



## Pengembangan Bel Sekolah Otomatis Berbasis *Arduino Nano* Di SD Negeri 25 Dompu

<sup>1)</sup> Supriyaddin, <sup>2)</sup> M. Nur Imansyah, <sup>3)</sup> Mislah

<sup>1), 2)</sup> Dosen Program Studi Pendidikan Teknologi Informasi STKIP Yapis Dompu

<sup>3)</sup> Mahasiswa Program Studi Pendidikan Teknologi Informasi STKIP Yapis Dompu

E-mail: [supriyaddin00@ymail.com](mailto:supriyaddin00@ymail.com)

Article Info	Abstract
<b>Article History</b> Received: 2020-08-15 Revised: 2020-09-20 Published: 2020-10-15  <b>Keywords:</b> <i>Development;</i> <i>Arduino Nano;</i> <i>Worthiness.</i>	In this study, the development model used is the Linear Sequential Model or the waterfall model. The types of data used in this research are qualitative data and quantitative data. Qualitative data comes from criticism, criticism, and comments from experts, teachers and students while for quantitative data in the form of numbers obtained from the product questionnaire developed. The data obtained from questionnaire data from product expert one trial, product two expert, teacher trial results and student trial were analyzed using the feasibility proportion formula. From the calculation of the feasibility value by product expert one is 80% with the feasible category and product expert two is 74% with the feasible category. Whereas for the results of teacher responses with a proportion of 87.3% with a very feasible category and the results of student responses getting a feasibility proportion of 82.7% with a very feasible category. The results of the trial results of product expert one, product expert two, teacher responses and student responses averaged - an average value of 81% with the very feasible category. In short, the automatic school bell is said to be very suitable to use.
Artikel Info	Abstrak
<b>Sejarah Artikel</b> Diterima: 2020-09-15 Direvisi: 2020-09-20 Dipublikasi: 2020-10-15  <b>Kata kunci:</b> <i>Pengembangan;</i> <i>Arduino Nano;</i> <i>Kelayakan.</i>	Dalam penelitian ini, model pengembangan yang digunakan adalah <i>Linear Sequential Model</i> (Model Sekuensial Liner) atau model <i>waterfall</i> . Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu jenis data kualitatif dan data kuantitatif. Data kualitatif berasal dari saran, kritik, dan komentar dari para ahli, guru dan siswa sedangkan untuk data kuantitatif berupa angka yang diperoleh dari angket penilaian produk yang dikembangkan. Data yang diperoleh dari data angket hasil uji coba ahli produk satu, ahli produk dua, hasil uji coba guru dan hasil uji coba siswa yang dianalisis menggunakan rumus persentase kelayakan. Dari perhitungan diperoleh nilai kelayakan oleh ahli produk satu sebesar 80% dengan kategori layak dan ahli produk dua sebesar 74% dengan kategori layak. Sedangkan untuk hasil respon guru dengan persentase sebesar 87,3% dengan kategori sangat layak dan hasil respon siswa mendapatkan persentase kelayakan sebesar 82,7% dengan kategori sangat layak. Hasil uji coba ahli produk satu, ahli produk dua, respon guru dan respon siswa dirata – ratakan nilainya sebesar 81% dengan kategori sangat layak. Dapat disimpulkan bahwa bel sekolah otomatis dikatakan sangat layak untuk digunakan.

### I. PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan asas bagi kemajuan bangsa, untuk itu peningkatan kualitas pendidikan juga menjadi salah satu perhatian penting di dalamnya sesuai dengan undang-undang nomor 20 tahun 2003 tentang tujuan pendidikan. Indonesia merupakan salah satu negara yang mengedepankan pendidikan dalam visi kemajuan negara dan mencerdaskan anak bangsa. Berbicara masalah pendidikan tentunya tidak terlepas dari peran sekolah sebagai sarana implementasi proses pendidikan anak. Sebagai sarana proses pendidikan, pihak sekolah tidak hanya menghadirkan kurikulum yang terbaik, namun kedisiplinan waktu pengajaran bagi guru dan murid

merupakan sebuah komponen penting yang harus diperhatikan. (Dedi, dkk: 2017).

Informasi pergantian waktu belajar selalu diidentikkan dengan bel sekolah yang merupakan salah satu alat yang efektif dalam memberikan instruksi kepada guru dan siswa untuk bersiap-siap melanjutkan pengajaran mata pelajaran selanjutnya atau informasi jam istirahat sekolah. Peralatan bel sekolah selalu diidentikkan dengan lonceng sekolah yang merupakan teknologi awal dalam penerapan informasi pergantian waktu belajar, akan tetapi telah berbeda dengan teknologi bel sekolah yang ada sekarang ini. Teknologi bel sekolah saat ini telah berubah menjadi bel sekolah berbasis listrik yang merupakan teknologi pengganti lonceng sekolah yang

dilakukan dengan memukulnya hingga menjadi bel sekolah berbasis tombol untuk membunyikannya.

Berdasarkan kemajuan teknologi listrik dan elektronika, maka teknologi bel sekolah telah berkembang menjadi teknologi berbasis bel sekolah otomatis hal ini terlihat dari penelitian yang telah dilakukan peneliti sebelumnya. Beberapa diantaranya adalah rancang bangun bel sekolah otomatis berbasis mikrokontroler AVR ATMEGA 8 yang dibangun oleh (Agung dkk, 2011). Penelitian ini menghasilkan bel sekolah yang dilengkapi dengan keypad 4x4 dan rangkaian 7 segmen sebagai antarmuka pengguna. Sedangkan pemrosesan data menggunakan mikrokontroler ATMEGA 8 yang disertai modul RTC (*Real Time Clock*). Dari hasil penelitian ini didapat relay dapat tersambung secara otomatis dengan bel listrik dengan pengendali dari Mikrokontroler ATMEGA 8. Sedangkan bel sekolah yang dilakukan oleh (Subianto, 2015) adalah sistem bel otomatis menggunakan raspberry pi. Bel tersebut mempunyai kemampuan mengontrol rangkaian elektronik sehingga dapat menghasilkan bunyi/ suara sebagai tanda waktu dalam pembelajaran dan dapat mengontrol sumber bunyi berupa *buzzer AC*, *buzzer DC*, serta mempunyai bentuk yang lebih kecil dibandingkan menggunakan PC.

Dari hasil penelitian sebelumnya, peneliti tertarik untuk melakukan pengembangan terhadap produk tersebut dengan menambahkan fungsi yang dapat digunakan pada bel sekolah otomatis yaitu dengan melakukan penelitian dengan judul "Pengembangan bel sekolah otomatis berbasis *Arduino Nano* di SD Negeri 25 Dompu".

## II. METODE PENELITIAN

Menurut Putra (2011), "Model pengembangan merupakan dasar untuk mengembangkan produk yang akan dihasilkan. Model pengembangan dapat berupa model prosedural, model konseptual dan model teoritik". Model yang digunakan sebagai dasar pengembangan produk bel sekolah otomatis berbasis *arduino nano* ini adalah *Linear Sequential Model* (Model Sekuensial Liner) atau model *waterfall* yaitu suatu proses pengembangan perangkat lunak berurutan, dimana kemajuan dipandang sebagai terus mengalir ke bawah (seperti air terjun) melewati fase-fase perencanaan, pemodelan, implementasi, dan pengujian (Pressman, 2010: 39).

Sedangkan menurut Sommerville (2007) bahwa *waterfall* model merupakan salah satu model proses pengembangan perangkat lunak yang mengambil kegiatan proses dasar seperti spesifikasi, pengembangan, validasi dan evolusi dengan mempresentasikannya sebagai fase-fase proses yang berbeda seperti analisis dan definisi persyaratan, pengembangan perangkat lunak, implementasi dan pengujian unit, integrasi dan pengujian sistem, operasi dan pemeliharaan. Adapun kelebihan dan kelemahan model *waterfall* ini adalah:

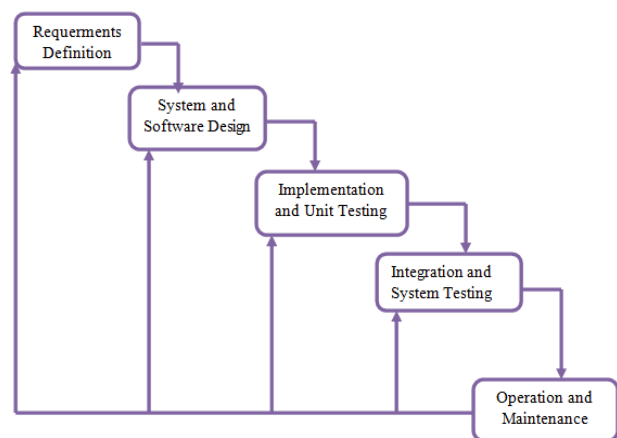
### 1. Kelebihan

Kualitas dari sistem yang dihasilkan akan baik. Hal ini dikarenakan oleh pelaksanaannya secara bertahap sehingga tidak terfokus pada tahapan tertentu. Dokumen pengembangan sistem sangat terorganisir, karena setiap fase harus terselesaikan dengan lengkap sebelum melangkah ke fase berikutnya. Maka setiap fase atau tahapan akan mempunyai dokumen tertentu.

### 2. Kekurangan

Diperlukan manajemen yang baik, karena proses pengembangan tidak dapat dilakukan secara berulang sebelum terjadinya suatu produk. Kesalahan kecil akan menjadi masalah besar jika tidak diketahui sejak awal pengembangan.

Berikut adalah tahapan model pengembangan dengan menerapkan model *waterfall*.



Gambar 1. Siklus model *waterfall*

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu menggunakan jenis data kualitatif dan data kuantitatif. Data kualitatif ini berasal dari saran, kritik dan komentar dari para ahli terhadap pengembangan bel sekolah otomatis berbasis *arduino nano*. Sedangkan untuk data kuantitatif berupa angka yang diperoleh dari angket penilaian produk yang dikembangkan.

Teknik yang digunakan dalam pengumpulan data yaitu menggunakan studi lapangan. Dikarenakan kegiatan penelitian ini adalah kegiatan yang bertujuan untuk menggali data dan informasi yang ada dilapangan sebagai upaya mencukupi kebutuhan data penelitian. Adapun teknik pengumpulan yang dilakukan dalam penelitian ini antara lain:

### 1. Observasi/ Pengamatan

Observasi (*observation*) merupakan teknik pengumpulan data dengan jalan mengadakan pengamatan terhadap kegiatan yang sedang berlangsung. Dalam observasi ini peneliti hanya mengamati apa yang dilakukan oleh guru dan siswa pada proses belajar mengajar dan pada saat proses pergantian jam pelajaran. (Burhani, 2013).

2. Wawancara

Menurut sugiyono (2016) wawancara digunakan sebagai teknik pengumpulan data untuk menemukan permasalahan yang harus diteliti dan juga apabila peneliti ingin mengetahui hal-hal dari responden yang lebih mendalam. Dalam teknik wawancara peneliti melakukan tanya jawab kepada guru secara tatap muka. Melalui wawancara ini peneliti akan mengetahui lebih dalam mengenai aktivitas proses belajar mengajar di sekolah SD Negeri 25 Dompu.

3. Kuesioner / (Angket)

Menurut Sugiyono (2016) menyatakan bahwa Kuesioner (angket) merupakan “teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberi seperangkat pernyataan atau pertanyaan tertulis kepada responden untuk dijawabnya.” Teknik angket dilakukan pada saat uji coba produk atau uji coba lapangan kepada guru dan siswa. Peran dari angket ini adalah untuk memberikan pengukuran dan penilaian kelayakan terhadap produk yang dikembangkan, untuk menilai hasil penyebaran angket dilakukan dengan *skala likert*. Menurut Sugiyono (2013) *Skala likert* digunakan untuk mengukur sikap, pendapat dan persepsi seseorang atau kelompok orang tentang fenomenal sosial. untuk menilai hasil penyebaran angket dilakukan dengan *skala likert*. Tabel *skala likert* dapat dilihat pada tabel 1 berikut.

Tabel 1. Skala Likert

No	Kategori	Skor	Keterangan
1	SS	5	Sangat Setuju
2	ST	4	Setuju
3	RG	3	Ragu-ragu
4	TS	2	Tidak Setuju
5	STS	1	Sangat Tidak Setuju

4. Dokumentasi

Dalam penelitian ini selain data diperoleh dari observasi, *kuesioner*/angket juga digunakan teknik pengumpulan data dengan dokumentasi ialah pengambilan data yang diperoleh melalui dokumen-dokumen. Teknik ini diterapkan dengan analisis pengkajian dokumentasi selama proses pengembangan bel sekolah otomatis berbasis *arduino nano* berupa gambar dan video. Data hasil penilaian dikumpulkan dan dianalisis secara deskriptif untuk mendapatkan nilai rata-rata dan persentase kelayakan produk. Teknik analisis data untuk masing-masing data hasil penelitian diuraikan sebagai berikut:

Data hasil validasi produk oleh ahli produk pertama, ahli produk kedua, dan subjek kelompok kecil diperoleh dari deskripsi penilaian para ahli yang bersangkutan. Data ini diperoleh dari hasil validasi pengembangan bel sekolah otomatis berbasis *arduino nano*. Persentase kelayakan produk dihitung dengan menggunakan rumus

yang digunakan pada pengembangan bel sekolah otomatis berbasis *arduino nano* ini yaitu:

$$\text{Persentase Kelayakan} = \frac{\text{Jumlah Skor Yang Didapat}}{\text{Jumlah Skor Yang Diharapkan}} \times 100\%$$

Berdasarkan perhitungan tersebut, bel sekolah otomatis berbasis *arduino nano* dikatakan layak jika memenuhi syarat rata-rata presentase kelayakan yang diperoleh dari beberapa validator sebesar  $\geq 61\%$  (Riduwan, 2010).

Tabel 2. Kriteria Interpretasi Skor

Kategori	Persentase skor
Tidak layak	0% - 20%
Kurang layak	21% - 40%
Cukup layak	41% - 60%
Layak	61% - 80%
Sangat layak	81%-100%

Data hasil validasi kelayakan produk oleh ahli produk pertama, ahli produk kedua, dan Subjek kelompok kecil (Guru dan Siswa) di peroleh dari deskripsi penilaian para ahli yang bersangkutan. Data ini diperoleh dari hasil validasi pengembangan bel sekolah otomatis berbasis *arduino nano*. Persentase kelayakan produk dihitung dengan menggunakan rumus yang digunakan pada pengembangan bel sekolah otomatis berbasis *arduino nano* ini yaitu:

$$\text{Persentase Kelayakan} = \frac{\text{Jumlah Skor Yang Didapat}}{\text{Jumlah Skor Yang Diharapkan}} \times 100\%$$

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Analisis Hasil Uji Ahli Produk Pertama

Analisis hasil uji ahli produk pertama adalah suatu analisis yang dilakukan setelah memperoleh data penilaian produk dari ahli produk pertama berupa tanda centang pada pilihan jawaban sangat setuju, setuju, ragu-ragu, tidak setuju dan sangat tidak setuju sehingga data tersebut diolah untuk mengetahui kelayakan produk. Proses analisis data dilihat di bawah ini.

$$\text{Persentase Kelayakan} = \frac{41}{50} \times 100\%$$

$$\text{Persentase Kelayakan} = 82\%$$

Adapun tabel deskripsi data angket validasi ahli produk pertama yang berisi deskripsi nilai dari pengisian angket oleh ahli produk pertama untuk mengetahui skala, kategori, frekuensi, skor dan jumlah skor. Tabel deskripsi data angket validasi ahli produk pertama dapat dilihat pada tabel 3.

**Tabel 3.** Deskripsi Data Angket validasi Ahli Produk Pertama

No	Skala	Kategori	Frekuensi	Skor	Jumlah skor
1	0%-20%	Sangat Tidak Layak	-	1	-
2	21%-40 %	Tidak Layak	1	2	2
3	41%-60%	Cukup Layak	1	3	3
4	61%-80%	Layak	4	4	16
5	81%-100%	Sangat Layak	4	5	20
<b>Jumlah Soal</b>			<b>10</b>		<b>41</b>

Adapun pada tabel deskripsi data angket validasi ahli produk pertama terdiri dari skala, kategori, frekuensi, skor dan jumlah skor. Pada skala berisi penilaian dimulai dari angka presentase 0%-20% dengan kategori sangat tidak layak, frekuensi tidak ada, skor satu dan jumlah skor tidak ada. Pada skala 21%-40% dengan kategori tidak layak, frekuensi sebanyak satu, skor dua, dan jumlah skor adalah dua. Skala 41%-60% dengan kategori cukup layak, frekuensi sebanyak satu, skor tiga dan jumlah skor adalah tiga. Skala 61%-80% dengan kategori layak, frekuensi sebanyak empat, skor empat dan jumlah skor enam belas. Dan skala 81% -100% dengan kategori sangat layak, frekuensi sebanyak empat, skor lima dan jumlah skor adalah dua puluh. Adapun rata-rata jumlah skor sebanyak 41. Dari uraian tersebut, skala yang paling banyak frekuensinya adalah skala 81%-100% dengan kategori sangat layak.

## 2. Analisis Hasil Uji Ahli Produk Kedua

Analisis hasil uji ahli produk kedua adalah suatu analisis yang dilakukan setelah memperoleh data penilaian produk dari ahli produk kedua berupa tanda centang pada pilihan jawaban sangat setuju, setuju, ragu-ragu, tidak setuju dan sangat tidak setuju sehingga data tersebut diolah untuk mengetahui kelayakan produk. Proses analisis data dapat dilihat di bawah ini:

$$\text{Persentase Kelayakan} = \frac{39}{50} \times 100\%$$

$$\text{Persentase Kelayakan} = 78\%$$

Adapun tabel deskripsi data angket validasi ahli produk kedua yang berisi deskripsi nilai dari pengisian angket oleh ahli produk pertama untuk mengetahui skala, kategori, frekuensi, skor dan jumlah skor. Tabel deskripsi data angket validasi ahli produk kedua dapat dilihat pada tabel 4.

**Tabel 4.** Deskripsi Data Angket Validasi Ahli Produk Kedua

No	Skala	Kategori	Frekuensi	Skor	Jumlah skor
1	0%-20%	Sangat Tidak Layak	-	1	-
2	21%-40 %	Tidak Layak	-	2	-
3	41%-60%	Cukup Layak	2	3	6
4	61%-80%	Layak	7	4	28
5	81%-100%	Sangat Layak	1	5	5
<b>Jumlah Soal</b>			<b>10</b>		<b>39</b>

Adapun pada tabel deskripsi data angket validasi ahli produk kedua terdiri dari skala, kategori, frekuensi, skor dan jumlah skor. Pada skala berisi penilaian dimulai dari angka presentase 0%-20% dengan kategori sangat tidak layak, frekuensi tidak ada, skor satu dan jumlah skor tidak ada. Pada skala 21%-40% dengan kategori tidak layak, frekuensi tidak ada, skor dua, dan jumlah skor tidak ada. Skala 41%-60% dengan kategori cukup layak, frekuensi sebanyak dua buah, skor tiga dan jumlah skor adalah enam. Skala 61%-80% dengan kategori layak, frekuensi sebanyak tujuh, skor empat dan jumlah skor 28. Dan skala 81%-100% dengan kategori sangat layak, frekuensi sebanyak satu, skor lima dan jumlah skor adalah lima. Adapun rata-rata jumlah skor sebanyak 39. Dari uraian tersebut, skala yang paling banyak frekuensinya adalah skala 61%-80% dengan kategori layak.

## 3. Analisis Hasil Respon Guru

Analisis hasil respon guru adalah suatu analisis yang dilakukan setelah memperoleh data penilaian produk dari 5 (lima) orang guru berupa tanda centang pada pilihan jawaban sangat setuju, setuju, ragu-ragu, tidak setuju dan sangat tidak setuju sehingga data tersebut diolah untuk mengetahui kelayakan produk. Proses analisis data dapat dilihat di bawah ini:

$$\text{Persentase Kelayakan} = \frac{209}{250} \times 100\%$$

$$\text{Persentase Kelayakan} = 83,6\%$$

Adapun tabel deskripsi data angket respon guru yang berisi deskripsi nilai yang diperoleh oleh peneliti setelah memberikan angket kepada 5 (lima) orang guru SD Negeri 25 Dompu untuk mengetahui skala, kategori, frekuensi, skor dan jumlah skor. Tabel deskripsi data angket respon guru dapat dilihat pada tabel 5.

**Tabel 5.** Deskripsi Data Angket Respon Guru

No	Skala	Kategori	Frekuensi	Skor	Jumlah skor
1	0%-20%	Sangat Tidak Layak	-	1	-
2	21%-40 %	Tidak Layak	-	2	-
3	41%-60%	Cukup Layak	3	3	9
4	61%-80%	Layak	35	4	140
5	81%-100%	Sangat Layak	12	5	60
<b>Jumlah Soal</b>			<b>50</b>		<b>209</b>

Adapun pada tabel deskripsi data angket respon guru terdiri dari skala, kategori, frekuensi, skor dan jumlah skor. Pada skala berisi penilaian dimulai dari angka presentase 0%-20% dengan kategori sangat tidak layak, frekuensi tidak ada, skor satu dan jumlah skor tidak ada. Pada skala 21%-40% dengan kategori tidak layak, frekuensi tidak ada, skor dua, dan jumlah skor tidak ada. Skala 41%-60% dengan kategori



cukup layak, frekuensi sebanyak tiga, skor tiga dan jumlah adalah 9. Skala 61%-80% dengan kategori layak, frekuensi sebanyak 35, skor empat dan jumlah skor 140. Dan skala 81%-100% dengan kategori sangat layak, frekuensi sebanyak 12, skor lima dan jumlah skor 60. Adapun rata-rata jumlah skor sebanyak 209. Dari uraian tersebut, skala yang paling banyak frekuensinya adalah skala 81%-100% dengan kategori sangat layak.

#### 4. Analisis Hasil Respon Siswa

Setelah data didapat dengan menyebarkan angket ke siswa maka data tersebut akan diolah di dalam rumus presentase kelayakan untuk mengetahui apakah bel sekolah otomatis yang dikembangkan termasuk dalam kategori layak atau tidak. Proses analisis data dijelaskan dibawah ini:

$$\text{Persentase Kelayakan} = \frac{463}{550} \times 100\%$$

$$\text{Persentase Kelayakan} = 84,1\%$$

Adapun tabel deskripsi data angket respon siswa yang berisi deskripsi nilai yang diperoleh oleh peneliti setelah memberikan angket kepada siswa kelas 5 (lima) SD Negeri 25 Dompu untuk mengetahui skala, kategori, frekuensi, skor dan jumlah skor. Tabel deskripsi data angket respon siswa dapat dilihat pada tabel 6 berikut ini.

**Tabel 6.** Deskripsi Data Angket Respon Siswa

No	Skala	Kategori	Frekuensi	Skor	Jumlah skor
1	0%-20%	Sangat Tidak Layak	1	1	1
2	21%-40 %	Tidak Layak	1	2	2
3	41%-60%	Cukup Layak	12	3	36
4	61%-80%	Layak	60	4	240
5	81%-100%	Sangat Layak	37	5	185
<b>Jumlah Soal</b>			<b>110</b>		<b>463</b>

Adapun pada tabel deskripsi data angket respon siswa terdiri dari skala, kategori, frekuensi, skor dan jumlah skor. Pada skala berisi penilaian dimulai dari angka presentase 0%-20% dengan kategori sangat tidak layak, frekuensi satu, skor satu dan jumlah skor satu. Pada skala 21%-40% dengan kategori tidak layak, frekuensi satu, skor dua, dan jumlah skor dua. Skala 41%-60% dengan kategori cukup layak, frekuensi sebanyak 12, skor tiga dan jumlah skor sebanyak 36. Skala 61%-80% dengan kategori layak, frekuensi sebanyak 60, skor empat dan jumlah skor 240. Dan skala 81%-100% dengan kategori sangat layak, frekuensi 37, skor lima dan jumlah skor 185. Adapun rata-rata jumlah skor sebanyak 463. Dari uraian tersebut, skala yang paling banyak frekuensinya adalah skala 81%-100% dengan kategori sangat layak.

Berdasarkan data yang dipeoleh dari hasil uji coba kepada ahli produk pertama, ahli produk

kedua, respon guru dan respon siswa setelah dirata-ratakan mendapat nilai sebesar 81,9% dengan kategori sangat layak. Sehingga, bel sekolah otomatis yang telah dikembangkan dikatakan sangat layak untuk digunakan.

#### 5. Revisi Produk

Setelah mendapat saran dari para ahli produk pertama dan ahli produk kedua, maka bel sekolah otomatis ini direvisi sesuai dengan saran dan masukan yang diberikan. Menurut ahli produk pertama dan ahli produk kedua bahwa tampilan depan bel sekolah otomatis ini harus di bungkus menggunakan bingkai agar kelihatan menarik, rapi dan elegan.

## IV. SIMPULAN DAN SARAN

### A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa bel sekolah otomatis layak digunakan dan berbunyi sesuai waktu yang di inputkan serta suasana belajar siswa terarah karena bel berbunyi tepat waktu dan menghindari kelalaian guru piket dalam menekan tombol bel karena dengan bel otomatis ini sudah tidak dibutuhkan lagi tenaga operator (guru piket) untuk menekan bel.

### B. Saran

Berdasarkan hasil yang dikemukakan di atas, maka saran yang dapat diberikan adalah guru dapat menggunakan bel sekolah otomatis untuk mempermudah proses pergantian jam dan peneliti berharap kepada peneliti selanjutnya agar bunyi bel sekolah otomatis yang dikembangkan dapat lebih lengkap dari segi besar suaranya tetapi, dikembangkan menggunakan micro SD Card agar bisa memasukan hasil rekaman suara manusia misalnya waktunya jam pertama dimulai dan seterusnya agar bunyi bel menarik.

## DAFTAR RUJUKAN

- Agung, I. G., Raka, P. Janardana, I. G. N., & Ardiansyah, F. (2011). *Rancang Bangun Bel Sekolah Otomatis Berbasis Mikrokontroler AVR ATMEGA8. Teknologi Elektro*, 10(2), 11-17.
- Burhani, Nasih. 2013. *Metode Sorogan Sebagai Model Pembelajaran Nongradasi Bahasa Santri Asrama Sakan Thullab Pondok Pesantren Ali Maksum Yogyakarta Tahun Ajaran 2012/2013*. Skripsi Tidak Diterbitkan. Yogyakarta: Fakultas Ilmu Tarbiyah Dan Keguruan Universitas Islam Negeri Sunan Klijaga Yogyakarta.
- Dedi, Yeni dkk. 2017. *Rancang Bangun Sistem Penjadwalan Bel Sekolah Berbasis Arduino Uno dengan Antarmuka Berbasis Web Menggunakan Ethernet Web Server*. Jurnal Serambi Engineering. (Online) Volume II, No.3.

- Depdiknas. 2003. *Undang-Undang RI No. 20 Tahun 2003. Tentang Sistem Pendidikan Nasional*.
- Pressman, R. 2010. *Software Engineering: A Practitioner's Approach Seventh Edition*. New York: McGraw Hill.
- Putra Nusa. 2011. *Research and Development*. Jakarta: Raja Grafindo.
- Riduwan, 2010. *Skala Pengukuran Variabel-variabel Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Sommerville, Ian. 2007. *Software Engineering (Rekayasa Perangkat Lunak)*. Jakarta: Erlangga.
- Subianto, M. (2015). *Sistem Bel Otomatis Terprogram Berbasis Raspberry Pi*. *SMATIKA Jurnal*, 1 (June), 05-12.
- Sugiyono. 2013. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono, 2016. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.