
PENGEMBANGAN PERANGKAT BEL SEKOLAH OTOMATIS DENGAN MICROCONTROLLER ARDUINO UNO BERBASIS INTERNET of THING (IoT)

Ghozy Ridho Mudhoffar¹, Partono², Eko Prihandono^{3*}

¹Pendidikan Fisika, FKIP, Universitas Muhammadiyah Metro, Metro, Indonesia

²Pendidikan Fisika, FKIP, Universitas Muhammadiyah Metro, Metro, Indonesia

³Pendidikan Fisika, FKIP, Universitas Muhammadiyah Metro, Metro, Indonesia

e-mail: ghozyridho42@gmail.com¹⁾
partono66@gmail.com²⁾
eko.lampungkw@gmail.com^{3*)}

Abstract: *The problem of undisciplined use of time can affect a person's success. A student is required to be disciplined, especially time discipline. The discipline of a student's time in school is usually marked and regulated by the school bell. The ringing of the bell in most schools still uses manual, so sometimes errors still occur, such as late ringing it. Then an automatic school bell was made that is integrated with electronic components to increase interest in helping students be disciplined. An automatic school bell is a tool that combines Arduino Uno with several other components so that the tool can sound automatically. The automatic school bell can also be used as a learning resource for physics. Developing this automatic school bell is a source of learning physics in electromagnetic wave material and digital technology and can help improve student discipline. This research method uses the (R&D) method with the ADDIE model. Research data was obtained from the results of expert validation and user responses. The validation results by two experts on media aspects obtained an average percentage of 96.25% with the criteria of "Very Eligible," and the results of validation by three experts on material aspects obtained a percentage of 91.03% with the criteria of "Very Eligible." then the results of the practicality of using the school bell automatically get an average percentage of 91.2% with the "Very Practical" Criteria*

Keywords: *Development, automatic school bell, Physics Learning Resources*

PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan asas bagi kemajuan bangsa untuk membentuk karakter manusia yang mempunyai ide dan inovasi dalam pembangunan suatu negara. Indonesia merupakan salah satu negara yang sangat memperhatikan visi dan misi pendidikan Nasional. Hal ini terlihat dari keseriusan negara dalam mengalokasikan APBN untuk pelaksanaan pendidikan yaitu 20% (Satria dkk, 2017). Sekolah merupakan sarana dalam menjalankan sebuah pendidikan yang efektif. Sekolah menyediakan sarana lengkap untuk mendukung kelancaran sebuah pembelajaran. Sekolah menyediakan sarana lengkap pembelajaran dalam segala hal. Ketertiban dan kedisiplinan tentu juga menjadi modal utama agar sekolah dapat terus berjalan dan berkembang. Kedisiplinan pada siswa wajib selalu dikembangkan, karena disiplin dapat meningkatkan semua aspek pada kehidupan siswa.

Kedisiplinan waktu dalam sekolah diidentifikasi dengan awal masuk pelajaran, waktu istirahat, dan sebagainya. Bel merupakan perangkat untuk mengatur ketertiban waktu. Suara bel dapat memberikan informasi kepada guru maupun siswa tentang pembagian dan kedisiplinan waktu yang telah ditetapkan. Sehingga bel dapat dikatakan sebagai sebuah media yang efektif untuk menunjang kedisiplinan siswa dan guru.

Bel merupakan perangkat untuk mengatur ketertiban dan kedisiplinan waktu. Kebanyakan desain bel sekolah saat ini menggunakan bel berbasis listrik. Mekanisme pembunyian bel yaitu dengan cara guru piket akan menekan tombol bel sesuai dengan jadwal yang di tentukan. Dengan menggunakan mekanisme yang manual, terkadang petugas lalai sehingga bel telat dibunyikan. Keadaan tersebut mendorong peneliti untuk membuat perangkat yang bisa meningkatkan disiplin waktu pada sekolah, maka peneliti akan merancang perangkat bel sekolah otomatis menggunakan *microcontroller* Arduino Uno berbasis Internet of Thing(IoT).

Arduino Uno adalah salah satu *microcontroller* mudah dioperasikan dan memiliki fitur yang dapat dioperasikan oleh siapa saja. (Kadir, 2015) menyatakan bahwa Arduino adalah nama keluarga papan mikrokontroler yang awalnya dibuat oleh perusahaan Smart Projects. Salah satu tokoh penciptanya adalah Massimo Banzi. Papan ini merupakan perangkat keras yang bersifat 'open source' sehingga boleh dibuat siapa saja. (Arifin dkk, 2016) menyatakan bahwa Arduino adalah platform pembuatan prototipe elektronik yang bersifat open-source hardware yang berdasarkan pada perangkat keras dan perangkat lunak yang fleksibel dan mudah digunakan.

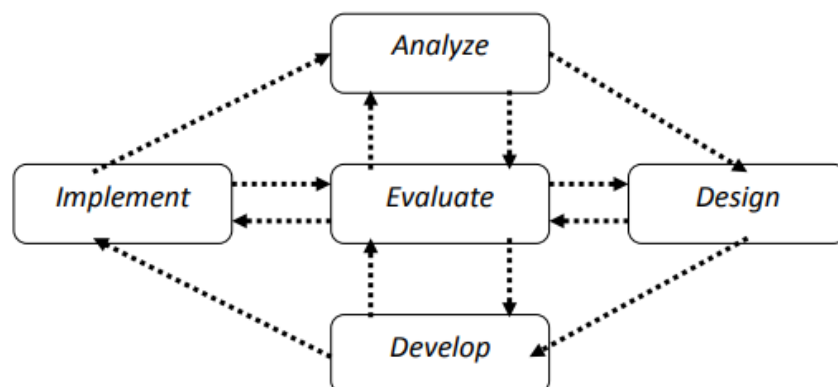
Pada peneliti (Amrulloh, 2018) bel sekolah dibuat menggunakan arduino mini dengan RTC dan LCD 128x24, sedangkan input data menggunakan tombol yang langsung terhubung ke arduino. Sedangkan pada peneliti (Bramantara, 2019) dibuat menggunakan arduino uno dengan RTC dan layar LCD 16x2, sedangkan input datanya menggunakan 5 tombol yang disediakan. Penelitian yang dilakukan oleh (Satria, 2017) dibuat menggunakan arduino, sedangkan peng input waktu menggunakan ethernet web server yang dapat diakses dari internet langsung. Peneliti (Subianto, 2015) bel dibuat menggunakan microcontroller Rasbery pi alat dapat menghasilkan bunyi/suara sebagai tanda waktu dalam pembelajaran dan dapat mengontrol sumber bunyi berupa buzzer AC, buzzer DC, dan speaker

Peneliti yang dikembangkan ini yaitu menggunakan microcontroller arduino Uno berbasis Internet of Thing (IoT). Komponen didalamnya yaitu RTC, modul Bluetooth , dan juga terdapat layar panel P10. Peng inputan waktu dilakukan menggunakan aplikasi yang dirancang khusus oleh peneliti, dengan menggunakan sistem bluetooth yang terhubung ke pada alat bel sekolah. Dengan perancangan bel ini, diharapkan pihak sekolah dapat mengelola penjadwalan jam pembelajaran lebih mudah dan dapat mendukung aktifitas didalam pelaksanaan pembelajaran sekolah.

METODOLOGI PENELITIAN

Jenis Penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian dan pengembangan, atau dalam bahasa inggris biasa disebut *Research and Development* (R&D). Peneliti (Walter dalam Ainin:2013) menyatakan bahwa penelitian pengembangan adalah suatu desain penelitian yang bertujuan untuk mengembangkan dan memvalidasi produk pendidikan. Bermakna bahwa penelitian dan pengembangan adalah sebuah penelitian yang berfungsi untuk memperbaiki dan menyempurnakan desain yang sudah ada sebelumnya

Model pengembangan yang digunakan yaitu pengembangan ADDIE, pengembangan ini adalah tahapan-tahapan selama penelitian. (Tegeh, 2015) menyatakan bahwa Model ini terdiri atas lima langkah, yaitu (1) analisis (*analyze*), (2) perancangan (*design*), (3) pengembangan (*development*), (4) implementasi (*implementation*), dan (5) evaluasi (*evaluation*). Secara visual tahapan ADDIE Model dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan Model ADDIE

Peneliti (Widiana, 2016) menyatakan bahwa model pengembangan ADDIE merupakan model desain pembelajaran yang berlandaskan pada pendekatan sistem yang efektif dan efisien serta prosesnya yang bersifat interaktif yakni hasil evaluasi setiap fase dapat membawa pengembangan

pembelajaran ke fase selanjutnya. Hasil akhir dari suatu fase merupakan produk awal bagi fase berikutnya.

Tahap Analisis disini peneliti mengambil data berupa wawancara dengan guru dan staff yang berada di MA Al Muhsin Metro dan juga mengambil data dari siswa kelas X MIA 1 menggunakan angket yang kemudian didapatkan kebutuhan untuk membuat desain. Tahap desain peneliti membuat desain alat secara terperinci. Tahap selanjutnya yaitu development, disini peneliti membuat alat berdasarkan desain yang kemudian divalidasi oleh para ahli. Penilaian Ahli diambil melalui 2 aspek, yaitu aspek media dan aspek materi. Aspek media dinilai oleh 2 ahli dari dosen pendidikan fisika sedangkan aspek materi dinilai oleh 3 ahli, 2 dosen pendidikan fisika dan 1 guru fisika MA. Setelah itu peneliti merevisi alat dari hasil validasi. Tahap berikutnya yaitu Implementasi, tahap ini peneliti mencoba alat kepada 5 staff MA Al Muhsin, ada beberapa hal yang diusulkan oleh para staff yang mencoba alat. Tahap Selanjutnya yaitu evaluasi, disini peneliti mendapat kesimpulan nilai akhir dari alat dan membenahi apa yang masih kurang benar.

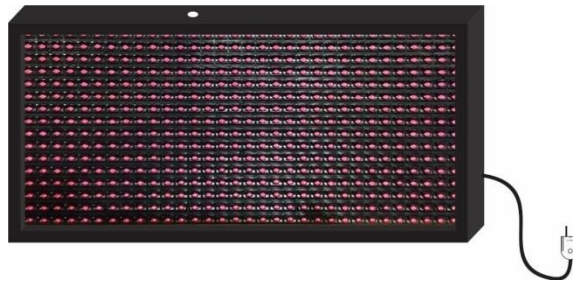
Instrumen pengumpulan data berupa lembar validasi produk dan lembar angket respon. Lembar validasi produk instrumen pengumpul data yang berfungsi untuk mencari kelayakan alat. Validasi produk terdiri dari validasi kelayakan aspek media dan validasi kelayakan aspek materi. Sedangkan lembar angket respon merupakan instrumen pengumpul data yang berfungsi untuk melihat respon pengguna dan mengetahui kelebihan serta kekurangan alat. Teknik analisis data yang digunakan pada penelitian pengembangan bel sekolah otomatis ini yaitu analisis data kuantitatif. Analisis data kuantitatif menganalisis data yang sudah terkumpul dari lembar validasi kelayakan produk dan angket respon pengguna. Hasil akhir dari data yang didapatkan akan dicari persentase akhir dan disimpulkan kriterianya. Adapun rumus perhitungan presentase dari setiap instrumen yaitu:

$$\text{Presentase (\%)} = \frac{\text{Jumlah jawabanyang diperoleh}}{\text{Skormaksimal}} \times 100\%$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Produk yang dihasilkan dalam penelitian dan pengembangan ini berupa perangkat bel sekolah otomatis dengan *microcontroller* arduino uno berbasis *internet of thing* (IoT). perangkat bel sekolah otomatis dilengkapi dengan buku

panduan praktikum dan panduan penggunaan alat. Hasil dari pengembangan perangkat bel otomatis dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Bentuk bel Sekolah otomatis

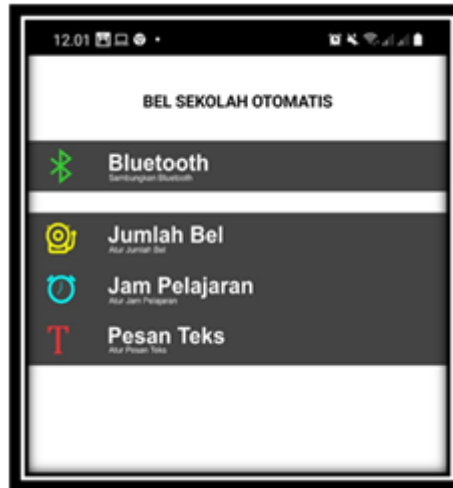
Buku panduan penggunaan alat berfungsi sebagai petunjuk dan teknis dalam penggunaan alat. Serta didalamnya terdapat materi tentang Gelombang Elektromagnetik dan Teknologi Digital. Desain cover panduan penggunaan alat dapat dilihat seperti pada Gambar 3.



Gambar 3. Cover Panduan Penggunaan

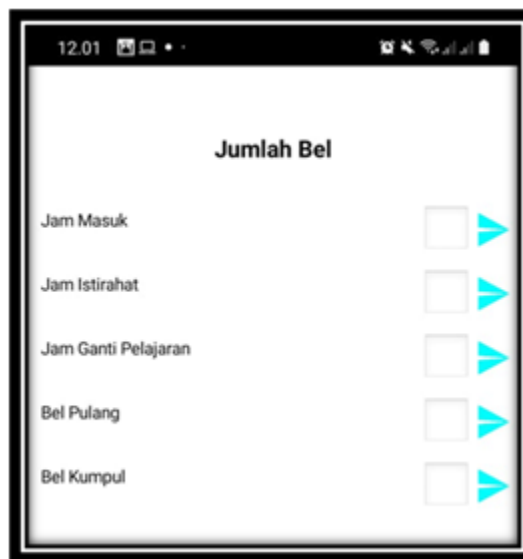
Adapun prosedur setting alat bel sekolah sebagai berikut:

1. Mendownload aplikasi “Bel Sekolah” pada laman bit.ly/aplbelsekolah dan menginstalnya pada android. (konfirmasi ke peneliti)
2. Mencolokkan kabel power alat ke terminal listrik AC 220V.
3. Menghidupkan bluetooth pada android dan menyambungkan dengan bluetooth yang bernama “Bel_Sekolah”. (Password =1234)
4. Membuka aplikasi bel Sekolah, menu awal akan muncul seperti Gambar 4.



Gambar 4. Menu Home pada aplikasi bel sekolah

5. Menekan bluetooth. Kemudian akan keluar pilihan bluetooth yang ada disekitar. Memilih bluetooth bel sekolah, setelah di klik dan berhasil maka layar akan kembali ke beranda dan tertulis bluetooth terhubung. Sedangkan apabila gagal terhubung tertuliskan sambungkan bluetooth.
6. Menekan jumlah bel, maka akan muncul seperti Gambar 5, mengisi 5 menu yang tersedia dengan angka 1-6, kemudian menekan tombol kirim (➡) yang berada disebelah kanan.



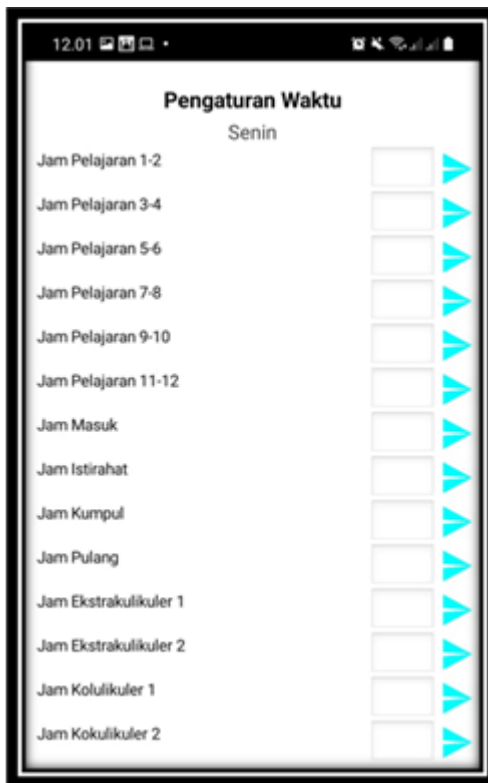
Gambar 5. Menu jumlah bel pada aplikasi bel sekolah

7. Menekan tombol back pada android
8. Menekan jam pelajaran pada menu, maka akan muncul seperti Gambar 6.



Gambar 6. Menu Jam pelajaran pada aplikasi bel sekolah

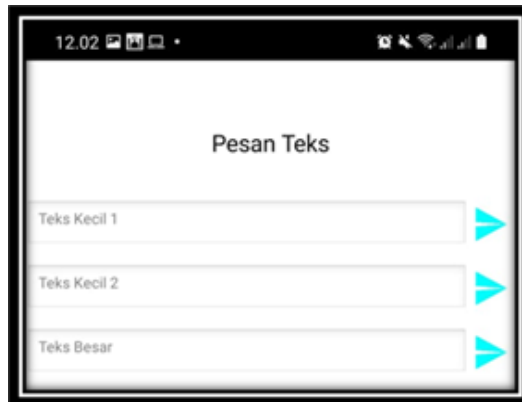
9. Misal memilih hari senin maka akan keluar menu seperti Gambar 7.



Gambar 7. Menu Jam pelajaran hari senin pada aplikasi bel sekolah

10. Memasukan waktu jam pelajaran sesuai dengan jadwal. Format waktu jam pelajaran yang di masukan yaitu jam:menit, contoh "08:30". Kemudian klik tombol kirim.

11. Menekan back pada android dan isi hari-hari lainnya seperti mengisi pada hari senin.
12. Jika ingin mengirim pesan yang tertulis ke bel sekolah klik pesan teks, akan muncul seperti Gambar 8.



Gambar 8. Menu pesan teks pada aplikasi bel sekolah

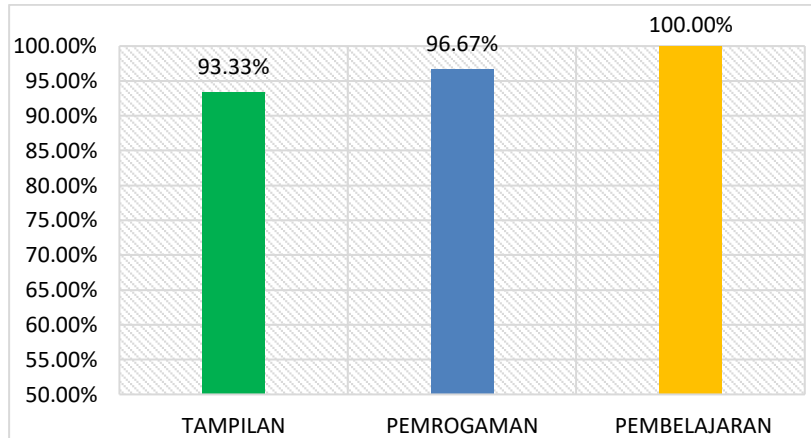
13. Memilih salah satu jenis teks yang akan digunakan. Teks kecil 1 dan 2 menghasilkan teks kecil setengah layar bagian bawah yang berbentuk running teks. Teks besar jika dikirim teks darinya menghasilkan teks penuh pada layar berbentuk running teks.
14. Mengisikan teks yang akan ditampilkan dan klik tombol kirim.

Panduan penggunaan alat dibuat setelah alat bel sekolah otomatis yang dikembangkan telah selesai dibuat. Buku panduan penggunaan alat berfungsi sebagai petunjuk dan teknis dalam penggunaan alat. Serta didalamnya terdapat materi tentang Gelombang Elektromagnetik dan Teknologi Digital. Cover buku panduan alat dapat dilihat pada gambar 9.



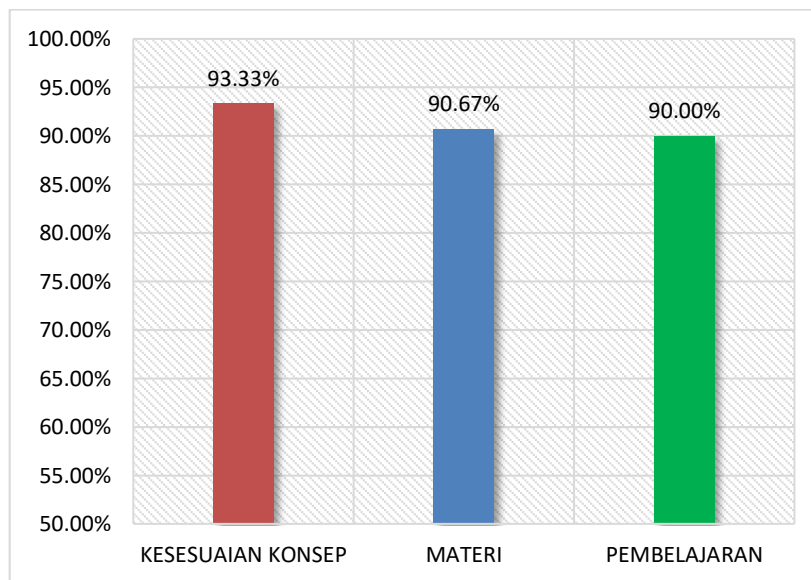
Gambar 9. Cover Panduan Penggunaan

Data hasil validasi aspek media dan materi adalah data yang diambil dari para ahli, yang mana hasil data dari para ahli akan dijadikan nilai kelayakan produk. Adapun hasil dari validasi dari aspek media dan materi dapat dilihat pada gambar 10 dan gambar 11. Data hasil responden digunakan untuk mendapatkan hasil kemudahan, kelebihan, dan kekurangan alat terdapat pada gambar 12.



Gambar 10. Grafik Data Hasil Validasi Aspek Media

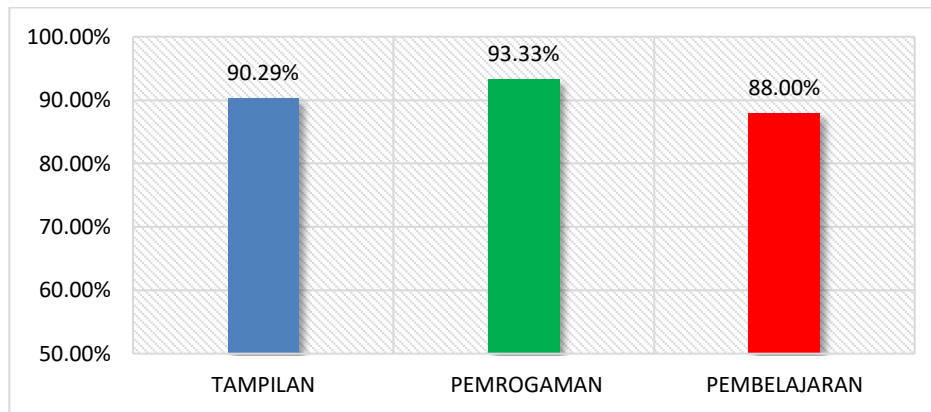
Penilaian pada indikator tampilan mendapatkan nilai 93,33%, penilaian pada indikator pemrograman 96,67%, penilaian pada indikator pembelajaran 100%. Penilaian dari ahli media dengan 16 pernyataan memperoleh rata-rata persentase sebesar 96,25 % dengan kriteria sangat layak.



Gambar 11. Grafik Data Hasil Validasi Aspek Materi

Penilaian pada indikator kesesuaian konsep mendapatkan nilai 93,33%, penilaian pada indikator materi 90,67%, penilaian pada indikator pembelajaran

90%. Penilaian dari ahli media dengan 10 pernyataan memperoleh rata-rata persentase sebesar 91,03% dengan kriteria sangat layak.



Gambar 12. Grafik Data Hasil Responden

Seluruh aspek penilaian respon pengguna terhadap bel sekolah dan buku panduan penggunaan alat pada indikator Tampilan mendapatkan nilai sebesar 90,29% dengan kriteria sangat baik. Indikator pemrograman mendapatkan nilai 93,33% dengan kriteria sangat baik. Sedangkan untuk indikator pembelajaran mendapatkan nilai 88% dengan kriteria sangat baik. Sedangkan untuk persentase akhir dari respon pengguna mendapatkan rata-rata persentase sebesar 91,2% dengan kriteria sangat baik.

KESIMPULAN DAN SARAN

Pengembangan alat ini didasari dari hasil observasi dan wawancara kepada siswa dan staff sekolah MA Al Muhsin. Bel sekolah masih manual sehingga banyak menimbulkan dampak negatif, serta keinginan siswa untuk menjadi lebih giat dan lebih disiplin. Maka dikembangkannya bel sekolah otomatis dengan *microcontroller* berbasis *Internet of Think* (IoT). Bel sekolah yang dikembangkan divalidasi melalui dua aspek, yaitu aspek media dan aspek materi. Validasi aspek media dilakukan oleh 2 dosen Pendidikan Fisika UM Metro dan mendapatkan hasil 96,35% dengan kriteria sangat layak. Hasil penilaian aspek materi dilakukan oleh 2 dosen Pendidikan Fisika UM Metro dan 1 Guru Fisika MA Al Muhsin mendapatkan hasil 88,25% dengan kriteria sangat layak. Hasil uji coba dilakukan kepada staff MA Al Muhsin dan mendapatkan hasil dengan kriteria sangat praktis. Berdasarkan data yang telah dipaparkan maka alat yang dikembangkan memiliki kriteria yang sangat layak dan sangat praktis digunakan.

Produk bel sekolah otomatis dapat digunakan diseluruh sekolah. Buku panduan dan bel sekolah dapat dimanfaatkan dalam pembelajaran fisika materi gelombang elektromagnetik dan teknologi diigtal. Pengembangan lebih lanjut

terhadap bel sekolah otomatis diharapkan ditambahkan fitur audio agar bisa menyampaikan pesan melalui suara, dibuat indikator cahaya yang dapat dilihat bahwa bel sekolah benar-benar berbunyi sesuai dengan jumlah indikator cahaya yang menyala, pada aplikasi penginput dapat ditambahkan fitur berupa tata cara perawatan alat dan langkah-langkah solusi apabila sistem operasi alat rusak atau error.

DAFTAR LITERATUR

- Ainin, M. 2013. Penelitian pengembangan dalam pembelajaran bahasa Arabi. *OKARA: Jurnal Bahasa dan Sastra*, 7(2), h.95-110.
- Amrullah, A. 2018. Perancangan Bel Sekolah Otomatis Menggunakan Arduino Pro Mini. In *Prosiding Seminar Hasil Pengabdian Masyarakat*, (h.19-24). Yogyakarta: Universitas Amikom Yogyakarta.
- Arifin, J., Zulita, L. N., dan Hermawansyah. 2016. Perancangan Murottal Otomatis Menggunakan Mikrokontroler Arduino Mega 2560. *Jurnal Media Infotama*, 12(1), h.89-98.
- Bramantara., Kusmanto, T. H., dan Susano, A. 2019. Perancangan Sistem Penjadwalan Bel Sekolah Menggunakan Arduino Uno ATmega328p Pada SMK Mandiri Bojonggede. *Abdiku: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(2), h.37-49.
- Kadir, A. 2015. *From Zero to A Pro Arduino*. Yokyakarta: Penerbit Andi.
- Satria, D., Yanti, Y., Maulidina. 2017. Rancang Bangun Sistem Penjadwalan Bel Sekolah Berbasis Arduino Uno dengan Antarmuka Berbasis Web Menggunakan Ethernet Web Server. *Jurnal Serambi Engineering*, 2(1), h.142-147.
- Satria, D., Yanti, Y., Maulidina. 2017. Rancang Bangun Sistem Penjadwalan Bel Sekolah Berbasis Arduino Uno dengan Antarmuka Berbasis Web Menggunakan Ethernet Web Server. *Jurnal Serambi Engineering*, 2(1), h.142-147.
- Subianto, M. 2015. Sistem Bel Otomatis Terprogram Berbasis Raspberry Pi. *SMATIKA Jurnal*, 5(1), h.5-12.
- Tegeh, I. M., Jampel, I. N., dan Pudjawan, K. 2015. November. Pengembangan buku ajar model penelitian pengembangan dengan model ADDIE. Seminar disajikan dalam acara *Seminar Nasional Riset Inovatif* (Vol. 3). November 2015.
- Widiana, I. W. 2016. Pengembangan asesmen proyek dalam pembelajaran ipa di sekolah dasar. *JPI (Jurnal Pendidikan Indonesia)*, 5(2), 147-157.