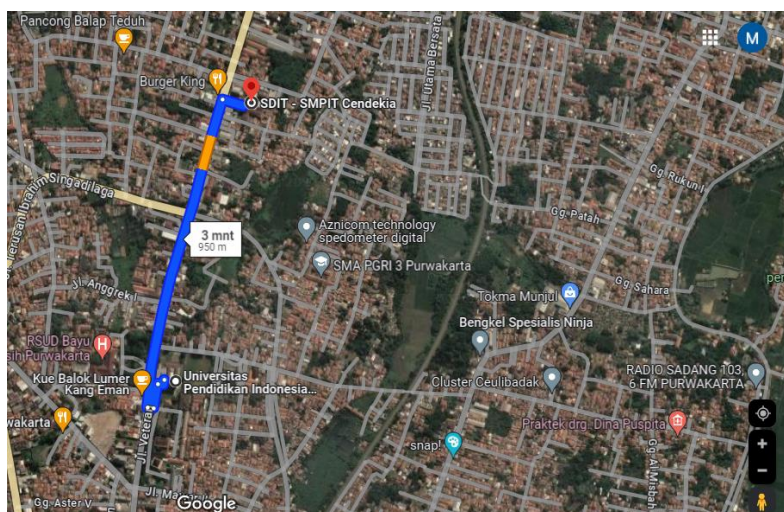
## 2. METODE PELAKSANAAN

Berdasarkan Gambar 2 alur kegiatan ini dibagi menjadi tiga tahapan yaitu Pra-Input, Proses dan Output. Berikut ini adalah penjelasan mengenai tiga tahapan yang peneliti gunakan.



Gambar 2. Alur Kegiatan

Tahap pra-input adalah tahap yang dimana peneliti merancang konsep proyek sebagai solusi permasalahan yang berdasarkan latar belakang di lingkungan mitra. Setelah merancang proyek, peneliti melakukan survey ke mitra yang bertempat di SDIT Cendekia yang lokasinya berada di jalan Veteran, Purwakarta. Tujuan dari kegiatan survey ini adalah menawarkan solusi dan memperkenalkan proyek yang akan dibuat serta menjelaskan proyek ini bisa bermanfaat dan menguntungkan pihak sekolah dengan jangka panjang. Selain itu pada tahap ini dilakukan penyiapan alat dan bahan yang akan digunakan untuk melakukan perancangan *Smart School Bell*.



Gambar 3. Lokasi SDIT Cendekia dari UPI Kampus Purwakarta

Pada tahap proses, peneliti melakukan perancangan dan pembuatan alat *Smart School Bell* dengan menggunakan alat yang telah disiapkan sebelumnya. Selanjutnya peneliti melakukan pengaturan sistem bel otomatis berbunyi sesuai dengan jadwal yang sudah di tentukan oleh pihak mitra.

Output dari project ini adalah menciptakan sistem bel sekolah yang dapat berbunyi secara otomatis sesuai dengan pengaturan jadwal yang telah dibuat atau disebut juga dengan *Smart School Bell*. Suara dari bel yang dikeluarkan yaitu berupa suara manusia dengan berbagai suara. Untuk jadwal berbunyinya bel sendiri yaitu bel akan berbunyi pada setiap pergantian jam pelajaran, istirahat dan pulang sekolah. Sehingga dapat mengefektifkan proses pembelajaran di sekolah. *Smart School Bell* ini diciptakan sebagai pengembangan dari bel yang masih menggunakan tombol. Setelah itu, peneliti melakukan tahap evaluasi dengan analisis penggunaan bahasa yang digunakan sesuai standar dan mudah dipahami serta dampak dari penggunaan *Smart School Bell* di sekolah. Evaluasi ini dihasilkan dari respon tenaga pendidik SDIT Cendekia melalui angket/kuesioner.

Tabel 1 merupakan list pertanyaan dari angket yang diberikan kepada seluruh tenaga pendidik yang berada di lingkungan SDIT Cendekia Purwakarta.

Tabel 1. List Pertanyaan Angket Dampak Penerapan *Smart School Bell*

No	Pertanyaan	Kurang baik	Kurang	Cukup	Baik	Sangat baik
<b>Penggunaan Bahasa Pada <i>Smart School Bell</i></b>						
1	Penggunaan Bahasa Indonesia dalam Smart Bell sesuai standar dan terdengar baik					
2	Penggunaan Bahasa Inggris dalam Smart Bell sesuai standar dan terdengar baik					
3	Penggunaan Bahasa Sunda dalam Smart Bell sesuai standar dan terdengar baik					
4	Penggunaan Bahasa Arab dalam Smart Bell sesuai standar dan terdengar baik					
<b>Dampak Penerapan <i>Smart School Bell</i></b>						
5	Suara dari Smart Bell terdengar satu sekolah					
6	Penjelasan mengenai Smart Bell dapat dipahami dengan jelas					
7	Dengan implementasi Smart Bell dapat membantu sekolah					
8	Smart Bell dapat dioperasikan secara otomatis					
9	Audio yang digunakan pada Smart Bell tidak ada kendala					
10	Bagaimana respon siswa siswi SDIT Cendekia mengenai Smart Bell baru					
Tuliskan kesan dan saran untuk proyek ini						

Pertanyaan kuesioner di atas dibuat dalam bentuk Google form untuk memudahkan pengisian dan ramah lingkungan karena mengurangi pemakaian kertas.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan ini dilaksanakan di lingkungan SDIT Cendekia yang berlokasi di Purwakarta, Jawa Barat.

Adapun rincian kegiatan diuraikan dalam penjelasan berikut:

#### 1. Pra-Input

Berdasarkan penjelasan pada metode, tahapan ini dibagi menjadi tiga kegiatan, tujuan dari tahapan ini agar kegiatan yang dilakukan dapat efektif. Kegiatan pertama yang dilakukan yaitu melakukan perancangan konsep proyek yang akan diusulkan kepada mitra. Hal ini dilakukan agar proyek yang dilakukan sesuai kebutuhan mitra dan dapat saling menguntungkan kedua belah pihak. Selanjutnya tahap kedua melakukan survey lapangan ke mitra yang bertempat di SDIT Cendekia yang lokasinya berada di jalan Veteran, Purwakarta. Hal ini dilakukan untuk menjelaskan proyek yang akan dibuat dan melakukan pengecekan lingkungan untuk penerapan alat *Smart School Bell*.



(a)



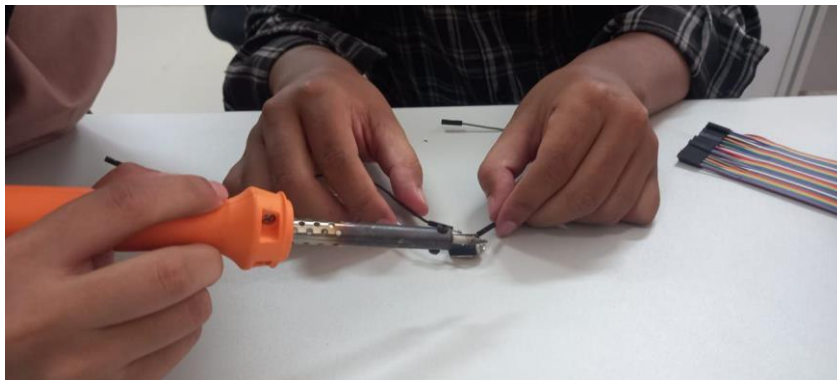
(b)

Gambar 4. Hasil kegiatan survey Lapangan (a) Perjanjian Kerjasama Peneliti dan Mitra; (b) Pengecekan Alat Pendukung Sekolah

Setelah itu tahap terakhir pada pra-input adalah menyiapkan alat dan bahan, Adapun alat dan bahan yang digunakan untuk pembuatan *Smart School Bell* yaitu NodeMCU ESP32, RTC DS3231, DFPlayer Mini MP3, Socket Audio 3,5mm, Kabel Jumper, SD Card dan Kabel AUX.

## 2. Proses

Pada tahap proses dibagi menjadi dua proses tahapan yaitu Pada tahap pertama dilakukan perancangan dan pembuatan *Smart School Bell* dengan menggunakan alat yang sudah disiapkan. Hal ini dilakukan untuk mendapatkan prototipe dasar yang berfungsi dan memastikan bahwa semua komponen dapat berinteraksi dengan baik seperti pada gambar.



Gambar 5. Perancangan Alat *Smart School Bell*

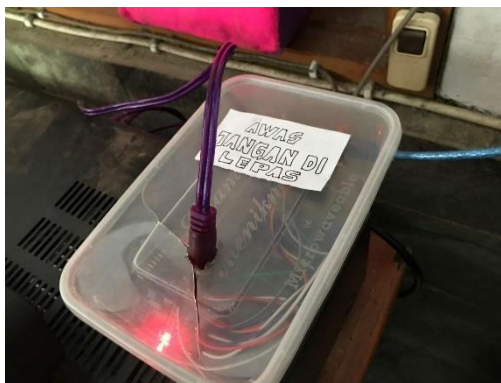
Pada tahap proses yang kedua dilakukan integrasi pemrograman dan pengaturan jadwal berbunyi kedalam mikrokontroler NodeMCU ESP32. Hal ini dilakukan agar alat dapat berfungsi sesuai dengan tujuan awal penelitian ini yaitu dapat menghasilkan output bel suara manusia yang berbunyi otomatis sesuai dengan pengaturan jadwal pada mikrokontroler.



Gambar 6. Integrasi Pemrograman pada *Smart School Bell*

## 3. Output

Pada tahap output dibagi menjadi dua tahapan yaitu tahap pertama peneliti melakukan penerapan *Smart School Bell* di mitra dan melakukan pengujian alat *Smart School Bell* apakah dapat berfungsi dengan baik dan dapat terkoneksi ke semua pengeras suara melalui Audio Mixer. Adapun hasil dari pengujian *Smart School Bell* di SDIT Cendekia berhasil berfungsi dengan baik seperti Gambar 7.

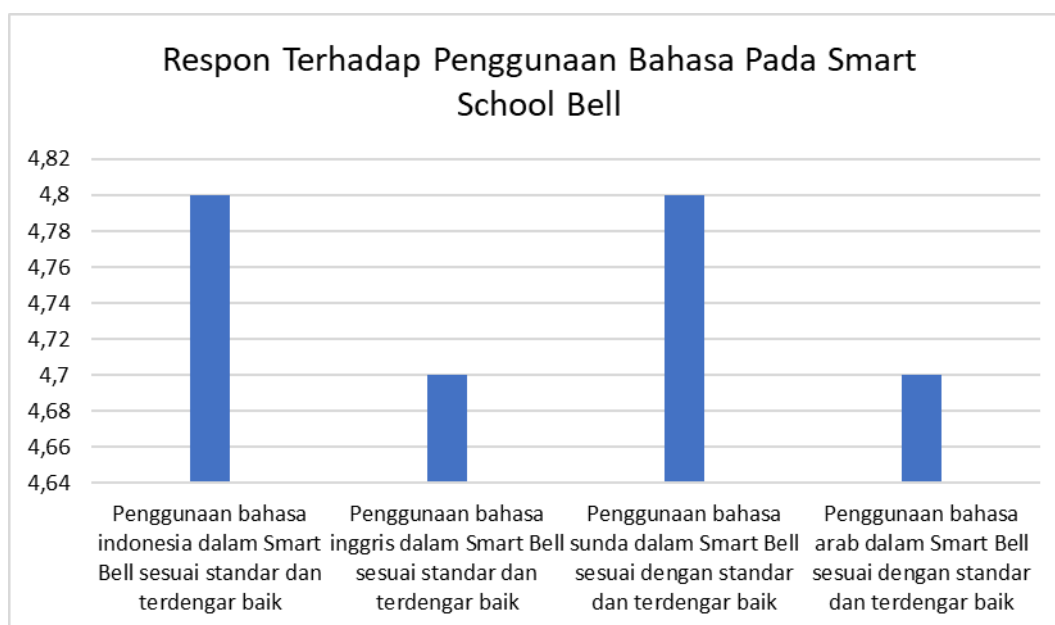


Gambar 7. Penerapan *Smart School Bell* di Mitra

Tahap terakhir setelah alat *Smart School Bell* berhasil diterapkan dan berfungsi dengan baik selanjutnya melakukan tahap evaluasi dengan analisis penggunaan bahasa yang diterapkan pada *Smart School Bell* dan dampak dari penggunaan *Smart School Bell* di SDIT setelah satu minggu penerapan. Evaluasi ini dihasilkan dari respon seluruh tenaga pendidik SDIT Cendekia melalui angket/kuesioner yang dibuat dalam bentuk Google form agar memudahkan pengisian dan ramah lingkungan karena mengurangi penggunaan kertas. Penilaian respon kuesioner pada penelitian ini menggunakan lima tingkatan (1 sampai 5). Hasil konversi serta tingkat kepuasan ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Skala Konversi dan Deskripsi Tingkat Kepuasan

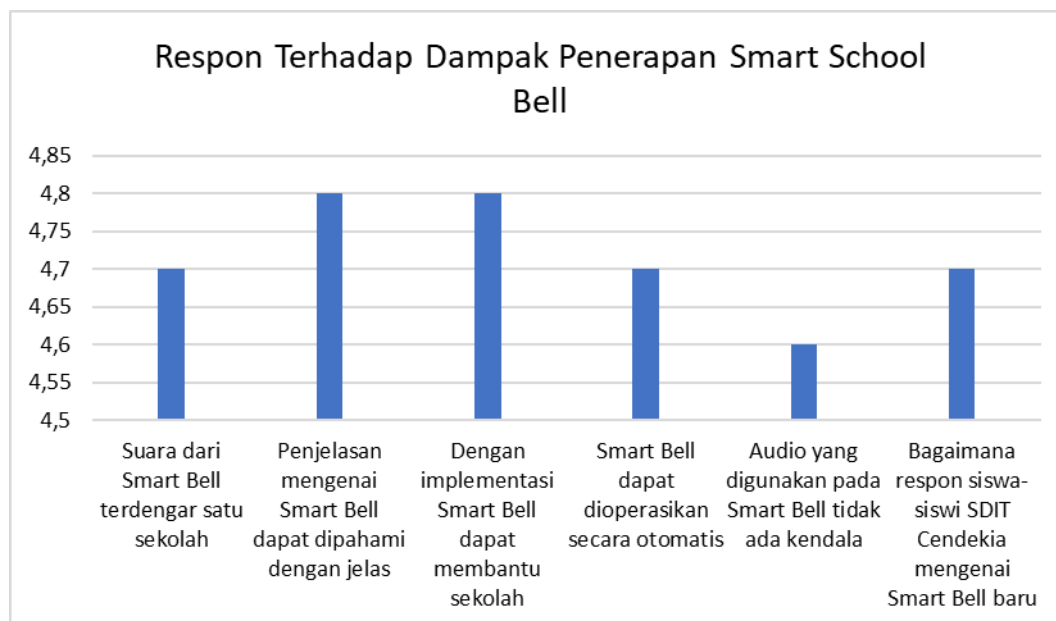
No	Skala	Deskripsi
1	5	Sangat Bagus
2	4	Bagus
3	3	Cukup Baik
4	2	Buruk
5	1	Sangat Buruk



Gambar 8. Grafik Respon Terhadap Penggunaan Bahasa Pada *Smart School Bell*

Berdasarkan Gambar 8 secara keseluruhan, tenaga pendidik SDIT Cendekia Purwakarta merasa penggunaan bahasa pada *Smart School Bell* sudah sesuai dengan standar dan dapat terdengar baik dengan memberikan penilaian sangat bagus, yaitu 4,75. Dengan nilai 4,8, pada pertanyaan penggunaan bahasa Indonesia dalam Smart Bell sesuai standar dan terdengar baik, artinya tenaga pendidik merasa puas terkait itu. Dan nilai 4,7 mengenai penggunaan bahasa Inggris dalam Smart Bell sesuai standar dan terdengar baik, artinya tenaga pendidik puas dengan penggunaan bahasa Inggris. Kemudian tenaga pendidik juga merasa puas terhadap

penggunaan bahasa Sunda dalam Smart Bell sesuai standar dan terdengar baik, ditandai dengan nilai 4,8. Selain itu tenaga pendidik sangat setuju dengan nilai 4,7 bahwa penggunaan bahasa Arab dalam Smart Bell sesuai standar dan terdengar baik.



Gambar 9. Grafik respon terhadap dampak penerapan *Smart School Bell*

Berdasarkan Gambar 9 Secara keseluruhan, tenaga pendidik SDIT Cendekia Purwakarta merasa sangat terbantu dengan penerapan *Smart School Bell* dan memberikan penilaian sangat baik, yaitu 4,71. Hal itu didukung oleh suara dari Smart Bell terdengar satu sekolah dengan penilaian 4,7 dari tenaga pendidik, artinya seluruh tenaga pendidik merasa suara yang dihasilkan dari Smart Bell dapat terdengar satu sekolah. Kemudian seluruh tenaga pendidik setuju bahwa penjelasan mengenai Smart Bell dapat dipahami dengan jelas dengan memberikan nilai 4,8. Lalu tenaga pendidik juga sangat setuju bahwa implementasi Smart bell dapat membantu sekolah dengan memberikan nilai 4,8. Selanjutnya Dengan nilai 4,7, pada pertanyaan Smart Bell dapat dioperasikan secara otomatis, artinya tenaga pendidik merasa puas terkait itu. Lalu dengan nilai 4,6, pada pertanyaan audio yang digunakan pada Smart Bell tidak ada kendala, artinya tenaga pendidik merasa tidak ada kendala pada audio yang dikeluarkan oleh Smart Bell. Selain itu tenaga pendidik setuju bahwa respon dari siswa/siswi SDIT Cendekia Purwakarta sangat baik terhadap *Smart School Bell* dengan memberikan nilai 4,7.

Selain itu, Tabel 3 adalah respon tenaga pendidik terkait kesan terhadap penerapan *Smart School Bell* dan saran untuk perbaikan proyek ini.

Tabel 3. Respon tenaga pendidik: kesan dan saran pada *Smart School Bell*

**Respon tenaga pendidik terkait kesan dan saran pada *Smart School Bell***

Sangat membantu dalam mengkondisikan waktu pembelajaran sehingga dapat berjalan kondusif. Penggunaan beragam bahasa pada smart bel tentunya mampu menambah bendahara kata terhadap siswa dan siswi sekolah dasar, hal tersebut sangat menambah kesan yang menyenangkan selama proses pembelajaran di sekolah. Pesannya tetap berkarya dan mengabdikan kepada masyarakat agar menjadikan ladang pahala untuk semua rekan-rekan mahasiswa.

Keren dan good job.

Terimakasih teman-teman Mahasiswa, terobosannya keren dan membantu sekali sekolah kami. Semoga ke depan bisa melakukan inovasi yang lebih baik lagi

Tetap semangat kaka2 mahasiswa terus berinovasi.

Bel yang sudah dibuat berfungsi dengan sangat baik. Dapat ditingkatkan lagi dalam kendala error, karena bell terkadang tidak nyala

Bel nya sangat membantu, namun kadang ada suara yang terlalu besar jadi sangat berisik. saya tidak tahu kenapa. tapi sangat bagus alatnya

Sudah dapat berfungsi dengan baik.... semoga ada lagi dari mahasiswa yang bisa seperti ini 🙏🙏

alhamdulillah sangat baik, sangat membantu

sudah sangat baik 👍

Keren sekali, sangat membantu dan bermanfaat. alhamdulillah semoga bisa terpakai terus menerus. Terimakasih banyak temen temen UPI

-

baik sekali, bisa terpakai dengan baik, dan bermanfaat bagi siswa dan guru guru. terimakasih mahasiswa UPI  
Sudah baik keren...

mahasiswa seperti ini yang akan membangun bangsa

Bagus sekali kreasi mahasiswa

Kadang suka putus putus, tapi sudah bagus sekali mantap

Keren mahasiswa nya berkreasi bisa membantu para guru

Sudah baik terimakasih sudah membantu kami para guru, good job

Mahasiswanya cukup kreatif dalam mengembangkan teknologi

Di beberapa waktu bel tidak terdengar jelas

Penerapan bel otomatis ini menjadi inovasi yang kami apresiasi sekali, semoga kedepannya akan lebih banyak lagi program perkuliahan seperti ini sehingga membantu berbagai mitra dengan ide-ide baru lainnya.

Alat yang dikerjakan mahasiswa sangat membantu pemberitahuan mengenai waktu-waktu proses pembelajaran di sekolah

saya betul-betul mengapresiasi karena sekarang tidak perlu lagi menekan bel secara manual 🙌🙏

Mahasiswa kreatif dalam menciptakan alat yang dapat membantu sekolah

Pada beberapa saat, bel tidak terdengar jelas. Kadang kecil dan kadang putus-putus. Namun, dengan adanya alat ini sangat dapat membantu sekolah.

Sekarang belnya sudah ada dalam 4 bahasa. Bagus sekali! lanjutkan berkarya yang bermanfaat seperti ini

Audio yang digunakan pada smart bell terkadang putus-putus, kecil, bahkan tidak terdengar. Namun terlepas dari itu semua, mahasiswa yang menciptakan alat ini kreatif karena alat tersebut sangat membantu sekolah dalam keberlangsungan proses pembelajaran.

Siswa-siswi sangat antusias mendengar bunyi bel terbaru, saya juga ikut senang karena ini menjadi karya yang patut diapresiasi

Mahasiswa dan mahasiswi yang menciptakan alat ini sangat kreatif. Untuk ke depannya, semoga bisa menciptakan alat-alat kreatif lainnya.

Belnya bagus 🙌🙌🙌

program ini sangat baik dan sangat membantu, mungkin bisa diterapkan di sekolah-sekolah lain yg masih menggunakan bel manual 🙏

Mantap mahasiswa UPI.

sangat baik

baik

baik

-

Rata – rata seluruh tenaga pendidik memberikan kesan yang sangat baik terhadap penerapan *Smart School Bell*. Dan memberikan saran yang positif untuk kedepannya peneliti dapat menerapkan inovasi *Smart School Bell* di sekolah yang lainnya.

#### 4. SIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dengan implementasi *Smart School Bell* berbasis *Internet of Things* (IoT) di SDIT Cendekia terlaksana dengan lancar dan baik, mulai dari tahap Pra-Input, Proses, dan Output. Penelitian ini diangkat berdasarkan permasalahan yang muncul terkait pada penggunaan bel sekolah yang masih manual dan kurang efektif dalam proses penyampaian informasi kepada siswa dan guru. Sehingga peneliti membuat alat *Smart School Bell* yang merupakan pengembangan pada bel yang berbunyi secara otomatis berbasis mikrokontroler. Dari hasil angket atau kuesioner yang telah dibagikan kepada tenaga pendidik SDIT Cendekia Purwakarta, secara keseluruhan respon tenaga pendidik SDIT Cendekia Purwakarta terhadap penggunaan bahasa yang diterapkan dan dampak penerapan *Smart School Bell* merasa sangat baik, dengan rata – rata penilaian yang diberikan yaitu 4,73. Artinya implementasi *Smart School Bell* berbasis *Internet of Things* (IoT) di SDIT Cendekia memberikan manfaat kepada sekolah sesuai dengan yang diharapkan oleh mitra. Selain itu hampir semua tenaga pendidik memberikan respon yang positif, salah satunya mengatakan bahwa penerapan *Smart School Bell* Sangat membantu dalam mengkondisikan waktu pembelajaran sehingga dapat berjalan kondusif. Penggunaan beragam bahasa pada smart bel tentunya mampu menambah bendahara kata



terhadap siswa dan siswi sekolah dasar. Selain itu juga, peneliti berharap alat yang sudah diterapkan dapat dikembangkan kembali dengan inovasi yang lebih baik seperti penerapan aplikasi untuk mengontrol jadwal bel berbunyi.

## 5. DAFTAR PUSTAKA

- Fahlefi Sani, Tgk. Moch. C., & Ferdiansyah. (2020). Perancangan Otomatisasi Bel Sekolah Dengan Autopower Menggunakan Interface Berbasis Android. *SKANIKA: Sistem Komputer dan Teknik Informatika*, 3(4), 35–40.
- Ghozy R, M, Partono, & Eko P.(2022). Pengembangan Perangkat Bel Sekolah Otomatis Dengan Microcontroller Arduino Uno Berbasis Internet of Thing (IoT). *Jurnal Firnas Vol 3 No 1*.
- Juhariansyah, J., Ritzkal, R., & Hendrawan, A. H. (2020). Design Of An Automatic Bell Warning System For Prayer Times In A Net Centric Computing Lab. *Journal of Robotics and Control (JRC)*, 1(3). <https://doi.org/10.18196/jrc.1320>.
- Khairul A, A, Arnes S, & Mili A. (2022). Design and Build an Automated School Bell System Using Voice-Based IoT. *Internasional Journal of Health Engineering and Technology*. Vol 1 No 3.
- Linarta, A., & Nurhadi, N. (2019). Aplikasi Bel Sekolah Otomatis Berbasis Arduino Dilengkapi Dengan Output Suara. *Jurnal Informatika, Manajemen dan Komputer*, 10(2), 1. <https://doi.org/10.36723/juri.v10i2.108>
- Pauzan, M. & Indri Yanti. (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>
- Satria, D., & Yanti, Y. (2017). Rancang Bangun Sistem Penjadwalan Bel Sekolah Berbasis Arduino Uno dengan Antarmuka Berbasis Web Menggunakan Ethernet Web Server. *Serambi Engineering*, 2(3), 141–147. <https://doi.org/10.32672/jse.v2i1.336>
- Setiawan, A., Suprpto, Y., Fachrurrozi, M. I., Manab, K. R. N., Sasmita, N. R., & Diyasa, G. S. M. (2021). Real-time Home Bell Notification Using Node-MCU Through E-mail (Base on the Internet of Things). *Journal of Physics: Conference Series*, 1845(1), 012007. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1845/1/012007>
- Setiawan AT.(2019). RANCANG BANGUN BEL SEKOLAH OTOMATISMENGGUNAKAN MIKROKONTROLER ARDUINO MEGADENGAN ANTARMUKA BERBASIS WEB.Seminar Nasional Inovasi Teknologi-SNITek.
- Wahyudin AY, D Darwis, SA Cindiyasari, & A Suhartanto.(2023).Penerapan Smart School Untuk Meningkatkan Mutu Pembelajaran dan Pelayanan di SMK Islam Adiluwih Pringsewu Provinsi Lampung. <http://jurnal.umj.ac.id/index.php/semnaskat>.Prosiding Seminar Nasional LPPM UMJ.