



Analisis Deteksi Jogai (Pemain Keluar Garis) Dan Kecepatan Kaki Pada Pertandingan Karate

Analysis Of Jogai Detection (Players Out Of The Line) And Foot Speed In Karate Matches

Muhammad Iqbal, Habib Satria, & Fadhilla Azmi

Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Medan Area, Indonesia

Abstrak

Perkembangan teknologi pada saat ini yang semakin berkembang memberikan dampak positif terhadap banyak aspek termasuk di bidang olahraga, Kemajuan teknologi ini dapat diterapkan pada peningkatan performa atlet. Pemanfaatan teknologi sangat membantu dalam peningkatan prestasi olahraga karate di Indonesia dan maupun di dunia. Adapun tujuan dari penelitian ini Memberikan informasi saat kaki dari atlet melewati batas arena pertandingan berlangsung sehingga atlet yang bersangkutan akan dikenakan peringatan. Prosedur kerja alat ini ialah apabila salah satu atau kedua kaki dari atlet melewati atau mengenai laser maka buzzer yang telah terhubung dengan sistem tersebut akan aktif sehingga usb kamera akan mengambil video secara langsung/realTime dan di implementasikan ke serial monitor yang tersedia, sehingga bukti pelanggaran yang dilakukan tersebut bisa langsung dilihat oleh kedua atlet sekiranya kurang puas atas keputusan yang telah diberikan oleh wasit. Pada hasil video yang di kirim oleh USB kamera terlihat bahwa kaki mengenai laser sehingga laser terputus dan USB kamera mengambil bukti video pelanggaran yang akan di tranfer pada file yang telah di tentukan dengan secara realtime tanpa harus mendownload. Interval waktu transfer video dari USB kamera sangat cepat sehingga langsung dapat di lihat dan tidak memerlukan jaringan internet.

Kata Kunci: Karaet, Jogai dan Arduino Uno.

Abstract

Technological developments at this time which are increasingly developing have a positive impact on many aspects including in the field of sports. These technological advances can be applied to improving athlete performance. The use of technology is very helpful in increasing karate sports achievements in Indonesia and in the world. The purpose of this study is to provide information when the athlete's foot crosses the boundaries of the competition arena so that the athlete concerned will be warned. The working procedure of this tool is that if one or both of the athlete's legs pass or hit the laser, the buzzer that is connected to the system will activate so that the USB camera will take video directly/realtime and implement it on the available serial monitor, so that evidence of a violation is available. This action can be directly seen by both athletes if they are not satisfied with the decision given by the referee. In the results of the video sent by the USB camera, it can be seen that the foot hits the laser so that the laser is cut off and the USB camera takes video evidence of the violation which will be transferred to the specified file in real time without having to download it. The time interval for video transfer from a USB camera is very fast so that it can be viewed immediately and does not require an internet network.

Keywords: Karate, Jogai and Arduino Uno.

How to Cite: Muhammad Iqbal, Habib Satria, & Fadhilla Azmi. Analisis Deteksi Jogai (Pemain Keluar Garis) Dan Kecepatan Kaki Pada Pertandingan Karate. Jurnal Ilmiah Teknik Informatika dan Elektro (JITEK), 2(1) 2023: 57-68,

PENDAHULUAN

Karate adalah seni bela diri yang berasal dari negara Jepang Prefektur (provinsi) Okinawa. Olahraga karate ini terinspirasi dari seni bela diri kenpo yang berasal dari negara Cina dan pertama kali diperkenalkan kepada warga Jepang pada tahun 1916 oleh seseorang Gichin Fukunoshi, dan karate sendiri mulai diperkenalkan ke Indonesia pada tahun 1963 dan diperkenalkan oleh mahasiswa tanah air bernama Baud A.D Adikusumo yang baru selesai menuntut ilmu di Negeri Sakura.

Beberapa instruktur Karate dilatih untuk mengajarkan pelajaran ini kepada banyak orang, termasuk anak kecil dan orang dewasa. Perkembangan teknologi pada saat ini yang semakin berkembang memberikan dampak positif terhadap banyak aspek termasuk di bidang olahraga, kemajuan teknologi ini dapat diterapkan pada peningkatan performa atlet. Menggunakan teknologi secara efektif akan sangat membantu dalam meningkatkan performa olahraga karate baik di Indonesia maupun di luar negeri. Pemerintah, pemerintah daerah, dan/atau masyarakat dapat membentuk panitia untuk mempelajari dan memajukan ilmu pengetahuan dan teknologi yang berkaitan dengan keolahragaan dalam rangka memajukan persaingan keolahragaan nasional dan internasional. Maka dari itu alat yang dirancang untuk membantu wasit dalam mengambil keputusan pada saat pertandingan karate kumite, terkadang ada beberapa kejadian pada saat pemain/atlet yang sudah melewati batas arena sangat sulit untuk diamati karena cepatnya pergerakan dari kaki atlet.

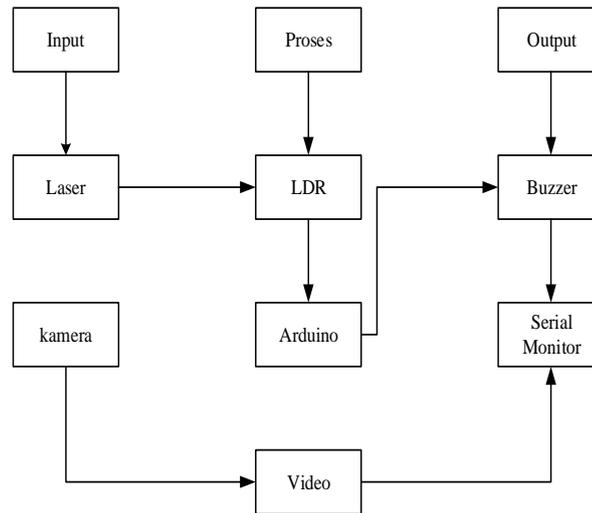
Di zaman modern saat ini, teknologi memiliki dampak yang sangat positif pada setiap industri, dengan olimpiade menjadi aplikasi tunggal yang menonjol yakni karate. Pemanfaatan teknologi yang dapat diterapkan dan di aplikasikan adalah pengaplikasian laser dan penggunaan kamera sangat cocok untuk diterapkan pada pertandingan karate kumite adakalanya tanpa disadari kaki telah melewati batas arena pertandingan karate kumite dan alat ini agar dapat mengingatkan pemain pada saat melakukan pertarungan/ pertandingan.

METODE PENELITIAN

Dalam melakukan penelitian ini menjadi beberapa tahap yaitu di mulai dari melakukan pengumpulan alat yang digunakan dan menyempurnakan ruang lingkup penyelidikan saat ini, beberapa langkah diambil selama pelaksanaannya. Mulai dari pengujian panjar laser, kesiapan kamera hingga respon dari sensor ldr yang akan digunakan pada saat melakukan pengujian pada alat pendeteksi jogai (pemain keluar garis). Berikut ini Blok diagram atau kerangka berpikir dalam melakukan penelitian yang akan disajikan dalam bentuk diagram blok pada halaman berikut ini, yang menurut diagram blok inilah langkah-langkah yang akan dilakukan dalam melakukan sebuah proses penelitiannya.

Untuk mencapai hasil penelitian yang diharapkan, maka penelitian ini melakukan langkah-langkah kegiatan sebagai berikut :

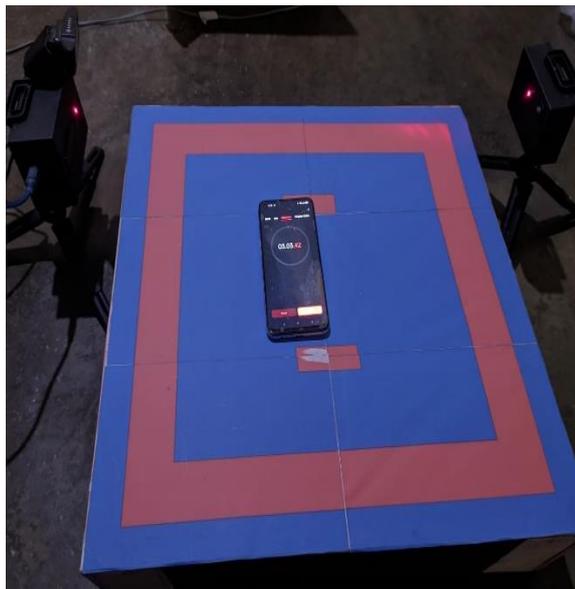
1. Melakukan studi literatur mengenai referensi untuk menunjang Studi Kasus, baik itu jurnal nasional maupun jurnal internasional, makalah penelitian, buku acuan dan bahan-bahan di internet. Daftar literatur tersebut dapat dilihat pada daftar kepustakaan;
2. Melakukan perancangan alat.
3. Membuat alat atau prototype yang sudah dirancang
4. Melakukan Observasi terhadap alat yang digunakan
5. Melakukan pengambilan data dari rancangan yang dibuat
6. Pengujian kecepatan laser membaca pergerakan kaki
7. Pengujian Kecepatan Kamera Pada Alat
8. Pengujian Laser Dan Kamera Pada Jarak 10-100 CM
9. Pengujian Data Diri Dari Setiap Atlet
10. Pengujian Laser Dan Kamera Pada Jarak 1-8 Meter
11. Melakukan Penganalisisan dan Pembahasan.
12. Menyusun laporan penelitian



Gambar 1. Diagram Blok
Sumber: Dokumen

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut ini hasil dari alat yang saya gunakan dalam penelitian pendeteksi jogai (pemain keluar garis) yang saya lakukan secara prototype pada tanggal 23 – 26 September dan 10 Oktober 2022 di CV ANGKASA MOBIE TECH. Pengambilan data ini saya terapkan pada lebar lapangan 50 Cm dan panjang lapangan 50 cm pada saat melakukan uji coba alat pendeteksi jogai ini dengan ketentuan tinggi dari laser 5 cm dan panjang laser 50 Cm dan untuk jarak terjadinya pelanggaran pada kaki atlet karate bekisar 2cm dari batas garis matras tersebut.

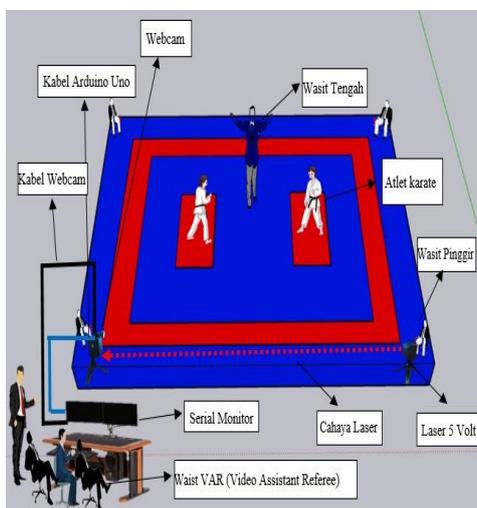


Gambar 2. Lapangan Prototype
Sumber : Dokumen

Berikut ini ialah hasil dari alat yang saya di gunakan dalam penelitian pendeteksi jogai (pemain keluar garis) yang secara langsung di impelentasikan pada tanggal 20 januari 2023 di Dojo Ranting Damar (INKAI) dan di sosialisasikan di jln sena polisi militer (POMDAM). Pengambilan data ini/uji coba alat ini saya terapkan pada lapangan asli dimana lapangan karate tersebut memiliki panjang lapangan 8 Meter dan lebar lapangan 8 Meter. Pada saat melakukan penelitian atau pengujian alat tersebut untuk penempatan alat deteksi jogai (pemain keluar garis) ini di tentukan dengan jarak panjang yang sama yaitu panjang laser 8 Meter Dan jarak ketinggian laser dari bawah lantai bekisar 15 Cm dan untuk jarak terjadinya pelanggaran atau tersentuhnya pada kaki atlet saat pertandingan karate berlangsung sejauh 2 Cm dari batas matras atau arena pertandingan karate yang telah ditentukan.



Gambar 3. Lapangan Asli Karate
Sumber : Dokumen



Gambar 4. Rancangan lapangan Karate Asli
Sumber : Dokumen

Dari gambar di atas ini ialah rancangan dari alat yang akan di implemengtasikan pada alat pendeteksi jogai (pemain keluar garis).



Gambar 5. Kaki Menyentuh Laser (Real)
Sumber : Dokumen

Dari gambar di atas ialah implementasi secara langsung pada lapangan karate pada kaki menyentuh laser.



Gambar 6. Kaki Menyentuh Laser (Real)
Sumber : Dokumen

Dari gambar di atas ialah pengujian secara langsung pada lapangan karate yaitu laser tersentuh pada kaki atlet



Gambar 7. Kaki TerkenaLaser (prototype)
Sumber : Dokumen

Dari gambar di atas ialah pengujian kaki terkena laser bersifat (Prototype)



Gambar 8. Kaki TerkenaLaser (Prototype)
Sumber : Dokumen

Dari gambar di atas ialah pengujian kaki menyentuh laser bersifat (prototype)



Gambar 9. Hasil Dari Kamera (Real)
Sumber : Dokumen

Dari gambar di atas ialah hasil dari pengambilan gambar kamera pada saat pengujian alat pendeteksi jogai (pemain keluar garis pada lapangan karate).

Tabel 1. Hasil Uji Laser Membaca Pergerakan Kaki Prototype

NO	Kecepatan Laser	Respon Kamera
1.	Terdeteksi 0.4 detik	Mampu menangkap objek dengan baik
2.	Terdeteksi 1.3 detik	Mampu menangkap objek dengan baik
3.	Terdeteksi 2 detik	Mampu menangkap objek dengan baik
4.	Terdeteksi 2.3 detik	Mampu menangkap objek dengan baik
5.	Terdeteksi 3,2 detik	Mampu menangkap objek dengan baik
6.	Terdeteksi 4 detik	Mampu menangkap objek dengan baik
7.	Terdeteksi 5,2 detik	Mampu menangkap objek dengan baik
8.	Terdeteksi 5,5 detik	Mampu menangkap objek dengan baik
9.	Terdeteksi 6,4 detik	Mampu menangkap objek dengan baik

Dari tabel di atas dapat kita lihat bahwa banyak nya melakukan percobaan 9 kali pada setiap waktu yang telah di tentukan mulai dari 0,4 detik, Webcam mampu menangkap pergerakan kaki mulai dari waktu 0,4 detik sampai 6,4 detik dan secara langsung/realtime mengirimkan bukti pelanggaran tersebut ke file yang telah di tentukan.

Tabel 2. Hasil Pengujian Kamera Prototype Pada Alat

NO	Lama Pertandingan	Respon kamera
1.	1 Menit	Bekerja dengan baik
2.	2 Menit	Bekerja dengan baik
3.	3 Menit	Bekerja dengan baik
4.	4 Menit	Bekerja dengan baik
5.	5 menit	Bekerja dengan baik
6.	6 Menit	Bekerja dengan baik
7.	7 Menit	Bekerja dengan baik
8.	8 Menit	Bekerja dengan baik
9.	9 Menit	Bekerja dengan baik
10.	10 Menit	Bekerja dengan baik
11.	1-10 Menit	Bekerja dengan baik

Berdasarkan hasil tabel percobaan di atas bahwa pengujian kamera dan video pada alat ini bekerja mulai dari 1~10 menit, dan dapat di lihat pada tabel di atas kamera masih dapat merespon dengan baik dan video juga bekerja dengan maksimal.

Tabel 3 Hasil Pengujian Laser Dan Kamera Prototype 10 – 100 CM

NO	Jarak Laser	Kaki Terdeteksi
1.	100 Cm	Terdeteksi jarak 10 Cm
2.	100 Cm	Terdeteksi jarak 20 Cm
3.	100 Cm	Terdeteksi jarak 30 Cm
4.	100 Cm	Terdeteksi jarak 40 Cm
5.	100 Cm	Terdeteksi jarak 50 Cm
6.	100 Cm	Terdeteksi jarak 60 Cm
7.	100 Cm	Terdeteksi jarak 70 Cm
8.	100 Cm	Terdeteksi jarak 80 Cm
9.	100 Cm	Terdeteksi jarak 90 Cm
10.	100 Cm	Terdeteksi jarak 100 Cm

Berdasarkan hasil tabel di atas bahwa pengujian kamera dan Laser pada alat deteksi jogai (pemain keluar garis) Mulai terdeteksi 10 cm hingga 100 cm sambil tetap tegak dengan lincah, dan dapat di lihat pada tabel di atas alat deteksi jogai (pemain keluar garis) kamera masih dapat merespon dengan baik dan Laser juga masih bekerja dengan baik dan maksimal.

Tabel 4. Data Diri Dari Setiap Atlet

NO	Usia	Tinggi Badan	Berat Badan
1.	46 Tahun	172 Cm	74 Kg
2.	15 Tahun	159 Cm	54 Kg
3.	14 Tahun	154 Cm	50Kg
4.	16 Tahun	157 Cm	48 Kg

Pada tabel di atas Pengujian alat deteksi jogai (pemain keluar garis) ini dilakukan peneliatian oleh beberapa atlet karate dimana penelitian ini bertujuan agar mengetahui berat badan dan tinggi badan dari setiap atlet apakah mempengaruhi kecepatan dari kaki dari atlet atau tidak. Berikut data diri dari setiap atlet yang berpartisipasi dalam percobaan pengambilan data dari alat yang saya gunakan

Tabel 5. Hasil Pengujian Laser Dan Kamera Pada Jarak 1 ~ 8 Meter

NO	Kecepatan Laser	Terdeteksi
1.	Tersentuh 0,5 D	Jarak 2 Meter Kamera & Laser bekerja
2.	Tersentuh 0,7 D	Jarak 3 Meter Kamera & Laser bekerja
3.	Tersentuh 0,6 D	Jarak 4 Meter Kamera & Laser bekerja
4.	Tersentuh 0,5 D	Jarak 6 Meter Kamera & Laser bekerja
5.	Tersentuh 0,7 D	Jarak 6 Meter Kamera & Laser bekerja
6.	Tersentuh 0,6 D	Jarak 7 Meter Kamera & Laser bekerja
7.	Tersentuh 0,5 D	Jarak 8 Meter Kamera & Laser bekerja
8.	Tersentuh 0,7 D	Jarak 8 Meter Kamera & Laser bekerja

Pada tabel di atas setelah di lakukan pengujian secara langsung pada jarak 1~8 Meter alat bekerja dengan cukup baik dan kamera bekerja dengan sesuai yang di harapkan. Akan tetapi pada jarak 7~8 Meter sedikit sulit untuk menentukan titik fokus laser ke ldr dimana diameter laser membesar. Berdasarkan berat dan tinggi badan dalam pengujian alat ini tidak terlalu berpengaruh.

Pada pengujian alat yang di implementasikan pada lapangan karate yang berjarak 8 meter bekerja dengan baik, akan tetapi jarak maksimal yang dapat di berikan ketika di lakukan eksperimen yaitu 15 meter sesuai dengan data sheet

Berikut rumus perhitungan tingkat akurasi pada laser 5 volt sesuai dengan data sheet.

$$\text{Persen Error} = \frac{\text{Nilai Eksperimen} - \text{Nilai Reperensi}}{\text{Nilai reperensi}} \times 100 \%$$

$$= \frac{13 \text{ Meter} - 15 \text{ Meter}}{15 \text{ Meter}} \times 100\%$$

$$= \frac{-2}{15} \times 100 \%$$

$$= 0,133 \times 100\%$$

$$= 13,3\%$$

$$\text{Akurasi} = 100\% - \text{Nilai} \%$$

$$= 100\% - 13,3 \%$$

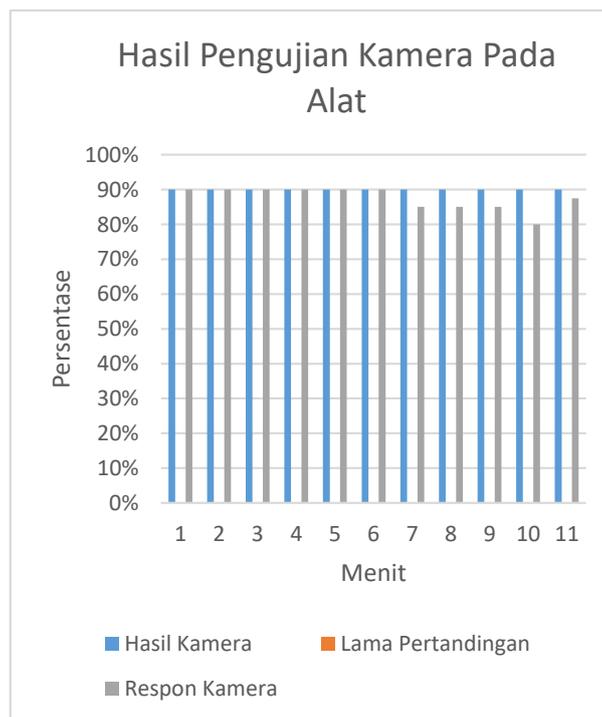
$$= 86,7 \%$$

Berdasarkan rumus akurasi dengan perbandingan data sheet laser 5 volt mendapatkan hasil 86,7%.

Berikut ini data grafik dari setiap uji coba alat pendeteksi jogai (pemain keluar garis) guna untuk melihat kinerja atau akurasi pada alat yang saya gunakan pada pertandingan karate kumite, Berikut gambar grafik di bawah ini :

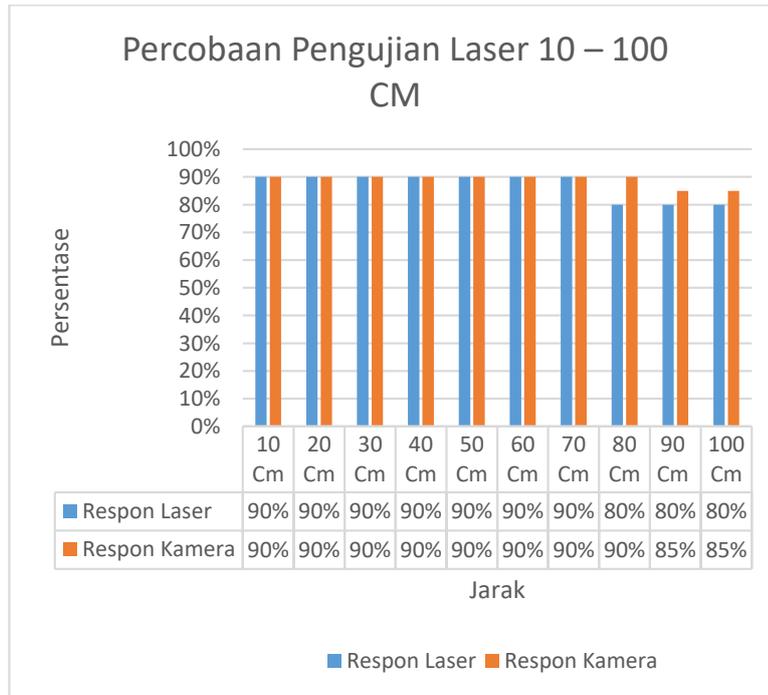


Gambar 10. Grafik Hasil Uji Laser Membaca Pergerakan Kaki.
 Sumber : Dokumen



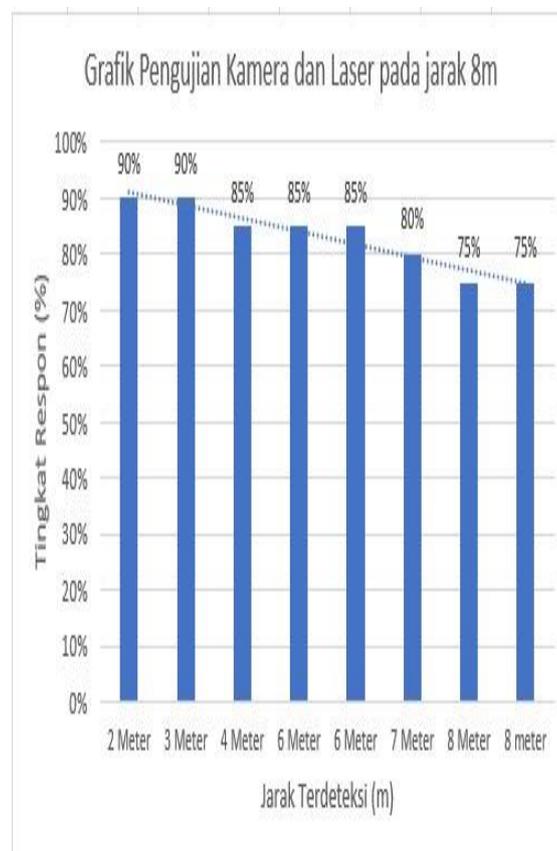
Gambar 11. Grafik Hasil Pengujian Kamera Pada Alat
 Sumber : Dokumen

Dari gambar di atas presentasi dari pengujian alat pendeteksi jogai (pemain keluar garis) terbaik 3 mulai dari pengujian hasil kamera yang bekerja dengan baik dan pengujian lama nya pertandingan berlangsung sampai respon dari kamera yang di gunakan pada saat pertandingan di mulai sampai selesai, Dapat di simpulkan bahwa alat yang di uji ini bekerja dengan sesuai keinginan dan harapan.



Gambar 12. Grafik Percobaan Pengujian Laser 10 – 100 CM
Sumber : Dokumen

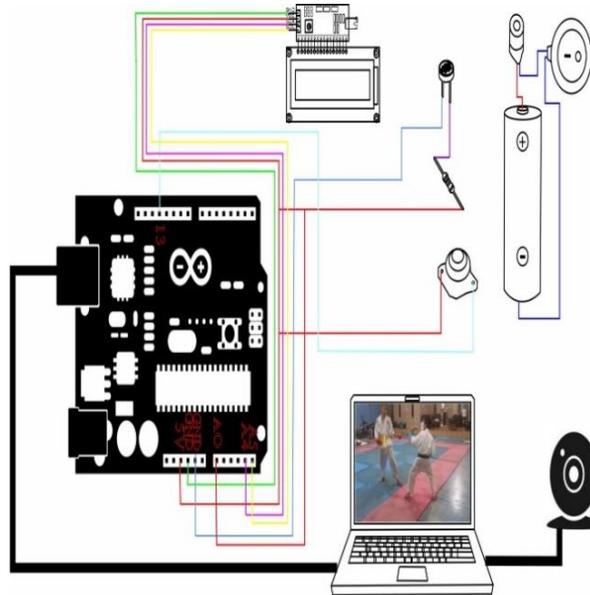
Dari gambar di atas setelah di lakukan pengujian prototype mulai dari 10-100 CM dengan secara bertahap dapat di katakan baik karena seluruh alat yang di gunakan bekerja dengan sesuai yang di harapkan mulai dari respon laser sampai respon kamera. pada saat pengujian alat berlangsung berjalan dengan baik dengan sesuai harapan tidak ada terjadinya kendala yang di hadapi sampai pengujian alat selai di uji coba.



Gambar 13. Grafik Hasil Pengujian Laser dan Kamera Pada Jarak 8 Meter
Sumber : Dokumen

Dari gambar di atas setelah melakukan pengujian pada lapangan asli dengan ketentuan jarak 8 meter kamera bekerja dengan baik sensor ldr bekerja dengan baik maupun laser yang mampu memberikan cahayanya dengan baik sehingga dapat di simpulkan seluruh alat mampu bekerja dengan baik dan sesuai yang di harapkan.

Selanjutnya ialah gambar rangkaian atau wiring diagram yang di gunakan pada alat pendeteksi jogai (pemain keluar garis) yaitu terdiri dari arduino uno, Batrai Lithium-ion 18650, Buzzer/Alarm, Sakelar, LDR, Laser 5 Volt, Webcam 720p, LCD 12 x 2 dan Resistor 4,7 K dan laptop. Berikut ialah wiring diagram dari alat pendeteksi jogai (pemain keluar garis):



Gambar 14. Wiiring Diagram Rangkaian
Sumber : Dokumen

Dari gambar di atas ialah rangkaian atau wiring yang di gunakan pada rancangan alat pendeteksi jogai (pemain keluar garis).

SIMPULAN

Kesimpulan yang didapatkan dari penelitian yang sudah dilakukan adalah sebagai berikut:

Pada penelitian yang telah di uji coba didapatkan bahwa kecepatan kaki yang telah teruji mulai dari yang paling cepat hingga ke paling lambat alat dapat mendeteksi pelanggaran yang terjadi pada kaki atlet dan kamera juga dapat menangkap atau mengambil video dari pelanggaran tersebut.

Pada penelitian ini juga di dapatkan bahwa panjang laser yang dapat dijangkau baik skala kecil paling jauh dapat memberi cahaya 100 cm dan pada skala besar dapat berkerja dengan jarak 8 meter begitu juga pada Webcam yang terhubung pada alat pendeteksi keluar garis ini.

Hasil dari pengujian didapatkan bahwa alat yang dirancang dapat dikatakan layak untuk digunakan pada pertandingan yang sebenarnya.

DAFTAR PUSTAKA

- adriani, v., & irwandy, d. (2020). opini publik tentang penggunaan teknologi video asisten wasit sebagai solusi kompetisi liga 1 sepak bola indonesia. *lugas jurnal komunikasi*, 4(2).
<https://doi.org/10.31334/lugas.v4i2.1218>
- arduino.cc. (2020). arduino uno rev3. arduino.cc.
- cara, t. (2020). cara mengisi ulang baterai lithium-ion type 18650 menggunakan modul charger tp-4056. www.caratekno.com.
- dickson kho. (2021). pengertian lcd (liquid crystal display) dan prinsip kerja lcd. *teknik elektronika*.
- harsuki, h. (2003). perkembangan olahraga terkini. *cakrawala pendidikan*.
- ilhamdhani, i. (2021). pengaplikasian labview sebagai pengendali simulasi tabung hand sanitizer. *telekontran: jurnal ilmiah telekomunikasi, kendali dan elektronika terapan*, 9(2).
<https://doi.org/10.34010/telekontran.v9i2.5680>

- jakaria, d. a., & fauzi, m. r. (2020). aplikasi smartphone dengan perintah suara untuk mengendalikan saklar listrik menggunakan arduino. *jutekin (jurnal teknik informatika)*, 8(1). <https://doi.org/10.51530/jutekin.v8i1.462>
- kadir, a. (2019). pengertian arduino. *arduino*, 1.
- lieu, s. h. (2021). lasers. in *plastic surgery - principles and practice*. <https://doi.org/10.1016/b978-0-323-65381-7.00005-8>
- perdana, f. a. (2021). baterai lithium. *inkuiri: jurnal pendidikan ipa*, 9(2). <https://doi.org/10.20961/inkuiri.v9i2.50082>
- putri, a. r. (2016). pengolahan citra dengan menggunakan web cam pada kendaraan bergerak di jalan raya. *jipi (jurnal ilmiah penelitian dan pembelajaran informatika)*, 1(01). <https://doi.org/10.29100/jipi.v1i01.18>
- razor, a. (2020). buzzer arduino : pengertian, cara kerja, dan contoh program. in *aldyrazor.com*.
- sapti, m. (2019). sejarah karate indonesia. kemampuan koneksi matematis (tinjauan terhadap pendekatan pembelajaran savi), 53(9).
- satriyo, e. b. (2020). perancangan pusat pelatihan atlet olah raga bulu tangkis di malang dengan pendekatan smart building. <http://etheses.uin-malang.ac.id/19237/>
- suoth, v. a., mosey, h. i. ., & telleng, r. c. (2018). rancang bangun alat pendeteksi intensitas cahaya berbasis sensor light dependent resistance (ldr). *jurnal mipa*, 7(1). <https://doi.org/10.35799/jm.7.1.2018.19609>
- trianjaswati, i. (2013). aplikasi liquid crystal display (lcd) 16x2 sebagai tampilan pada coconut milk auto machine. 5 oktober.
- wong, s., robson, s., gibson, a., & hebden, j. (2010). real-time close range web-cam photogrammetry suited to the coordination of optical topography sensors located on the human head. ... *archives of photogrammetry*, ..., xxxviii.