

Teknologi Arduino dan Modul HC-05 Pada Pengaturan Scoreboard Olahraga

Varied Agus Wahyu Triyanto¹, Adi Mulyadi², Rezki Nalandari³

^{1,2,3} Prodi Teknik Elektro Universitas PGRI Banyuwangi, Jl. Ikan Tongkol 22 Banyuwangi 68418
E-mail: wagusfaried@gmail.com¹, adimulyadi@unibabwi.ac.id², rezkinalandari@unibabwi.ac.id³

Abstrak — Paper ini membahas teknologi arduino dan modul HC-05 untuk mengontrol scoreboard olahraga voli. Arduino dan modul HC-05 diterapkan untuk memudahkan wasit dalam mencatat skor. Desain sistem kontrol menggunakan android device dengan jangkauan jarak maksimal 9 meter. Platform kodular dan integrasi android diusulkan dalam pengontrolan skor secara jarak jauh. Hasil pengujian menunjukkan LED matrik scoreboard dapat menyala pada jarak 9 meter dengan waktu delay lebih besar 0,99 detik, dan nilai error 0,23%. Sedangkan jarak 1-8,5 meter memiliki waktu delay lebih kecil 0,21-0,98 detik dan nilai error 0,03-0,2%.

Kata Kunci — Android, Arduino, Modul HC-05, Scoreboard

PENDAHULUAN

Sistem skor pertandingan olahraga dapat dikendalikan oleh teknologi mikrokontroler arduino [1]. Arduino diterapkan pada bidang olahraga voli, sepak takraw, futsal, tenis, basket, karate, sepakbola, taekwondo dan bulutangkis. Penerapan arduino dimanfaatkan untuk mengendalikan scoreboard dengan integrated circuit (IC) ATmega 8535. IC ATmega 8535 dapat menyimpan memori program dan ditampilkan pada rangkaian logika seven segment [2]. Seven segment terdiri dari light emitted diode (LED) yang memiliki efisiensi daya tinggi dan dapat diprogram untuk menampilkan karakter [3][4]. Program scoreboard dikendalikan dengan IC pada papan modul. IC yang diintegrasikan melalui mikrokontroler NodeMCU dan compile melalui bootloader [5].

Mikrokontroler mempunyai input dan output program yang dapat dihapus. Salah satu mikrokontroler arduino dapat dikendalikan dengan open source micro single board. Open source micro-single-board diprogram secara sederhana dengan tambahan library yang sudah tersedia. Arduino Uno dan Nano mempunyai 14 digital pins dengan kecepatan transfer data sebesar 16 MHz, dan kapasitas penyimpanan 32 KiloByte (KB) [6]. Arduino dihubungkan pada komputer yang menggunakan kabel USB untuk menjalankan matrik LED. Matrik LED P-10 dirangkai secara seri dengan ukuran 32 cm x 16 cm [7][8]. Matrik LED P-10 disuplai tegangan dc dan arduino dipasang modul bluetooth HC-05. Modul HC-05 menggunakan modulasi bluetooth V2.0 Enhanced Data Rate (EDR) dengan panjang frekuensi gelombang 2.5 GHz [9][10]. Arduino diterapkan pada lapangan futsal untuk menghitung skor. Sistem skor menggunakan logika seven segment dan

diaplikasikan pada indoor atau outdoor. Scoreboard membantu wasit dalam pertandingan dan mendeteksi gol [11]. Scoresheet dikembangkan berbasis android pada pertandingan tenis. Scoresheet digunakan untuk mencatat skor dan statistika pertandingan [12]. Mikrokontroler digunakan untuk menghitung skor pada pertandingan basket. Penghitung skor menggunakan sensor infrared HC-05 dan sensor buzzer untuk menghitung jarak bola. Sensor mendeteksi jarak pada dua poin, dan tiga poin ketika bola melewati ring [13].

Penghitung skor otomatis dirancang pada lomba menembak silhouette dengan metode fuzzy logic untuk menghitung skor. Fuzzy logic sebagai klasifikasi jenis silhouette. Prototype menggunakan modul load cell, sensor getar, limit switch, modul HX711, arduino uno, dan arduino mega. Hasil simulasi menunjukkan akurasi sensor sebesar 94,97%, dan sistem yang menggunakan fuzzy logic mendapatkan akurasi 100% [14]. Perhitungan skor pertandingan bulutangkis menggunakan arduino dengan monitoring smartphone. Sistem dirancang dengan P-10 LED Matrix, LCD display, switch, modul ESP-8266-01, wifi, web service, database, dan android. Arduino yang terhubung pada web service digunakan untuk menyimpan data skor pertandingan. Kemudian skor ditampilkan pada android saat pertandingan berlangsung sampai selesai [15]. Scoreboard diaplikasikan pada olahraga basket, badminton, futsal, dan voli dengan timer LED RGB dengan arduino dan sistem kendali android. Sistem pergantian skor menggunakan sistem operating android. Aplikasi menggunakan software eclipse yang berupa pemrograman java dan xml. Aplikasi mengirim data berupa byte karakter hexadecimal, kemudian data dikonversi menjadi biner melalui koneksi bluetooth HC-05. Input

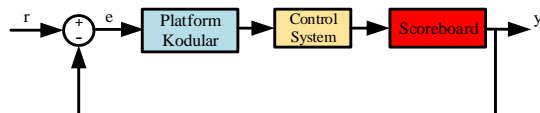
arduino mengolah sistem *timer* pertandingan. *Input* diproses ke dalam rangkaian *decoder* IC 7447 menuju LED sebagai *seven segment* [16].

Scoring pertandingan taekwondo dirancang menggunakan *joystick* berdasarkan *bluetooth* dan *arduino*. Tampilan skor berupa *display* LED matrik dan diatur menggunakan *joystick* berwarna biru. *Sensor buzzer* mendeteksi pertandingan selesai [17]. Simulasi latihan menembak berbasis *arduino uno* untuk mempermudah skor tembakan (*shooting*) yang ditampilkan pada *smartphone*. Sistem skor menggunakan *photodiode* dengan menerima cahaya pada *pointer laser* pada sistem perancangan senjata. Sepuluh *shooting* ditambahkan dengan skor total. Skor total dikirim menggunakan *via bluetooth*. *Arduino* mengirim data berupa sinyal, kemudian sinyal dikonversi menjadi skor [18].

Penelitian ini dilakukan pada papan *scoreboard* yang dikendalikan dengan *android device* berbasis *platform* kodular dan *via bluetooth* secara jarak jauh. Pengaturan *input* tegangan *bluetooth* berupa logika *low 0 volt*, dan tegangan *input* logika *high 5 volt* dengan *port pin* yang ditentukan. *Port pin* dihubungkan ke modul *relay*. Ketika *arduino* disuplai tegangan 0V, *relay* akan ON dan lampu menyala. Jika *arduino* diberi tegangan 5V, *relay* akan OFF dan lampu mati [19]. Teknologi *bluetooth* menggunakan peralatan tanpa kabel untuk berkomunikasi dengan perangkat lainnya dalam batas jangkauan. Pengaturan jaringan *bluetooth* disebut *piconet* yang berupa teknologi ideal pada jaringan *smart home modern* [20].

METODE

Metode penelitian menggunakan *platform* kodular sebagai *inteface* pada *arduino* dan modul HC-05 untuk sistem pengaturan papan *scoreboard* olahraga. Sistem kontrol dirancang dengan *android device*, mikrokontroler *arduino*, modul HC-05, serta *scoreboard* [21]. Perancangan sistem kontrol dijelaskan gambar 1.



Gambar1. Sistem Kontrol *Scoreboard*

Input (*r*) *arduino* dan modul HC-05 membutuhkan tegangan 0-5 Vdc untuk mengendalikan papan *scoreboard*. Tegangan yang diberikan pada sistem kontrol akan dikirim melalui *bluetooth* dan *wireless* dengan program yang disesuaikan berdasarkan *port pin* *arduino*. *Output* (*y*) tegangan dikonversi menjadi data untuk menyalakan LED matrik P10 dengan sistem *transmitter* dan *reciever* pada *android*. *Transmitter*

dan *reciever* menggunakan *platform* kodular untuk merubah angka dengan koneksi *bluetooth*. Program *arduino* diintegrasikan pada *platform* kodular yang dihubungkan ke *bluetooth*. Jika tegangan (*y*) tidak sama dengan tegangan (*r*), maka terjadi kesalahan (*e*). Sistem memberikan respon umpan balik untuk mengatur tegangan *input* dan *output* sama, sehingga *scoreboard* dapat menyala [22].

DESAIN SYSTEM

Desain sistem kontrol *scoreboard* dijelaskan pada gambar 2. Desain sistem terdiri dari *android device*, *platform* kodular, *arduino*, modul HC-05, dan *scoreboard*. *Platform* kodular dengan *android* mengendalikan *scoreboard* jarak jauh melalui koneksi *bluetooth* [23]. Sistem mengadopsi mikrokontroler yang dikontrol secara terus menerus pada *input* dengan waktu *delay* 1 detik. Jika sistem menerima perintah, maka mikrokontroler akan mengkonversi data menjadi angka yang ditampilkan pada papan *scoreboard* [24].

A. Android Device

Android device digunakan untuk mengontrol *scoreboard* pada olahraga voli. Sistem kontrol mengirim perintah berupa kode *dual-tone multi frequency* (DTMF) dengan *input* sistem yang dibutuhkan melalui *global system for mobile communications* (GSM). Sistem kontrol menghubungkan pada *android device* secara otomatis untuk mencapai DTMF, dan mengirim kode *password* untuk identifikasi kata sandi pada *arduino* [25].

B. Platform Kodular

Platform kodular digunakan sebagai *interface* antara modul HC-05 dan *arduino* dengan jaringan *internet*. *Developer* mengupload perintah berdasarkan program yang ada di modul HC-05 [26].

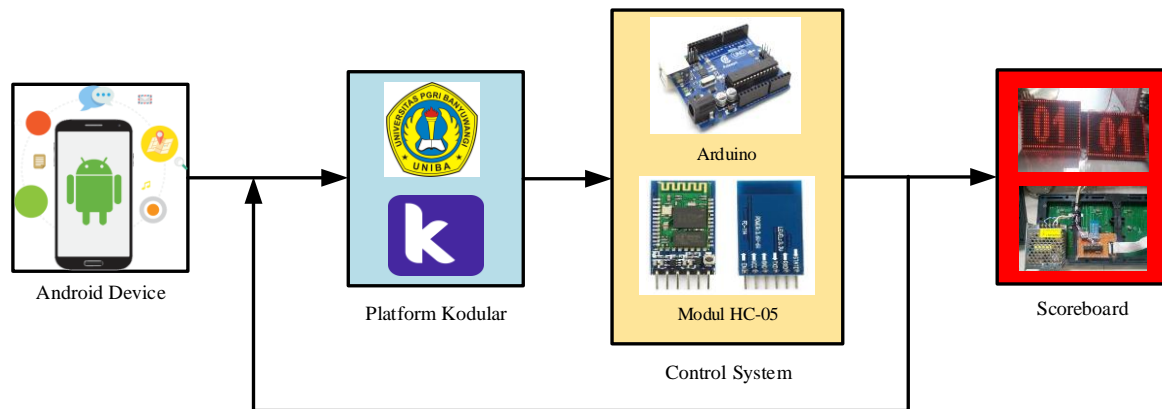
C. Arduino

Arduino memiliki 14 pin digital *input* atau *output* dengan suplai tegangan maksimal 5 vdc [27]. Data dikirim oleh *android* ke *arduino* via *bluetooth* yang berupa data serial. Kemudian data serial dikonversi menjadi tegangan untuk mengatur *relay*. *Relay* akan menyalakan atau mematikan LED matrik *scoreboard* [28].

D. Modul HC-05

Modul HC-05 mengkonversi modulasi gelombang radio dengan frekuensi 2,4 GHz [29]. Serial komunikasi *port* menggunakan *wireless* yang memanfaatkan *port* serial *bluetooth* V2.0 dan *Enhanced Data Rate* (EDR). Kemudian modul HC-05 dihubungkan pada perangkat *smartphone* [30].

Sistem Kontrol Scoreboard



Gambar 2. Desain Sistem Kontrol Scoreboard

HASIL DAN PEMBAHASAN

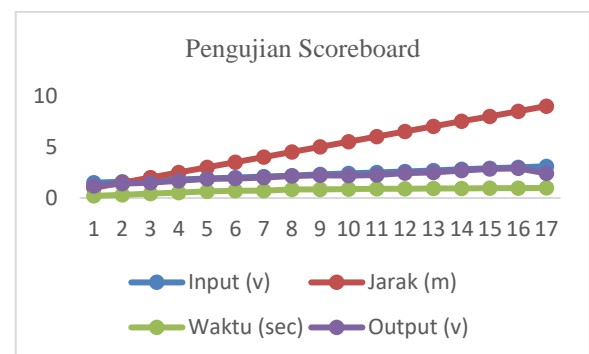
Hasil pengujian alat dapat dilihat pada tabel 1. Pengujian dilakukan dengan beberapa kondisi yaitu, variasi *input* tegangan, jarak antara *android device* dengan *scoreboard*, dan waktu proses pengiriman data.

TABLE I
TRASMISI SCOREBOARD

No	Trasmisi Scoreboard			Output (v)
	Input (v)	Jarak (m)	Waktu (sec)	
1	1,5	1	0,21	1,2
2	1,6	1,5	0,32	1,4
3	1,7	2	0,44	1,5
4	1,8	2,5	0,53	1,7
5	1,9	3	0,65	1,86
6	2	3,5	0,71	1,99
7	2,1	4	0,72	2
8	2,2	4,5	0,83	2,15
9	2,3	5	0,85	2,21
10	2,4	5,5	0,87	2,2
11	2,5	6	0,89	2,25
12	2,6	6,5	0,91	2,45
13	2,7	7	0,93	2,5
14	2,8	7,5	0,95	2,7
15	2,9	8	0,96	2,85
16	3	8,5	0,98	2,9
17	3,1	9	0,99	2,4
Jumlah Rata-Rata	2,3	5,00	0,75	2,13

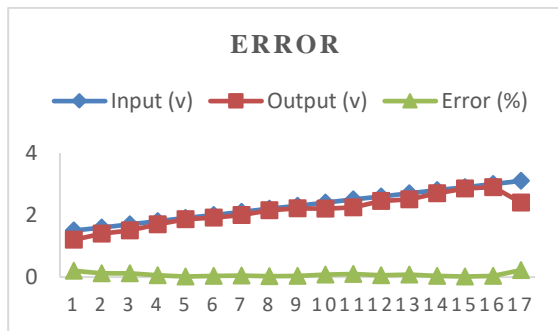
Data hasil pengujian diperoleh dengan variasi *input* tegangan dan jarak untuk menyalakan *scoreboard*. *Input* tegangan minimum direpresentasikan sebagai tegangan yang dibutuhkan oleh LED matrik P10. Hasil menunjukkan tegangan yang dibutuhkan untuk menyalakan LED adalah 1,5 sampai 3,1 vdc. Sedangkan maksimum jangkauan *bluetooth* untuk mengendalikan *scoreboard* adalah 9

meter dengan waktu *delay* 0,99 detik. Hal ini disebabkan oleh koneksi antara *device* dan *android* terhalang benda yang ada di sekitar dan jaringan wifi tidak stabil. Sehingga terjadi nilai kesalahan (*error*) pada *output* tegangan yang dibutuhkan untuk menyalakan LED matrik.



Gambar 3. Pengujian Scoreboard

Gambar 3 menunjukkan respon yang dihasilkan dari pengujian *scoreboard*. *Input* tegangan berbanding lurus dengan jarak dan waktu untuk menyalakan LED matrik. Semakin besar *input* tegangan, maka waktu penyalakan *scoreboard* semakin lama. Sedangkan *output* tegangan memiliki selisih yang dipengaruhi *error* pada saat pengujian.



Gambar 4. Error Transmisi Scoreboard

Gambar 4 menjelaskan nilai kesalahan (*error*) pada saat pengujian *scoreboard*. Nilai *error* disebabkan oleh jangkauan dan waktu untuk menyalakan LED matrik P10. Pada pengujian jarak 9,5 meter, *scoreboard* tidak menyala dan harus dikalibrasi ulang. Karena modul HC-05 memiliki batasan jangkauan maksimal adalah 9 meter.

KESIMPULAN

Papan *scoreboard* olahraga voli dikendalikan dengan *arduino* dan modul HC-05. Desain sistem kontrol menggunakan *android device*, *platform* kodular untuk mengatur papan *scoreboard* secara jarak jauh. Hasil pengujian menunjukkan semakin besar *input* tegangan, maka LED matrik memiliki waktu *delay* untuk nyala. Sedangkan nilai rata-rata *error* diperoleh sebesar 0,08% dan jarak untuk menyalakan *scoreboard* maksimal adalah 9 meter.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami berterima kasih atas partisipasi anda dalam Seminar Nasional “Efektifitas Literasi Digital pada Pembelajaran Olahraga”. Semoga mampu memberikan manfaat sebagaimana mestinya.

DAFTAR PUSTAKA

[1] F. Supegina and Z. Iklima, “Perancangan Score Board Dan Timer Menggunakan Led Smart Phone Android,” *J. Sinergi*, vol. 19, no. 1, pp. 13–18, 2015.

[2] Suprianto, “Rancang Bangun Papan Skor Olahraga Berbasis Mikrokontroler ATmega 8535 Dengan Inputan Keyboard Komputer,” 2011.

[3] M. Sungkar and U. Albab, “Pembuatan Aplikasi Android Score Board Led Matrix P10 Berbasis Arduino Stm32 Kendali Android,” *Power Elektron. J. Orang Elektro*, vol. 8, no. 1, pp. 5–9, 2019.

[4] A. Esmawan, “Perancangan Sistem Penskoran Olahraga Dengan Tampilan Seven Segment,” *J. Gravity*, vol. 5, no. 1, pp. 99–108, 2019.

[5] M. B. Kusuma and M. N. Yuldam, “Rancangan Bangun Alat Penghitung Skor Basket Otomatis Berbasis Mikrokontroler,” vol. 3, pp. 299–305, 2018.

[6] M. Ichwan, M. G. Husada, and M. Iqbal Ar Rasyid, “Pembangunan Prototipe Sistem Pengendalian Peralatan Listrik Pada Platform Android,” *J. Inform.*, vol. 4, no. 1, pp. 13–25, 2013.

[7] A. B. Sulistyio, “Rancang Kendali Papan Display LED Matrix Berbasis Arduino Menggunakan Android,” *Skripsi*

Univ. Muhammadiyah Surakarta, pp. 1689–1699, 2013.

[8] A. T. Pradipta, “Pembuatan Perangkat Multi-Display Dikontrol Secara Terpusat Menggunakan Wireless,” 2017.

[9] E. A. Siddiq and H. Effendi, “Sistem Monitoring Sepeda Motor Berbasis Mikrokontroler Menggunakan GPS,” *Jtev (Jurnal Tek. Elektro Dan Vokasional)*, vol. 06, no. 02, 2020.

[10] A. Zainuri, U. Wibawa, and E. Maulana, “Implementasi Bluetooth HC – 05 untuk Memperbarui Informasi Pada Perangkat Running Text Berbasis Android,” *Eeccis*, vol. 9, no. 2, pp. 164–165, 2015.

[11] N. K. Daulay, “Scoreboard Menggunakan Arduino Pada Lapangan King Futsal Lubuklinggau,” *J. Sist. Komput. Musirawas*, vol. 2, no. 2, pp. 71–77, 2017.

[12] Shodikin, “Pengembangan aplikasi score sheet berbasis android untuk wasit pada pertandingan tenis tesis,” 2019.

[13] M. T. Nuryadin, “Sistem Scoring Board Digital Bola Basket Berbasis Desktop Pada PBSI Kabupaten Barito Kuala,” *Pros. Politek. Negeri Banjarmasin*, vol. 6014, pp. 220–229, 2019.

[14] H. Ramadhan, R. Maulana, M. Hannats, and H. Ichsan, “Scoring System Otomatis Pada Lomba Menembak Dengan Target Sillhouette Hewan Menggunakan Logika Fuzzy,” vol. 2, no. 9, pp. 2625–2634, 2018.

[15] G. Eka, A. Noertjahyana, U. K. Petra, and J. Siwalankerto, “Pencatatan Skor Pertandingan Bulutangkis Menggunakan Arduino yang Dapat Dipantau via Aplikasi,” *J. Infra*, vol. 8, no. 1, pp. 1–5, 2020.

[16] T. M. Jenifer, T. S. V. Priyadharshini, R. Lavanya, and S. R. Pandian, “Mobile Robot Temperature Monitoring System Controlled by Android Application via Bluetooth,” no. 3, pp. 138–142, 2013.

[17] P. T. Elektro, F. Teknik, and U. Udayana, “Rancang Bangun Scoring Board Menggunakan Joystick Berbasis Arduino yang Digunakan Pada Latih Tanding Taekwondo,” *J. Spektrum*, vol. 5, no. 2, pp. 278–284, 2018.

[18] F. S. Saro *et al.*, “Rancang Bangun Alat Simulasi Latihan Menembak Berbasis Arduino Uno,” *J. Tek. Elektro dan Komput.*, vol. 7, no. 3, pp. 251–258, 2018.

[19] P. E. Kresnha and A. Giyartono, “Aplikasi Android Pengendali Lampu Rumah Berbasis Mikrokontroler ATmega328,” *Semin. Nas. Sains dan Teknol.*, no. November, pp. 1–9, 2015.

[20] R. Piyare and M. Tazil, “Bluetooth based home automation system using cell phone,” *Proc. Int. Symp. Consum. Electron. ISCE*, no. June 2011, pp. 192–195, 2011.

[21] M. Yan and H. Shi, “Smart Living Using Bluetooth-Based Android Smartphone,” *Int. J. Wirel. Mob. Networks*, vol. 5, no. 1, pp. 65–72, 2013.

[22] N. Zhao, Y. Cao, F. R. Yu, Y. Chen, M. Jin, and V. C. M. Leung, “Artificial Noise Assisted Secure Interference Networks with Wireless Power Transfer,” *IEEE Trans. Veh. Technol.*, vol. 67, no. 2, pp. 1087–1098, 2018.

[23] Moor Insights & Strateg, “Wireless Technologies for Home Automation,” pp. 1–11, 2014.

[24] J. Potts and S. Sukittanon, “Exploiting bluetooth on android mobile devices for home security application,” *Conf. Proc. - IEEE SOUTHEASTCON*, pp. 0–3, 2012.

[25] H. M. G. S. and M. M. H. C. K. Das, M. Sanaulah, “Development of a cell phone based remote control system: an effective switching system for controlling home and office appliances,” *Int. J. Electr. Comput. Sci. IJECS*, vol. 9, no. 10, pp. 37–43, 2009.

[26] A. Kumala and S. Winardi, “Aplikasi Pencatatan Perbaikan Kendaraan Bermotor Berbasis Android,” *J. Intra Tech*, vol. 4, no. 2, pp. 112–120, 2020.

[27] A. W. A. Antu, S. Abdussamad, and I. Z. Nasibu, “Rancang Bangun Running Text pada Dot Matrix 16X160 Berbasis Arduino Uno Dengan Update Data System Menggunakan Perangkat Android Via Bluetooth,” *Jambura J. Electr. Electron. Eng.*, vol. 2, no. 1, pp. 8–13, 2020.

[28] A. Fatonni and D. B. Rendra, “Perancangan Prototype Sistem Kendali Lampu Menggunakan Handphone Android

- Berbasis Arduino,” *Peranc. Prototype Sist. Kendali Lampu Menggunakan Handphone Android Berbas. Arduino*, vol. 1, no. September, pp. 23–29, 2017.
- [29] N. I. W. Anjale, R. E. M. Athews, B. L. M. Endes, and M. A. N. Avale, “Bluetooth Based Home Automation Using Arduino,” vol. 03, no. 12, pp. 2645–2650, 2014.
- [30] A. R. Al-Ali and M. Al-Rousan, “Java Based Home Automation System,” *IEEE Trans. Consum. Electron.*, vol. 50, no. 2, pp. 498–504, 2004.