

RANCANG BANGUN *SCORE BOARD* DIGITAL PADA OLAHRAGA BOLA VOLI

¹ Varied Agus Wahyu Triyanto, ² Ratna Mustika Yasi, ³ Charis Fathul Hadi

¹ Teknik Elektro, Universitas PGRI Banyuwangi

² Teknik Elektro, Universitas PGRI Banyuwangi

³ Teknik Elektro, Universitas PGRI Banyuwangi

wagusfaried@gmail.com, nanacan12@gmail.com, chariselektro@gmail.com

Abstract - The scoreboard is a tool that can provide values or numbers in a match, to show the results of a match in the field of volleyball. Scoreboards that still use conventional technology are very inefficient in changing scores or scores. Therefore, a digital scoreboard was created that uses an android application that is sent via a bluetooth connection which is displayed on the screen. The digital scoreboard displays the score with an LED screen display that can make it easier for the audience to see clearly. Design and build a digital score board in volleyball using Arduino Uno which is connected to several components, by connecting the P10 Panel to the Arduino Uno, then Bluetooth is connected to the Arduino Uno, with the main brain using the Atmega328P-PU IC programmed using the Arduino IDE. The digital score board design has an average device transmission speed of 16 bits per second while the transmission efficiency is 7.69%. In the trial of data retrieval, the transmission speed at a distance of 9 meters, the device could not send a signal due to the disconnection from the smartphone and the scoreboard. This is due to the distance factor that affects the process of sending data by bluetooth and writing coding in programming languages at a distance of 9 meters.

Keywords — *score board, android, blueooth*

Abstrak—Papan *score board* merupakan sebuah alat yang dapat memberikan nilai atau angka di sebuah pertandingan, untuk menunjukkan hasil sebuah pertandingan di bidang olahraga bola voli. Papan *score* yang masih mengunakan teknologi konvensional sangatlah kurang efisien dalam merubah *score* ataupun nilai. Maka dari itu diciptakanlah papan *score board* digital yang menggunakan aplikasi android yang dikirimkan melalui koneksi *bluetooth* yang ditampilkan di layar. Papan *score board* digital menampilkan score dengan tampilan layar *LED* yang dapat memudahkan penonton melihat dengan jelas. Rancang bangun *score board* digital pada olahraga bola voli menggunakan arduino uno yang disambungkan dengan beberapa komponen, dengan cara mengkoneksikan Panel P10 disambungkan ke Arduino Uno, kemudian bluetooth disambungkan dengan Arduino Uno,

dengan otak utama menggunakan IC Atmega328P-PU yang diprogram menggunakan Arduino IDE. Rancang bangun *score*

board digital memiliki kecepatan transmisi alat rata rata 16 bit per second sedangkan untuk efisiensi transmisi sebesar 7,69%. Pada uji coba pengambilan data kecepatan transmisi pada jarak 9 meter alat tidak bisa mengirimkan sinyal dikarenakan terputusnya koneksi dari *smartphone* dan papan *score board*. Hal ini dikarenakan faktor jarak yang berpengaruh dalam proses pengiriman data oleh bluetooth dan penulisan koding dalam bahasa pemrograman pada jarak 9 meter.

Kata Kunci—*score board; android; bluetooth;*

Pendahuluan

Beberapa tahun belakangan ini, di kota Srono olahraga sangat digemari oleh para remaja terutama olahraga bola voli. Hal ini ditunjukkan dengan banyaknya pertandingan baik secara antar desa maupun antar daerah. Bola voli adalah olahraga yang dimainkan oleh dua tim yang bertanding menggunakan tangan dan dipisahkan oleh sebuah net, kemudian setiap tim berusaha menjatuhkan bola di area lapangan lawan dengan memukul bola melewati atas net, setiap tim memiliki enam pemain inti dan beberapa pemain cadangan. [1] Papan skor saat ini adalah elektronik atau *system* data yang di *input* oleh panitia ke dalam komputer kemudian di tampilkan ke papan skor atau *layout* dalam olahraga, papan skor sangatlah penting, penggunaan papan skor adalah alat yang banyak digunakan di berbagai bidang olahraga, hampir semua cabang olahraga menggunakan papan *score*. [2] Sedangkan yang menjadi objek penelitian ini adalah olahraga bola voli karena olahraga bola voli sangatlah mudah untuk memasukan *score* dan perubahan *score board* pada olahraga bola voli sangatlah cepat. Pada alat *papan score board* ini menggunakan teknologi digital. perkembangan, kemajuan informasi sekarang sangatlah pesat sehingga kegunaanya bermanfaat bagi manusia. Karena teknologi digital otomatisasi adalah suatu alat yang hampir tidak menguna tenaga manusia secara manual, karena teknologi digital otomatisasi adalah sebuah alat yang memudahkan manusia dalam mengirim dan menerima data ataupun mempermudah dalam berkomunikasi. Berdasarkan uraian latar belakang ini

maka perlu penelitian yang mengkaji rancang bangun *score board* digital pada olahraga bola voli.

Pada penelitian terdahulu oleh Ramadhan, Maulana & Ichsan (2018) merancang penilaian *score* otomatis pada perlombaan penembakan yang sasarannya adalah *sillhouette* (bayangan hitam) yang memakai logika fuzzy yang menentukan versi *sillhouette* yang penilaian angkanya ditunjukkan ditunjukkan melalui sistem. Alat yang dibuat memakai beberapa bahan yaitu *reliable load cell*, sensor piezo elektrik, saklar pembata, komponen *hx711*, dan menggunakan *arduino uno* dan *arduino mega 2560* yang berfungsi untuk menjalankan program. Keakuratan sistem ini sebesar 94.97% pada akurasi data sensornya. Sistem juga bisa mengklarifikasi versi *sillhouette* memakai logika Fuzzy dengan keakuratan 100% [3].

Esmawan & Ant, Arnusa (2019) Peraga *seven segment* berfungsi untuk menampilkan bilangan desimal dari 0 sampai dengan 9. Implementasi peraga *seven segment* salah satunya yaitu papan skor pada olahraga. Ini adalah dasar prinsip penggunaan digital sistem untuk pembuatan papan skor. Dengan memakai IC 4026, IC NE555 dan tampilan tujuh segmen dapat membantu wasit dalam mencatat skor hasil pertandingan. Hasil penelitian menunjukkan sistem rangkaian penilaian pertandingan olahraga berjalan dengan baik sesuai dengan yang telah disimulasikan pada aplikasi Proteus 8 Professional dan sesuai yang ada di tabel kebenaran *seven segment*. Sehingga juri bisa memberikan penilaian dalam suatu pertandingan olahraga [4].

Persamaan dengan penelitian sebelumnya terletak pada tujuan penelitian yaitu menciptakan papan skor secara digital dengan memakai IC 4026, IC NE555 dan peranan dari *seven segment* sedangkan pada penelitian yang akan dilaksanakan menggunakan *arduino uno* dan android sebagai sistem kerjanya kemudian IC Atmega328 sebagai otak dari alat penelitian ini.

Skor merupakan hasil pekerjaan menskor (memberikan skor) yang diperoleh dengan jalan menjumlahkan angka-angka bagi setiap butir item yang oleh testee (istilah) bagi orang yang mengerjakan tes telah dijawab dengan betul, dengan memperhatikan bobot jawaban betulnya [5]. Monitoring skor pertandingan masih dilakukan manual dimana bentuk papan skor yang masih berwujud fisik dengan berbagai push button ataupun masih menggunakan papan bertuliskan angka. Beberapa kelemahan menggunakan papan skor manual yaitu membutuhkan waktu lama dalam pengaturan yang memiliki dampak pada molornya jadwal pertandingan, tampilan pada alat papan skor pertandingan kurang lengkap, ukuran papan skor yang sangat besar sehingga menyusahakan pengaturan instrumentasi [6].

Perkembangan teknologi pada *smartphone* android merupakan sistem operasi modifikasi dari *linux* yang digunakan untuk ponsel (*Smartphone*) atau tablet sehingga perangkat jam tangan sampai dengan televisi pintar, dalam kemajuannya dalam bidang *Handphone* (*Smartphone*) [7].

Sistem operasi android sudah menyebar dikalangan masyarakat Indonesia dari anak-anak sampai dengan dewasa. Android merupakan generasi baru platform mobile yang memberikan kesempatan kepada pengembang yang sesuai diharapkan [8].

Kemampuan *smartphone android* dapat digunakan sebagai salah satu media pengoperasian otomatis pada perangkat elektronik yang terhubung dengan jaringan nirkabel dan dapat dikontrol secara jarak jauh. Anda dapat mengendalikan fungsi robot apapun yang anda inginkan. [9].

Pada penelitian yang akan dilakukan papan skor akan dikontrol menggunakan perangkat android ketika ingin mengganti skor selama permainan, dengan bantuan *Arduino uno* sebagai *microcontroller* nya

Smartphone merupakan alat yang dapat menghubungkan antar manusia (menelepon atau sms) namun didalamnya juga ada fungsi PDA (*Personal Digital Assistant*) yang memiliki kemampuan layaknya computer [10].

Sistem perangkat lunak yang ada di *smartphone android* yang dapat digunakan untuk membuat aplikasi yang dapat menghubungkan bagian *microcontroller* dan *relay* yang berguna untuk mengatur lampu di rumah. Oleh, maka dari itu dibuatlah sebuah penerapan skema prototipe penangan lampu dibangkitkan dengan platform *android* sebagai solusi alternatif pengendali jarak jauh [11].

Arduino uno merupakan *board microcontroller* sebagai pengisi atau menulis program yang akan di masukan ke atmega328 yang sebagai otak dari alat yang akan dibuat yang mempunyai 14 pin *input* dari *output* digital yang dimana 6 pin *input* dipakai untuk *output* PWM (*Pulse Width Modulation*) dan juga mempunyai 6 pin *input* analog dan memiliki 16Mhz osilator kristal, penghubung kabel USB, kabel jack power, ICSP header, yang terakhir tombol untuk mereset *arduino* [12].

Arduino merupakan pengatur *micro single-board* yang memiliki sifat open source, yang dikeluarkan dari *wiring flatfrom*, yang di rancang agar dapat mempermudah pengguna elektrik dalam berbagai bidang. Untuk membantu *microcontroller* memudahkan pengguna untuk menghubungkan *score board* dengan *arduino uno* dengan komputer yang memakai kabel USB ataupun menggunakan listrik dengan memakai *Acce adaptor DC* selain itu juga bisa menggunakan baterai sebagai power untuk menjalankan alat [13].

P10 LED Matrix juga merupakan salah satu versi *led Matrix* yang umum dijumpai pasaran dengan seri P10. Perbedaan pada seri P10 LED Matrix terletak pada *register* yang sudah terstruktur didalamnya. Pada kasus tertentu terutama dalam proses penyambungan, seri ini dapat disambungkan dengan perantara kabel data yang berada di konektor yang sudah terpasang pada LED Matrixnya [14].

Bluetooth HC-05 memakai menggunakan modul *bluetooth v2.0* yang dilengkapi EDR (*Enhanced Data Rate*) yang memiliki kecepatan 3Mbps yang memakai gelombang radio yang memiliki frekuensi 2,4 GHz [15].

Bluetooth juga dapat memudahkan proses pengiriman data baik foto, video, ataupun berkas, bluetooth juga mengantikan peranan kabel dalam proses pengiriman data [16].

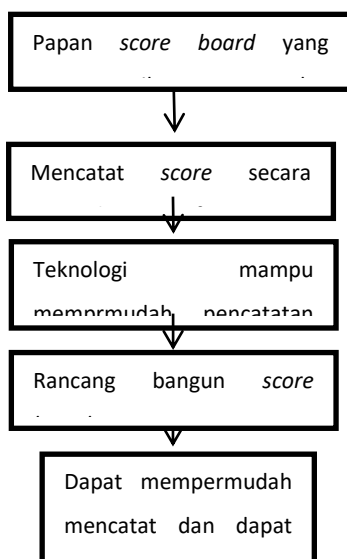
Bahasa Pemrograman C++ memiliki banyak fitur yang mudah untuk dipelajari dan dapat dipahami. Untuk membantu dalam pembelajaran bahasa pemrograman C++ diperlukan sebuah media pembelajaran yang dapat digunakan dalam proses pembelajaran. Salah satu media yang dapat membantu pembelajaran bahasa pemrograman dengan menggunakan teknologi komputerisasi yang berbasis informasi dan komunikasi [17].

IC Atmega 328 adalah single chip *microcontroller* yang dibuat oleh Atmel di megaAVR keluarga, kemudian teknologi *microchip* ini diperoleh Atmel pada tahun 2016.[18].

Microcontroller Atmega328 adalah sebuah komputer kecil (spesial komputer) yang di dalam satu IC berisikan CPU, memori, timer, saluran komunikasi serial dan parallel, *Port input/output*, ADC. *Microcontroller* Atmega328 berfungsi untuk suatu tugas dan menjalankan suatu program .[19]. Kodular adalah sebuah software yang berbasis WEB yang menyediakan tempat untuk membuat aplikasi android dengan menggunakan susunan blok program android, yang dimana, anda tidak perlu untuk mengetik secara manual untuk membuat koding ataupun kode pemrograman aplikasi android secara manual. [20]

Metode Penelitian

2.1 Kerangka pikir



2.2. Design Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode penelitian experimental yang menggunakan pendekatan kuantitatif karena memenuhi semua persyaratan untuk menguji

hubungan sebab akibat. Desain penelitian ini menggunakan 2 variabel yaitu variable bebas dan terikat. Pada penelitian ini terdapat 2 variabel, yaitu variabel bebas dan terikat.

2.3 Variabel Penelitian

Variabel bebas merupakan salah satu variabel yang mempengaruhi variabel lainnya, yaitu bahasa pemrograman C++ dan variasi jarak pengiriman. Variabel terikat adalah variabel yang diberi pengaruh oleh variabel bebas. Variabel terikat juga dikenal sebagai variabel *output*, yaitu alat rancang bangun *score board* digital pada olahraga bola voli.

2.4 Subyek dan obyek penelitian

Subyek penelitian ini adalah pengguna *scoreboard* digital, sedangkan objek penelitian ini adalah *scoreboard* digital.

2.5. Tempat dan waktu penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di laboratorium (indor atau di dalam ruangan) Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas PGRI Banyuwangi. Waktu pelaksanaan penelitian dilakukan pada bulan Mei sampai Juni 2021.

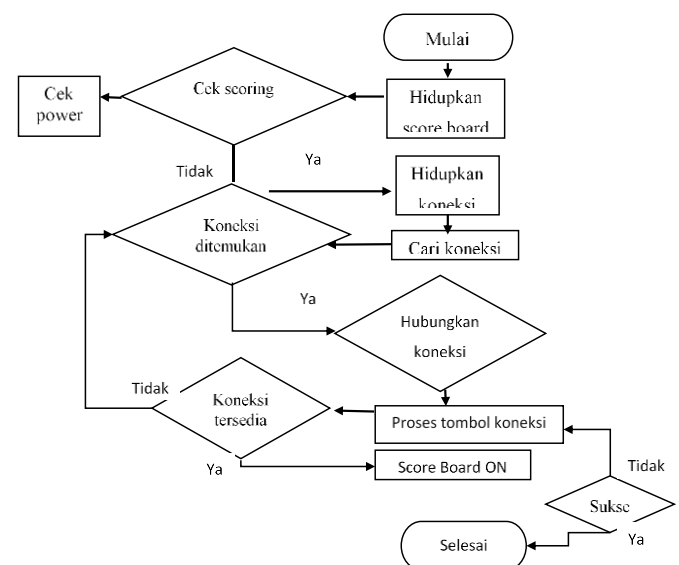
2.6 Alat dan Bahan Penelitian

Alat yang digunakan selama penelitian yaitu: solder, timah, obeng dan tang. Sedangkan Bahan yang digunakan yaitu: *Bluetooth* HC-05, Modul Matrix P10, Arduino Uno.

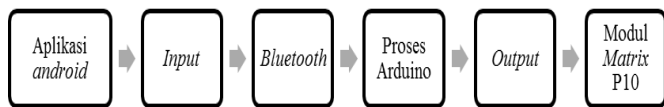
2.7. Diagram Alir Penelitian

Diagram alir penelitian ini dimulai dengan beberapa tahapan-tahapan, tahap mencari literatur pendukung, identifikasi masalah di lapangan perencanaan sistem atau perangkat lunak, pembuatan sistem, dan tahap uji sistem.

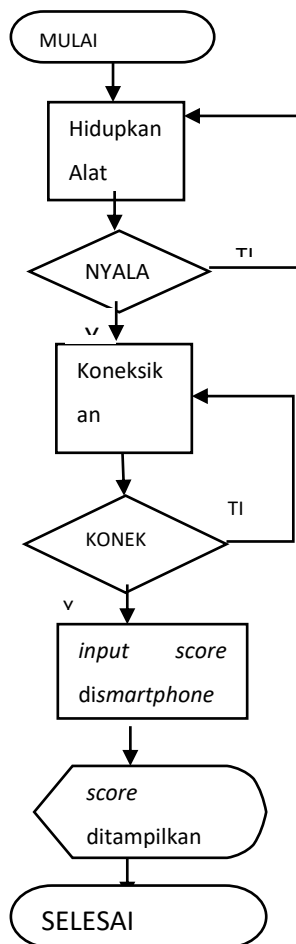
2.7.1 Perencanaan Perangkat Lunak



2.7.2. Perencanaan Perangkat Keras



2.7.3. Flow chart Sistem



Gambar 1. Flowchart

2.8. Instrumen Penelitian

2.8.1. Rancangan uji coba pengambilan data tingkat eror alat

1. Hidupkan aplikasi pada *smartphone* dengan mengklik icon aplikasi
2. Hidupkan perangkat *score board* otomatis *bluetooth* HC-05 juga akan ikut hidup

3. Kemudian koneksikan *bluetooth smartphone* dengan *bluetooth* perangkat.
4. Langkah berikutnya kirimkan data yang akan ditampilkan di Alat.

2.8.2. Rancangan uji coba pengambilan Kecepatan Transmisi & Efisiensi Transmisi

1. Hidupkan aplikasi pada *smartphone* dengan mengklik icon aplikasi
2. Hidupkan perangkat *score board* otomatis *bluetooth* HC-05 juga akan ikut hidup
3. Kemudian koneksikan *bluetooth smartphone* dengan *bluetooth* perangkat.
4. Langkah berikutnya kirimkan data yang akan ditampilkan di Alat.
5. Jika alat menampilkan data yang dikirimkan maka alat normal tapi jika alat menampilkan data yang tidak sesuai dengan data yang dikirimkan maka alat eror

2.9. Teknik Analisis Data

Data yang bersifat kuantitatif diterjemahkan dan dianalisis menjadi data kualitatif. Teknik analisis data pada penelitian ini menggunakan rumus :

1. Rumus Efisiensi Transmisi (%)

$$\eta = \frac{\sum \text{bit informasi}}{\sum \text{bit total}} \times 100$$

2. Rumus :

Kecepatan = Jumlah file data : Waktu (*second/bit*)

Jumlah file data = Kecepatan x Waktu (*second/byte*)

Waktu = jumlah filedata : kecepatan (*second*)

Hasil dan Pembahasan

3.1. Hasil uji coba kondisi alat

Tabel 1 Data Kondisi Alat

No	Waktu (menit)	Kondisi Alat		No	Waktu (menit)	Kondisi Alat	
		N	TN			N	TN
1.	3	✓		11.	33	✓	
2.	6	✓		12.	36	✓	
3.	9	✓		13.	39		*
4.	12	✓		14.	42	✓	
5.	15		*	15.	45	✓	
6.	18	✓		16.	48	✓	
7.	21	✓		17.	51		*
8.	24	✓		18.	54	✓	
9.	27	✓		19.	57	✓	
10.	30	✓		20.	60	✓	

Keterangan:

✓ N= Nyala

* TN = Tidak Nyala

Berdasarkan tabel di atas dapat ditunjukkan bahwa kondisi alat pada uji coba terjadi tiga kali yaitu pada menit 15,39, dan 51, dikarenakan data tidak dapat dideteksi dan dibaca.

3.2 Hasil uji coba kecepatan transmisi dan efisiensi transmisi

Tabel 2. Tabulasi Data kecepatan transmisi dan efisiensi transmisi

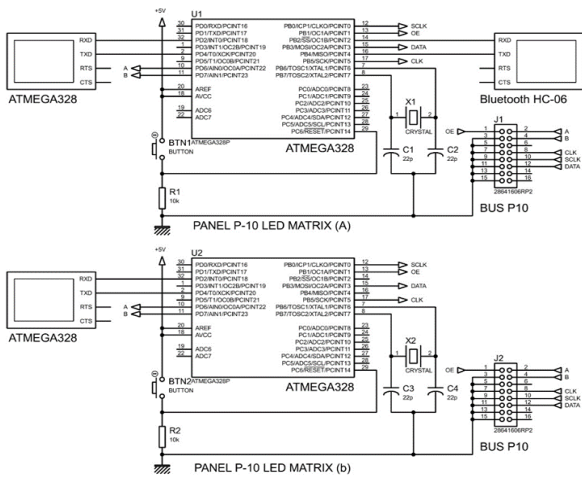
NO	Jarak (m)	Waktu (detik)	Data yang dikirim (bit)	Kecepatan Transmisi (bit Per Second)	Efisiensi Transmisi (η) dalam %
1.	3	1	16	16	7,69
2.	3	1	16	16	7,69
3.	3	1	16	16	7,69
4.	4	1	16	16	7,69
5.	4	1	16	16	7,69
6.	4	1	16	16	7,69
7.	5	1	16	16	7,69
8.	5	1	16	16	7,69
9.	5	1	16	16	7,69
10.	6	1	16	16	7,69
11.	6	1	16	16	7,69
12.	6	1	16	16	7,69
13.	9	-			
14.	9	-			
15.	9	-			
Σ		12	208		
Rata-rata kecepatan transmisi				16 (bit per second)	
Efisiensi transmisi				7,69%	

Keterangan: (-) alat tidak bisa mengirimkan data sehingga waktu pengiriman tidak dapat diamati

3.3. Pembahasan

Perangkat instrumen bekerja dengan cara menghubungkan beberapa komponen, Panel P10 disambungkan ke Arduino Uno, kemudian bluetooth disambungkan dengan Arduino Uno, dengan otak utama menggunakan IC Atmega328P-PU yang diprogram menggunakan Arduino IDE. Skema alat ditunjukkan pada gambar 1.

Pada sistem instrumen arduino berfungsi sebagai pengolah data yang dikirimkan oleh android yang terkoneksi oleh alat papan score, setelah data yang dikirimkan selesai diproses oleh arduino kemudian ditampilkan dipanel P10. Data yang dikirimkan Android berupa sebuah angka yang dijadikan sebuah nilai pertandingan atau biasa disebut score. Berikut ini gambar rangkaian alat pertama dan seterusnya ditunjukkan pada gambar 3,4, dan 5



Gambar. 1 Skema Alat



Gambar.3. Rangkaian Alat pertama



Gambar.4 Rangkaian Alat Kedua

Pada sistem instrumen arduino berfungsi sebagai pengolah data yang dikirimkan oleh andorid yang terkoneksi oleh alat papan *score*, setelah data yang dikirimkan selesai diproses oleh arduino kemudian ditampilkan dipanel P10. Data yang dikirimkan Android berupa sebuah angka yang dijadikan sebuah nilai pertandingan atau biasa disebut *score* yang ditunjukkan pada gambar 2.



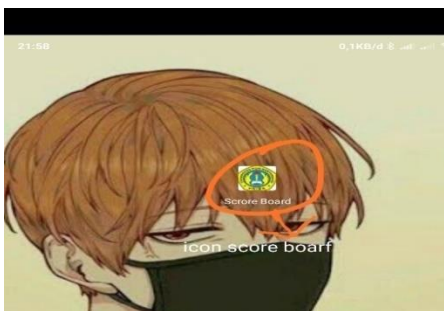
Gambar 2. papan tampilan *score board*

Pada penelitian ini prototipe menggunakan bahasa pemrograman C++ untuk menjalankan sistem ataupun untuk membuat sistem kontroling dalam penskoran karena melibatkan *smartphone* sebagai controller. Karena bahasa C++ digunakan untuk membuat sebuah program dan dapat menjalankan sebuah program selain untuk menjalankan program dan membuat program bahasa pemrograman C++ juga dapat digunakan untuk pemrosesan pengiriman dan penerimaan data.



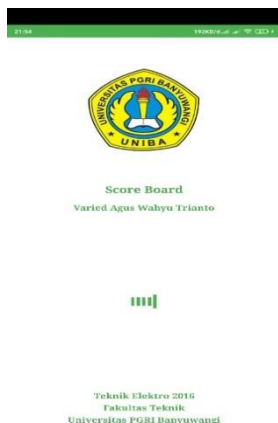
Gambar.5 Seluruh Rangkaian Alat

Pada penelitian ini prototipe menggunakan bahasa pemrograman C++ untuk menjalankan sistem ataupun untuk membuat sistem kontroling dalam penskoran karena melibatkan smartphone sebagai kontroller. Karena bahasa C++ digunakan untuk membuat sebuah program dan dapat menjalankan sebuah program selain untuk menjalankan program dan membuat program bahasa pemrograman C++ juga dapat digunakan untuk pemrosesan pengiriman dan penerimaan data. Software kodular digunakan untuk membuat sebuah aplikasi android yang dapat mengontrol dan mengubah sebuah angka pada alat yang memiliki koneksi bluetooth pada aplikasi tersebut, kodular juga merupakan bahasa pemrograman yang dapat dibaca oleh arduino untuk terhubung ke android. Berikut langkah-langkah menjalankan aplikasi *score board*, pertama peneliti menekan *icon* aplikasi *score board* yang ditunjukkan pada gambar 6.



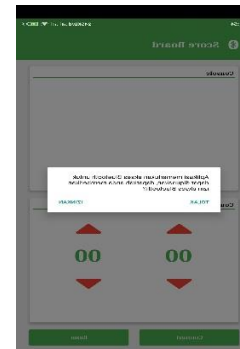
Gambar 6. Icon Aplikasi Android

Setelah icon tersebut diklik maka akan masuk ke dalam loading aplikasi *score board* yang ditunjukkan pada gambar 7.



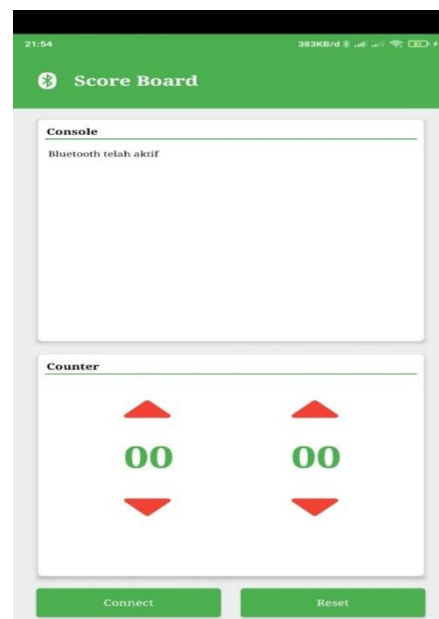
Gambar 7. Loading aplikasi

Setelah menunggu beberapa saat, proses loading selesai dan tampilan aplikasi akan berubah yang selanjutnya menunjukkan tampilan perizinan untuk mengaktifkan *bluetooth smartphone* terlebih dahulu sebelum memberikan *score*. Yang ditunjukkan pada gambar 8.



Gambar 8. Menghidupkan Bluetooth

Pengguna akan diberi informasi untuk mengakses aplikasi diperlukan akses *bluetooth smartphone* agar dapat digunakan, kemudian setelah pengguna menghidupkan *bluetooth smartphone*, pengguna dapat menggunakan aplikasi tersebut untuk memberi *score* berikut tampilannya.



Gambar 9. Tampilan Untuk Merubah Angka

Gambar 9 menunjukkan konektifitas *bluetooth smartphone* dan *bluetooth* alat yang menampilkan *score*. dan Gambar di atas dibagi menjadi dua bagian yaitu *console* dan *counter*. *Console* menunjukkan koneksi antar *bluetooth smartphone* dengan *bluetooth* alat. Sedangkan *counter* menunjukkan sebuah angka yang akan dijadikan sebuah *score* yang dapat diubah-ubah sesuai pertandingan. Berdasarkan uji coba kondisi alat sebanyak 20x menunjukkan bahwa kondisi alat pada uji coba terjadi tiga kali yaitu pada menit 15, 39, dan 51. Alat tidak menyala disebabkan oleh data yang tidak terkirim dikarenakan adanya data yang tidak dapat terbaca oleh sistem ataupun data yang tidak terdeteksi oleh sistem. Kecepatan transmisi merupakan komunikasi data melalui

penyebaran dan pemrosesan sinyal-sinyal. Kecepatan transmisi data pada penelitian ini menunjukkan jumlah data dalam bit yang melewati suatu medium dalam satu detik. Kecepatan transmisi data dituliskan dalam *bit per second* atau *bit per second* atau disimbolkan dengan *bit/s* atau *bps*. Pada penelitian ini kecepatan transmisi alat rata-rata 16 *bit per second* sedangkan untuk efisiensi transmisi sebesar 7,69%. Pada uji coba pengambilan data kecepatan transmisi pada jarak 9 meter alat tidak dapat mengirimkan sinyal dikarenakan terputusnya koneksi dari *smartphone* dan alat papan *score board*. Hal ini dikarenakan faktor jarak yang berpengaruh dalam proses pengiriman data oleh *bluetooth*. Selain itu penulisan koding dalam bahasa pemrograman pada jarak 9 meter juga memiliki pengaruh pada proses pengiriman data.

Kesimpulan

Kesimpulan

Rancang bangun *score board* digital pada olahraga bola voli menggunakan arduino uno yang disambungkan dengan beberapa komponen, dengan cara mengkoneksikan Panel P10 disambungkan ke Arduino Uno, kemudian *bluetooth* disambungkan dengan Arduino Uno, dengan otak utama menggunakan IC Atmega328P-PU yang diprogram menggunakan Arduino IDE. Rancang bangun *score board digital* memiliki kecepatan transmisi alat rata-rata 16 *bit per second* sedangkan untuk efisiensi transmisi sebesar 7,69%. Pada uji coba pengambilan data kecepatan transmisi pada jarak 9 meter alat tidak bisa mengirimkan sinyal dikarenakan terputusnya koneksi dari *smartphone* dan papan *score board*. Hal ini dikarenakan faktor jarak yang berpengaruh dalam proses pengiriman data oleh *bluetooth* dan penulisan koding dalam bahasa pemrograman pada jarak 9 meter.

Saran

Berdasarkan kesimpulan yang didapatkan dari hasil pengujian dan evaluasi alat, untuk memperbaiki kekurangan pengembangan diberikan saran sebagai berikut:

1. Alat yang dibuat tidak dilengkapi dengan sensor pendeteksi adanya bola yang masuk ke lapangan, penelitian selanjutnya diharapkan mampu mengatasi permasalahan ini.
2. Penelitian lebih lanjut dapat menggunakan papan skor digital berbasis Internet Of Thing.

Daftar Pustaka

- [1] Giyartono, A., & Kresnah, R.E. (2015). Aplikasi Android Pengendali Lampu Rumah Berbasis Mikrokontroler Atmega328. Prosiding semnastek, 1-9.
- [2] Ginanjar, M. G. (2014). rancang bangun alat scoring board menggunakan atmega16 berbasis web.
- [3] Ramadhan, H., Maulana, R., & Ichsan, M. H. (2018, September). Scoring System Otomatis Pada Lomba Menembak Dengan Target Silhouette Hewan Menggunakan Logika Fuzzy.
- [4] Esmawan, A., & Antarnusa, G. (2019). Perancangan Sistem Penskoran Olahraga Dengan Tampilan Seven Segment. Gravity Jurnal Ilmiah Penelitian dan Pembelajaran Fisika, 5(1), 99-108.
- [5] Soraya, D. U. (2017). Pengembangan Kyorugi Scoring Display System Dengan Arduino Uno Dan Borland Delphi 7. Genta Mulia, 3(1), 28-39.
- [6] Titting, F., Hidayah, T., & Pramono, H. (2016). Pengembangan Multimedia Pembelajaran Senam Lantai Berbasis Android Pada Pendidikan Jasmani Olahraga Dan Kesehatan di SMA. Journal of Physical Education and Sports, 120-126.
- [7] Fatoni, A., & Rendra, D. B. (2014). Perancangan Prototipe Sistem Kendali Lampu Menggunakan Handphone Android Berbasis Arduino. Jurnal prosisko, 1, 23 - 29.
- [8] Saefullah, A., Immaniar, D., & Juliansah, R. A. (2014). Sistem Kontrol Robot Pemindah Barang Menggunakan Aplikasi Android Berbasis Arduino Uno. Creative Communication and Innovative Technology Journal, 8(2), 45-56.
- [9] Giyartono, A., & Kresnah, R. E. (2015). Aplikasi Android pengendali Lampu Rumah Berbasis Mikrokontroler Atmega328. Prosiding semnastek, 1-9.
- [10] SifaUtjani, F., Listyorini, T., & Meimaharani, R. (2017). Pencarian Rumah Makan Berbasis Android. Jurnal SIMETRIS, 8(1), 309 - 316.
- [11] Rakasiwi, G. (2014). Prototype Pengontrolan Lampu Dengan Android Berbasis Arduino Via Wifi. Surakarta: Elctronic Theses and Dissertation.
- [12] Y. Septiana, P. (2018) "Design of prototype decision support system for flood detection based on ultrasonic sensor," MATEC Web of Conferences, vol. 197, 03017.
- [13] Aulistyo, A. B. (2014). Rancang Kendali Papan Display Led Matrix Berbasis Arduino Menggunakan Android. Universitas Muhammadiyah Surakarta, Fakultas Teknik. Surakarta: Jurusan Teknik Elektro.
- [14] Pradipta, A. T. (2017). Pembuatan Perangkat Multi-Display Yang Dikontrol Secara Terpusat Menggunakan Wireless. Institut Teknologi Sepuluh November, Electrical and Automation Engineering Department. Surabaya: Vocational Faculty.
- [15] Zainuri A, Wibawa U, & Maulana, E. (2015). Implementasi Bluetooth Hc-05 Untuk Memperbarui Informasi Pada Perangkat Running Text Berbasis Android.
- [16] S. P. Indriyani dan D. Kurniadi, "Rancang Bangun Sistem Informasi Pelayanan Unit Sistem Informasi Sekolah Tinggi Teknologi Garut Berbasis Web dan Android," Jurnal Algoritma, vol. 14, no. 2, pp. 89-97, 2017.

-
- [17] R. Wardan dan D. Kurniadi, "Aplikasi Multimedia Pembelajaran Rambu Lalu Lintas Berbasis Android," *Jurnal Algoritma*, vol. 14, no. 2, pp. 1-8, 2017.
- [18] D. Kurniadi, M. M. Fauzi dan A. Mulyani, "Aplikasi Simulasi Tes Buta Warna Berbasis Android Menggunakan Metode Ishihara," *Jurnal Algoritma*, vol. 13, no. 1, pp. 451-456, 2016.
- [19] ATMEL Datasheet: 8-bit Microcontroller with 4/8/16/32K Bytes In-System Programmable Flash.
- [20] Setiawan. R. "Rancang Bangun Media Pembelajaran Berbasis Android Tanpa Coding Semudah Menyusun Puzzle". *Jurnal Sistem Informasi dan Sains Teknologi*, vol. 2, No. 2, pp. 1-7, 2020.