

**ANALISIS DETEKSI *JOGAI* (PEMAIN KELUAR GARIS) DAN
KECEPATAN KAKI PADA PERTANDINGAN KARATE**

SKRIPSI

OLEH:

MUHAMMAD IQBAL

18.812.0053



**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2023**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

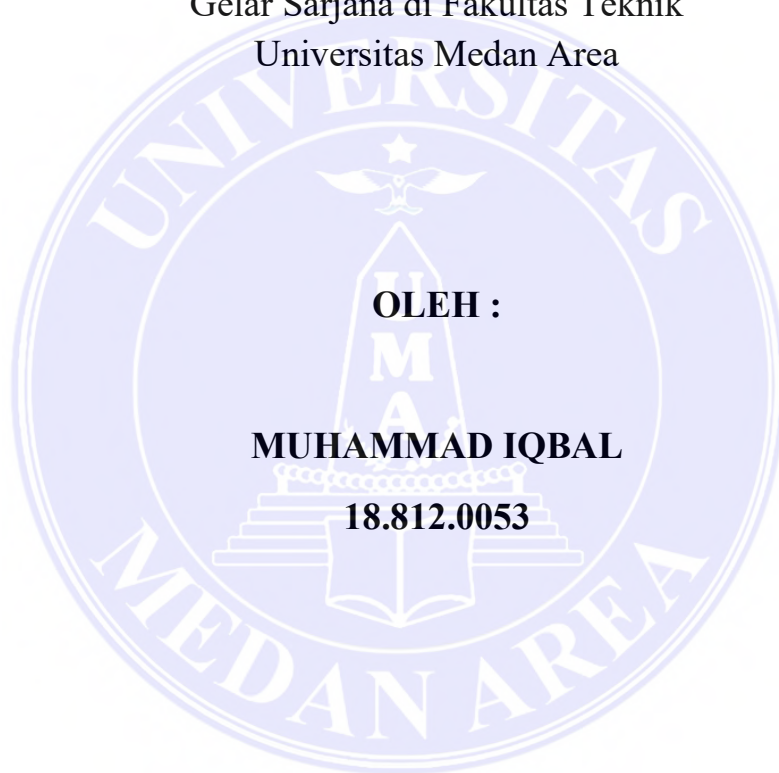
Document Accepted 11/7/23

Access From (repository.uma.ac.id)11/7/23

ANALISIS DETEKSI *JOGAI* (PEMAIN KELUAR GARIS) DAN KECEPATAN KAKI PADA PERTANDINGAN KARATE

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh
Gelar Sarjana di Fakultas Teknik
Universitas Medan Area



OLEH :

MUHAMMAD IQBAL

18.812.0053

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2023**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 11/7/23

Access From (repository.uma.ac.id)11/7/23

LEMBAR PENGESAHAN

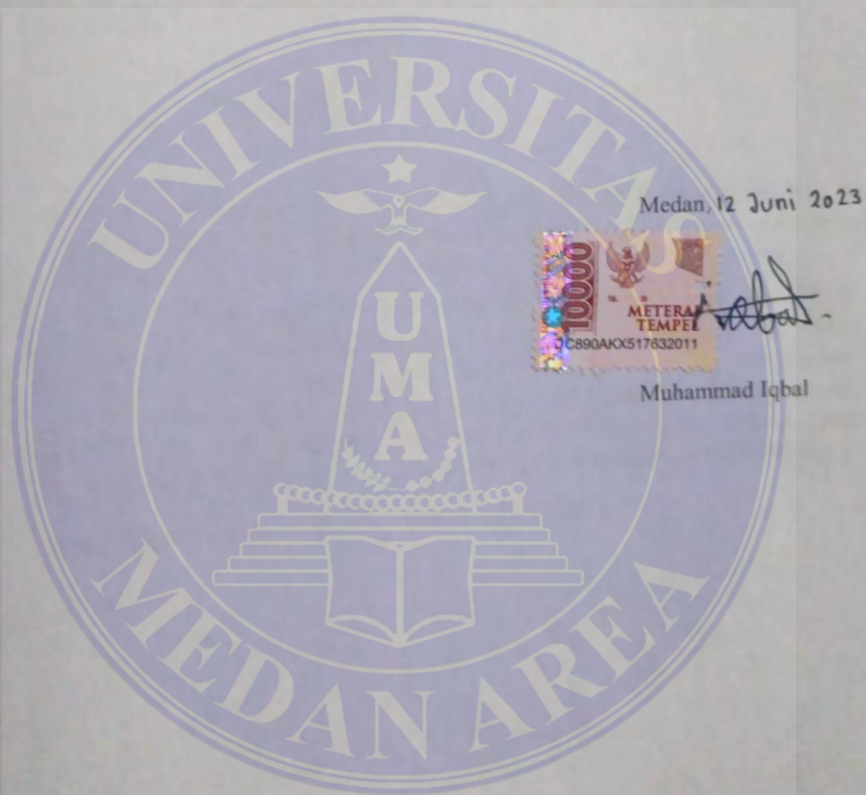
Judul Skripsi : Analisis Deteksi *Jogai* (Pemain Keluar Garis) Dan Kecepatan Kaki
Pada Pertandingan Karate
Nama : Muhammad Iqbal
NPM : 18.812.0053
Fakultas : Teknik



HALAMAN PERNYATAAN

Saya Menyatakan bahwa skripsi yang saya susun, sebagai syarat memperoleh gelar sarjana merupakan karya tuis saya sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan skripsi ini yang saya kutip dari karya orang lain telah saya cantukan sumbernya secara jelas sesuai dengan norma dan kaidah dan etika penulisan ilmiah.

Saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya peroleh dan sanksi-sanksi lainnya dengan peraturan yang berlaku, apabila di kemudian hari ditemukan adanya plagiat dalam skripsi saya ini.



HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS
AKHIR/SKRIPSI /TESIS UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIK

Sebagai civitas akademik Universitas Medan Area, Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Muhammad Iqbal

Npm : 18.812.0053

Program Studi : Teknik Elektro

Fakultas : Teknik

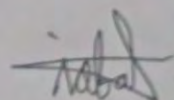
Jenis Karya : Tugas Akhir

Demai pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Medan Area Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-Exclusve Royalty-Free Right*) Atas karya ilmiah saya yang berjudul :

"Analisis Deteksi Jogai (Pemain Keluar Garis) Dan Kecepatan Kaki Pada Pertandingan Karate". Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif , Universitas Medan Area berhak menyimpan, mengalihkan/formatkan dan mengola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan tugas akhir/skripsi/tesis saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Medan, 12 Juni 2023



Muhammad Iqbal

ABSTRAK

Karate adalah seni bela diri yang berasal dari Prefektur (provinsi) Okinawa di negara Jepang. 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/langsung tanpa harus mendownload terlebih dahulu. Interval waktu transfer video pelanggaran dari USB kamera sangat cepat sehingga langsung dapat di lihat pada file yang telah di tentukan dan untuk mengakses video tidak memerlukan jaringan internet. Pada penelitian yang telah dilakukan didapatkan bahwa kecepatan kaki yang telah diatur mulai dari paling cepat ke paling lambat dapat membuat alat mendeteksi pelanggaran yang terjadi dan kamera dapat menangkap video dari pelanggaran tersebut.

Kata Kunci : Karate, Jogai dan Arduino Uno

ABSTRACT

Karate is a martial art originating from the Prefecture (province) of Okinawa in Japan. 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 improving karate sports achievements in Indonesia and in the world. The purpose of this research 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 if one or both the athlete's foot passes or hits the laser, the buzzer that is connected to the system will activate so that the usb camera will take video automatically/RealTime and implemented on the available serial monitor, so that evidence of the violation committed can be directly seen by both athletes if it is not enough satisfied with the decision given by the referee. In the video results sent by the USB camera, it can be seen that the foot hits the laser so that the laser is disconnected and the USB camera takes evidence of the video violation which will be transferred to a predetermined file in real time / directly without having to m Download it first. The time interval for transferring video violations from a USB camera is very fast so that you can immediately view the file that has been specified and to access the video does not require an internet network. In research it has been found that the foot speed has been set starting from the fastest slow can make the tool detect violations that have occurred and the camera can capture videos of these violations.

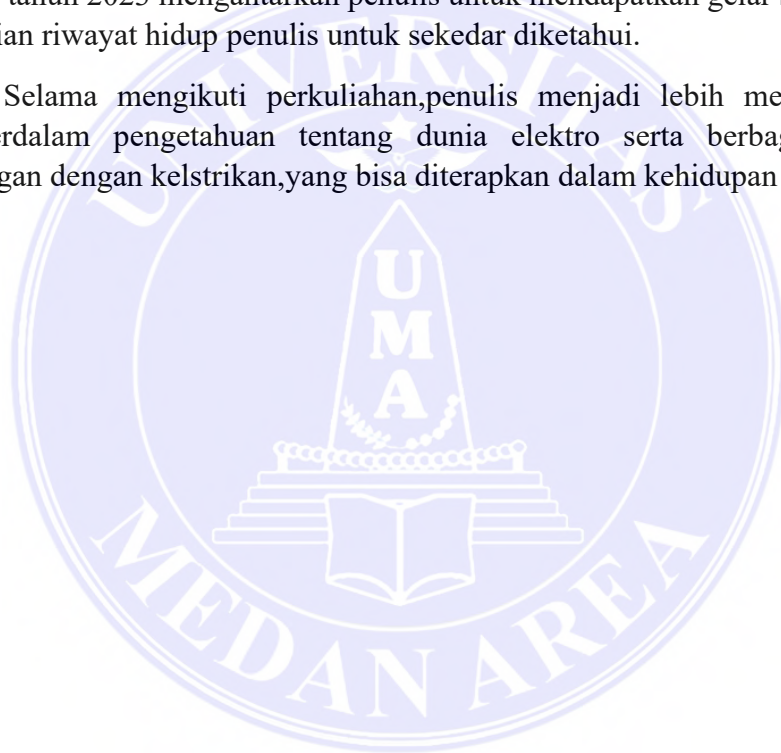
Keywords :Karate, Jogai and Arduino Uno

RIWAYAT HIDUP

Penulis bernama Muhammad Iqbal dilahirkan pada tanggal 06 Juni 2000 Di Medan. Anak pertam dari dua bersaudara dari pasangan Bapak Rudi Faisal dan Ibu Fauziah hasibuan. Anak pertama dari dua bersaudara.

Masuk TK.pada tahun 2005 dan lulus pada tahun 2006 dari TK.AISYIYAH BUSTANUL.ATHFAL. Dan masuk SD pada tahun 2006 lulus pada tahun 2012 dari SDS AL WASHLIYAH 1/33.Dan masuk SMP pada tahun 2012 lulus pada tahun 2015 dari SMP NEGERI 39 MEDAN. Dan masuk SMK pada tahun 2015 lulus pada tahun 2018 dari SMK NEGERI 13 MEDAN. Pada tahun 2018 penulis masuk di perguruan tinggi UNIVERSITAS MEDAN AREA (UMA) Sampai dengan tahun 2023 mengantarkan penulis untuk mendapatkan gelar sarjana teknik. Demikian riwayat hidup penulis untuk sekedar diketahui.

Selama mengikuti perkuliahan,penulis menjadi lebih memahami serta memperdalam pengetahuan tentang dunia elektro serta berbagai hal yang berhubungan dengan kelstrikan,yang bisa diterapkan dalam kehidupan sehari-hari.



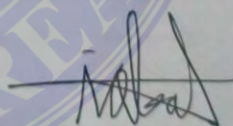
KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, Atas segala kelimpahan berkat dan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis di berikan kesehatan, kekuatan, pengetahuan, dan kesempatan menyelesaikan proposal penelitian ini baik dan tepat waktu dengan judul “Analisis Deteksi *Jogai* (Pemain Keluar Garis) Dan Kecepatan Kaki Pada Pertandingan Karate”. Dalam penyelesaian penulisan proposal ini penulis banyak mendapatkan bantuan, baik moral maupun material dari berbagai pihak, dan pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Orang tua penulis yang selalu memberi do'a dan dukungan secara moral maupun material.
2. Bapak Prof. Dadan Ramdan, M.Eng, M.sc, selaku rektor Universitas Medan Area.
3. Bapak Dr. Rahmad Syah S.Kom M.Kom selaku dekan fakultas Teknik.
4. Bapak Ir.Habib Satria MT,IPP, Selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro, yang telah bersedia meluangkan waktu dan pikiran untuk memberikan bimbingan dan pengarahan kepada penulis selama perkuliahan hingga penyusunan skripsi.
5. Bapak Ir.Habib Satria MT,IPP, selaku Dosen Pembimbing I, yang telah banyak meluangkan banyak waktu, tenaga, pikiran, memberikan saran, kritik, bimbingan, pengarahan yang membangun dalam penyusunan proposal.

6. Ibu Fadhillah Azmi M.Kom. selaku Dosen Pembimbing II, yang telah banyak meluangkan banyak waktu, tenaga, pikiran, memberikan saran, kritik, bimbingan, pengarahan yang membangun dalam penyusunan proposal.
7. Seluruh staff pengajar Universitas Medan Area khususnya Program Studi Teknik Elektro.
8. Seluruh teman - teman Program Studi Teknik Elektro angkatan 2018 atas kerjasama dan kebersamaanya selama menjalani studi. Dan harapan penulis proposal ini dapat menambah pengetahuan dan pengalaman bagi para pembaca, untuk kedepannya dapat memperbaiki bentuk maupun menambah isi proposal ini agar menjadi lebih baik lagi karena keterbatasan maupun pengalaman penulis, penulis yakin masih banyak kekurangan dalam proposal ini, oleh karena ini penulis sangat mengharapkan saran dan kritik yang membangun daripembaca demi kesempurnaan proposal ini.

Hormat Penulis



Muhammad Iqbal

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PENGESAHAN	i
LEMBAR PERNYATAAN	ii
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
RIWAYAT HIDUP	vi
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar belakang Masalah	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian	2
1.4. Batasan Masalah	3
1.5. Manfaat Penelitian	3
1.6. Sistematika Penulisa	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. Kajian Teori.....	5
2.2. Arduino Uno	6
2.3. Batrai Lithium-Ion 18650.....	7
2.4. Buzzer/Alarm	8
2.5. Saklar Mini (Tombol On/Off)	9
2.6. LDR (Light Dependent Resistor)	9
2.7. Laser 5 Volt	10
2.8. Webcam 720p.....	11
2.9. LCD (Liquid Crystal Display).....	12
2.10. Resistor 4,7 K.....	13
2.11. Charger Batrai Lithium-Ion 18650.....	14

BAB III METODE PENELITIAN	15
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian	15
3.1.1. Tempat Penelitian	16
3.2. Alat Dan Bahan	16
3.3. Metode Penelitian	17
3.4. Parameter Yang Akan Di Analisis.....	18
3.4.1. Pengujian Kecepatan Laser membaca pergerakan kaki..	18
3.4.2. Pengujian Kecepatan Kamera Pada Alat	18
3.4.3. Pengujian Laser Dan Kamera Pada Jarak 10-100 CM....	18
3.4.4. Pengujian Data Diri Dari Setiap Atlet.....	18
3.4.5. Pengujian Laser Dan Kamera Pada Jarak 1-8 Meter	19
3.5. Spesifikasi Alat Yang Digunakan.....	19
3.5.1. Spesifikasi Arduino Uno	19
3.5.2. Spesifikasi Batrai Lithium-Ion 18650.....	20
3.5.3. Spesifikasi Buzzer/Alarm	21
3.5.4. Spesifikasi Saklar Mini (tombol On/Off).....	22
3.5.5. Spesifikasi LDR (Light Dependent Resistor)	22
3.5.6. Spesifikasi Laser 5 Volt	23
3.5.7. Spesifikasi Webcam 720p.....	23
3.5.8. Spesifikasi LCD (Liquid Crystal Display).....	24
3.5.9. Spesifikasi Charger Batrai Lithium-Ion 1 Slot	24
3.6. Prosedur Kerja Alat	25
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	27
4.1 Hasil Perancangan Alat.....	27
4.2 Pengujian Sistem.....	28
4.3 Parameter Yang Akan Diuji.....	29
4.3.1. Pengujian Kecepatan laser membaca Pergerakan Kaki ..	29
4.3.2. Pengujian Kecepatan Kamera Pada Alat	33
4.3.3. Pengujian Laser Dan Kamera Pada Jarak 10-100 CM....	37
4.3.4. Data Diri Dari Setiap Atlet Saat Pengujian Alat.....	41
4.3.5. Pengujian Laser Dan Kamera Pada Jarak 1–8 Meter.....	42
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	47
5.1 Kesimpulan	47
5.2 Saran	47
DAFTAR PUSTAKA	48
DAFTAR LAMPIRAN	50

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Var.....	5
Gambar 2.2 Challenge.....	5
Gambar 2.3 Deteksi <i>Jogai</i>	6
Gambar 2.4 Arduino Uno.....	7
Gambar 2.5 Batrai Lithium-ion 18650.....	8
Gambar 2.6 Buzzer/Alarm	8
Gambar 2.7 Sakelar (Tombol On/Off).....	9
Gambar 2.8 LDR.....	10
Gambar 2.9 Laser 5 Volt.....	10
Gambar 2.10 Webcam 720p.....	11
Gambar 2.11 LCD.....	12
Gambar 2.12 Resistor 4,7 K.....	13
Gambar 2.13 Charger Batrai Lithium-Ion 18650 1 Slot	14
Gambar 3.1 Blok Diagram Rangkaian.....	17
Gambar 3.2 Simulasi Kerja Alat	25
Gambar 3.3 Wiring Diagram Rangkaian	26
Gambar 4.1 Hasil Perancangan Alat	27
Gambar 4.2 Tampilan Hasil Kamera Dari Video Pelanggaran.....	28
Gambar 4.3 Penyimpanan Hasil Rekaman Video Pelanggaran	28
Gambar 4.4 Grafik Hasil Uji Laser Membaca Pergerakan Kaki	32
Gambar 4.5 Grafik Hasil Pengujian kamera Pada Alat.....	36
Gambar 4.6 Grafik Percobaan Pengujian 10-100 Cm.....	41
Gambar 4.7 Grafik Hasil Pengujian Laser Dan Kamera Pada Jarak 8 Meter ..	46

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1 Jadwal Pelaksanaan Kegiatan	15
Tabel 3.2 Komponen yang penulis gunakan	16
Tabel 3.3 Spesifikasi Arduino Uno	19
Tabel 3.4 Spesifikasi Batrai Lithium-Ion 18650	20
Tabel 3.5 Spesifikasi Buzzer/Alarm	21
Tabel 3.6 Spesifikasi Saklar Mini (Tombol On/Off)	22
Tabel 3.7 Spesifikasi LDR (Light Dependent Resistor)	22
Tabel 3.8 Spesifikasi Laser 5 Volt	23
Tabel 3.9 Spesifikasi Webcam 720p	23
Tabel 3.10 Spesifikasi LCD (Liquid Crystal Display)	24
Tabel 3.11 Spesifikasi Charger Batrai Lithiu-Ion 1 Slot	24
Tabel 4.1 Hasil Uji Laser Membaca Pergerakan Kaki	29
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Kamera Pada Alat	33
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Laser Dan Kamera 10-100 Cm	37
Tabel 4.4 Data Diri Dari Setiap Atlet	41
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Laser Dan Kamera Pada Jarak 1-8 Meter	42

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Merancang Alat Deteksi Jogai (Pemain Keluar Garis)	50
Lampiran 2 Merancang Lapangan Karate Prototye	50
Lampiran 3 Uji Coba Alat Pada Jarak 10-100 Cm	51
Lampiran 4 Sosialisasi KeDojo Karate Inkai Pomdam & Damar.....	51
Lampiran 5 Uji Alat Secara Langsung Pada Jarak 8 Meter	52



BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah

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 Fukanoshi, dan karate sendiri mulai di perkenalkan ke Indonesia pada tahun 1963 dan di perkenalkan oleh mahasiswa tanah air kecuali 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..(Sapti, 2019)

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. Hal ini tertuang dalam Undang-undang Nomor 3 Tahun 2005 tentang Sistem Keolahragaan Nasional. Maka dari itu alat yang di rancang untuk membantu wasit dalam mengambil keputusan pada saat pertandingan karate kumite, terkadang ada beberapa kejadian pada saat pemain sudah melewati batas arena sangat sulit untuk diamati karena cepatnya pergerakan dari kaki atlet(Harsuki, 2003).

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 bisa di terapkan adalah pengaplikasian laser dan penggunaan kamera sangat cocok untuk di terapkan pada pertandingan karate kumite mengingat pemain pada saat melakukan pertarungan adakalanya tanpa di sadari melewati batas arena pertandingan karate kumite (Ilhamdhani, 2021).

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka penulis merumuskan permasalahan sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang alat yang dapat mendeteksi *jogai* (pemain keluar garis)
2. Bagaimana cara mengetahui tingkat akurasi pada sistem pendeteksi *jogai* (pemain keluar garis).
3. Bagaimana cara mengetahui terjadinya sebuah pelanggaran *jogai* (pemain keluar garis) pada pertandingan karate.

1.3. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini antara lain:

1. Dengan membuat sebuah prototype yang mampu mengetahui terjadinya sebuah pelanggaran
2. Ketika kaki terdeteksi oleh laser maka buzzer akan berbunyi dan dapat melihat bukti pelanggaran melalui kamera.
3. Dengan cara menggunakan alat pendeteksi *jogai* (pemain keluar garis).

1.4. Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dari penelitian ini antara lain:

1. Penelitian ini hanya untuk mendeteksi kaki atlet yang melewati arena pertandingan karate.
2. Penelitian ini hanya untuk mendeteksi yang akan di hubungkan ke serial monitorn sebagai output menggunakan laser, kamera, dan arduino uno.
3. Penelitian rancangan ini berfokus pada sistem kerja.

1.5. Manfaat Penelitaan

Manfaat yang diharapkan dapat tercapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengaplikasikan ilmu yang di peroleh selama pendidikan pada perkuliahan.
2. Mempermudah wasit mengambil keputusan pada pertandingan karate secara transparan dan mencegah terjadi kekeliruan dari pihak wasit.
3. Menambah pengetahuan terhadap pemanfaatan sistem arduino uno.

1.6. Sistematika Penulisan

Laporan ini terdiri dari beberapa bab yang berisi urutan secara garis besar dan kemudian dibagi lagi dalam sub-sub yang akan menjelaskan dan menguraikan masalah yang lebih terperinci, secara garis besar isinya adalah :

BAB I PENDAHULUANBab ini berisi latar belakang pembuatan laporan, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penulisan, manfaat penulisan, metodologi penulisan dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi landasan teori berupa konsep dasar dalam penyusunan alat dan laporan sehingga menghasilkan karya yang bernilai dan memiliki daya guna.

BAB III METODELOGI PENELITIAN

Metode penelitian menjelaskan tentang langkah-langkah yang dilakukan penulis untuk mengerjakan analisis serta menyelesaikan tugas akhir ini.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini berisi tentang pengukuran/perhitungan serta pengujian sistem yang dirancang, kemudian dilakukan analisis terhadap alat yang dibuat.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisikan tentang simpulan dan saran dari pembuatan alat dan laporan sebagai upaya untuk perbaikan penulisan serta pembaharuan alat untuk kedepannya.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kajian Teori

Berdasarkan wasit sebelumnya, saya yakin sistem ini agak setara dengan VAR (Video Assistant Referee) di sepak bola dan Challenge di bulu tangkis atau bola voli. Dengan menggunakan layar televisi dan headset sebagai alat komunikasi, sistem VAR digunakan, dan tujuannya adalah untuk meminimalkan kesalahan manusia yang mengakibatkan penalti yang signifikan selama pertandingan sepak bola..(Adriani & Irwandy, 2020)



Gambar 2.1 VAR

Sumber : www.bola.com

Setiap sistem dalam bulu tangkis dan sepak bola bekerja dengan meninjau pernyataan pemain menggunakan sistem ulasan, melihat tayangan ulang, atau keduanya, dan sistem ulasan yang digunakan oleh pemain seperti wasit dan hakim garis, teknologi yang dikenal dengan istilah hawk-eye.. (Satriyo, 2020)



Gambar 2.2 Challenge

Sumber : Libero.com

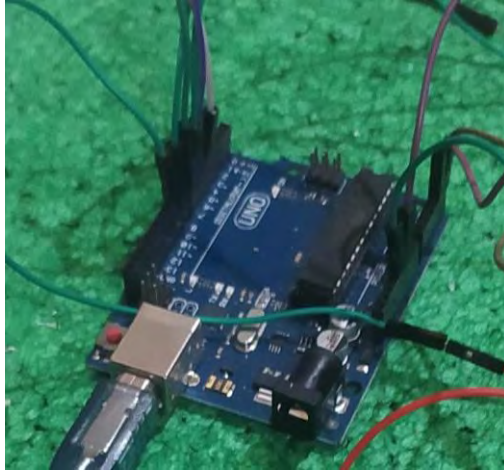
Sedangkan alat yang saya rancang ini bernama deteksi *jogai* (pemain keluar garis) dimana sistem kerja dari alat ini ialah apabila salah satu kaki dari atlet telah melewati atau mengenai laser maka buzzer yang telah terhubung akan berbunyi sehingga kamera yang telah hidup akan mengambil video secara otomatis dan di implementasikan ke serial monitor sehingga bukti pelanggaran dapat di lihat secara langsung tanpa harus menunggu lama.



Gambar 2.3 Deteksi *Jogai*

2.2 Arduino Uno

Board/Mikrokontroler Berbasis Atmega328, Arduino Uno. Arduino sendiri memiliki 14 pin input, termasuk 6 pin untuk output digital dan 6 pin untuk output modulasi lebar pulsa (PWM) dan input analog, osilator kristal 16 MHz, koneksi USB, header ICSP, konektor untuk daya, dan tombol reset. Nah, untuk memodifikasi mikrokontroler agar bisa digunakan, sambungkan Board atau Arduino Uno ke komputer menggunakan kabel USB, atau bisa menggunakan adaptor AC-DC dan baterai untuk menyalakannya (Arduino.cc, 2020).



Gambar 2.4 Arduino Uno

Arduino bukan hanya alat untuk pemrograman; itu juga dapat dikombinasikan dengan perangkat keras, bahasa pemrograman, dan lingkungan pengembangan terintegrasi.(IDE) yang canggih.(Kadir, 2019)

2.3 Batrai Lithium-Ion 18650

Fakta bahwa baterai untuk sel lithium-ion 18650 ini dapat diisi ulang membuatnya cukup populer untuk digunakan (Rechargeable). Setiap perangkat elektronik portabel yang membutuhkan baterai besar atau tahan lama diasumsikan menggunakan baterai lithium-ion 18650. Laptop, power bank, speaker Bluetooth, dan perangkat elektronik lainnya disertakan.

Tegangan pada batrai jenis ini adalah 3.7 Volt dan maksimum dapat di cas 4,2 Volt. Apabila ketika batrai ini kita ukur tegangan nya 2,8 – 3,0 Volt maka dapat dipastikan batrai ini kosong dan harus melakukan pengecasan kembali sehingga batrai tersebut dapat di gunakan kembali.(Perdana, 2021)



Gambar 2.5 Batrai Lithium-Ion 18650

Namun maksimal yang bisa dihasilkan hingga saat ini hanya memiliki kapasitas maksimal 3600 mAh. Kemampuan baterai jenis ini adalah dapat mendukung berbagai jenis baterai listrik tergantung pada cara pembuatannya. Kegunaan baterai lithium-ion 18650 ini adalah untuk memberikan daya listrik agar perangkat dapat mengaktifkan laser yang saat ini tidak berfungsi dengan baik sehingga dapat digunakan untuk mengumpulkan radiasi elektromagnetik dalam bentuk cahaya melalui perangkat yang ditingkatkan. proses pancaran. (Cara, 2020)

2.4 Buzzer / Alarm

Buzzer/alarm adalah sebuah alat komponen elektronika yang dapat mengubah sinyal listrik menjadi getaran suara. Sederhananya buzzer ini mempunyai 2 buah kaki yaitu positive dan negative. Untuk menggunakannya secara sederhana kita bisa memberi tegangan positive dan negative 3 – 24 V.



Gambar 2.6 Buzzer/Alarm

Komponen tunggal ini sering digunakan pada sistem komunikasi untuk pemberitahuan darurat atau pemeliharaan. Ketika kepala atlet tunggal meninggalkan arena setelah terdeteksi, buzzer yang telah terhubung dengan area tersebut secara otomatis akan membunyikan alarm..(Razor, 2020).

2.5 Sakelar Mini (Tombol On/Off)

Alat atau perangkat elektronik apa pun yang kita gunakan dalam kehidupan sehari-hari bisa sangat bermanfaat dengan dimasukkannya fungsionalitas yang berlebihan. Sakelar adalah perangkat yang sering digunakan untuk berrmutasi dan terhubung dengan listrik.

Kegunaan tombol On/Off (sakelar) di sistem alat ini ialah untuk menghubungkan atau memutuskan arus listrik dari lasar 5 volt yang akan di arahkan ke LDR.(Jakaria & Fauzi, 2020)



Gambar 2.7 Sakelar Mini (Tombol On/Off)

2.6 LDR (*Light Dependent Resistor*)

Light Dependent Resistor atau yang biasa disebut yaitu LDR. LDR sendiri adalah jenis resistor yang nilainya berubah seiring intensitas cahaya yang diterima oleh komponen tersebut. Juga biasa digunakan sebagai detektor cahaya atau pengukur besaran konversi cahaya.

Kegunaan ldr di sistem rangkaian alat pendeteksi *jogai* (pemain keluar garis) berfungsi untuk menangkap atau menerima cahaya yang di kirim melalui sinar laser sehingga ldr dapat menangkap atau menerima cahaya yang di kirimkan oleh laser tersebut.(Suoth et al., 2018)



Gambar 2.8 LDR

2.7 Laser 5 Volt

Laser adalah kata yang berasal dari bahasa Inggris, khususnya (Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation). Merupakan bagian dari suatu alat yang memancarkan radiasi elektromagnetik biasanya dalam bentuk cahaya untuk dapat dilihat dengan mata normal ataupun dapat dilihat dengan mata normal, melalui proses pancaran terstimulasi.(Liew, 2021).



Gambar 2.9 Laser 5 Volt

Komponen optik yang dikenal sebagai laser mengirimkan foton dalam bentuk yang koheren. Laser yang ditemukan adalah laser monokrom, atau tunggal cahaya yang hanya memiliki satu warna dan dipercepat oleh photon.

2.8 Webcam 720p

Webcam Sebuah perangkat yang digunakan untuk menangkap sebuah gambar/vidio, Menggunakan sensor dengan format digital dan menempatkannya pada media yang dapat direkam secara digital atau memori yang tersedia sebelumnya(Wong et al., 2010). Namun webcam juga bisa dipakai untuk dihubungkan pada komputer maupun laptop yang nantinya hasil gambar akan dapat muncul pada layar komputer atau laptop tersebut.



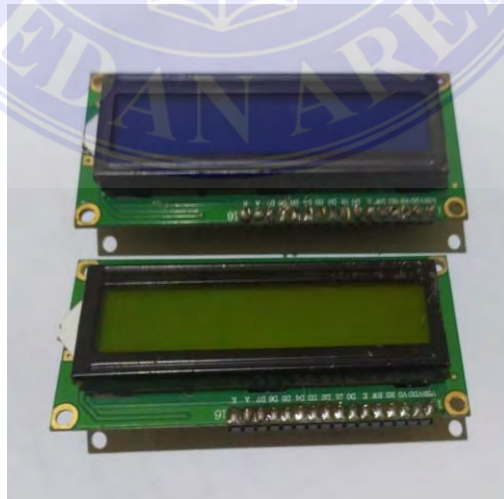
Gambar 2.10 Webcam 720p

Kamera jenis ini saya gunakan untuk mengambil video dengan resolusi 720p, Apabila kaki dari atlet menyentuh cahaya laser sehingga cahaya laser terputus maka secara realtime video akan tersimpan pada file yang telah di tentukan.(Putri, 2016)

2.9 LCD (*Liquid Crystal Display*)

LCD (Liquid Crystal Display) Pengertian dan Prinsip Kerjanya - Liquid Crystal Display, kadang-kadang dikenal sebagai LCD, adalah jenis media tampilan (tampilan) yang memanfaatkan kristal cair untuk menghasilkan gambar yang ditampilkan (Dickson Kho, 2021). Teknologi Liquid Crystal Display (LCD), juga dikenal sebagai teknologi Penampil Kristal Cair, banyak digunakan dalam berbagai produk elektronik, termasuk laptop, smartphone, kalkulator, termometer, jammers digital, televisi, sistem permainan portabel, dan display lainnya.

Teknologi LCD membutuhkan lampu backlight (juga dikenal sebagai pendukung cahaya) karena perangkat itu sendiri tidak memiliki cahaya. Ada beberapa jenis lampu latar yang biasa digunakan untuk LCD, antara lain CCFL lampu latar dan LED lampu latar (Light-emitting diodes). LCD ini digunakan untuk melihat data yang ditampilkan pada board Arduino Uno..(Trianjaswati, 2013)



Gambar 2.11 LCD

2.10 Resistor 4,7 K

Resistor adalah komponen elektronik pasif dengan fungsi mencegah serangan listeria. Biasanya, label resistor dibuat menggunakan kode angka atau gelang yang dapat ditemukan di sisi buruk resistor. Unit pengukuran untuk resistor atau palu adalah Ohm. Resistor biasanya dinyalakan dengan obor Resistor adalah komponen elektronik yang biasa digunakan untuk menangkal arus yang meningkat.

Karena resistor memiliki begitu banyak fungsi yang berguna, itu disebut sebagai komponen dasar. Fungsi utama resistor adalah untuk mengurangi naiknya arus aliran. Resistor dapat mendeteksi dan mengurangi medan elektromagnetik yang kuat. Resistansi besar atau kemampuan menaikkan resistor sesuai dengan tuntutan peralatan elektronik yang digunakan..



Gambar 2.12 Resistor 4,7 K

Cara kerja dari resistor ini cukup simple yakni menghambat arus yang mengalir dari ujung kutub yang satu ke ujung kutub yang lain dengan nilai hambatan bervariasi sesuai yang tertera pada resistor tersebut yang kemudian arus dialirkan lagi ke komponen elektronika yang membutuhkan arus lebih kecil sehingga komponen elektronika ini dapat terpelihara keawetannya. Selain sebagai pembatas arus resistor memiliki fungsi lain diantaranya adalah pembagi arus, penurun arus, dan pembagi tegangan.

2.11 Charger Batrai Lithium-Ion 1 Slot

Pengisi daya atau alat pengisi daya baterai digunakan untuk mentransfer energi ke baterai atau perangkat penyimpanan lain dengan memposisikan kabel pada posisi berhenti. Jenis listrik yang akan digunakan bergantung pada teknologi dan kapasitas baterai yang akan digunakan.



Gambar 2.13 Charger Batrai Lithium-Ion 1 Slot

Pengisi daya ini dapat digunakan untuk mengisi daya baterai lithium-ion 3,7V dengan type 14500/18650/16340 (CR-123/CR123). Dan juga dapat mengisi baterai senter ,swett,vape dan lain-lain. Pengisian dengan menggunakan charger lithiun-ion ini bergantung dari kapasitas atau daya pada baterai yang akan di isi ulang dan biasanya pengisian baterai bekas 4 jam dan paling lama sampai 8 jam.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Waktu yang diperlukan pada saat pengerjaan penelitian ini kurang lebih dari tiga bulan. Pembuktian ini dapat kita lihat pada tabel di bawah ini :

Tabel 3.1 Jadwal Pelaksanaan Kegiatan/

NO	Kegiatan Penelitian	Bulan Ke											
		I				II				III			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1.	Analisis Kebutuhan dan Perancangan	■	■	■	■								
2.	Pengumpulan Alat dan Bahan	■	■	■	■								
3.	Pembuatan Alat		■	■	■	■	■	■	■				
4.	Pengujian Alat			■	■	■	■	■	■				
5.	Pengumpulan Data							■	■				
6.	Analisis Data							■	■	■	■	■	■
7.	Penulisan Laporan							■	■	■	■	■	■

3.1.1 Tempat Penelitian

Pembuatan dan pengujian rancangan alat monitoring *jogai* ini dilakukan di :

Nama Tempat : CV. ANGKASA MOBIE TECH

Alamat : Jalan Sultan Serdang Dusun II, Sena, Batang Kuis –
Deli Serdang – Sumatera Utara.

Waktu yang dibutuhkan pada penelitian ini adalah selama \pm 3 bulan,-

3.2 Alat Dan Bahan

Adapun kebutuhan Alat dan Bahan yang penulis gunakan di dalam penelitian ini ialah sebagai berikut :

Tabel 3.2 komponen Yang Penulis Gunakan

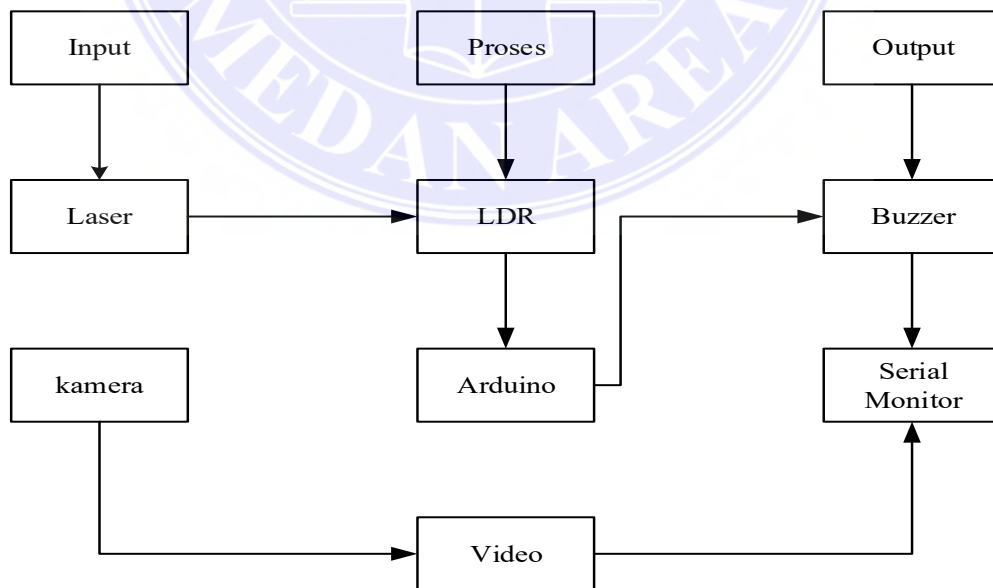
No	Alat dan Bahan	Spesifikasi Alat	Jumlah
1.	Arduino	Uno	1 Unit
2.	USB Kamera	720p (inbex)	1 Unit
3.	LDR	Voltage Max 150 DC, Power Consumption 150 mW, Light Resistance 10 – 20k Darkest 1M	1 Unit
4.	Laser	5 volt	1 Unit
5.	Buzzer/Alarm	12 Volt	1 Unit
7.	Laptop	Compeq	1 Unit
8.	Tripod	Mini	2 Unit
9.	Batrai lithium-ion 18650	Kapasitas 4800mAh, Dimensi Batrai 6,5 Cm x 1,7 Cm	1 Unit
10.	Saklar ON/OFF	Diameter 18-23MM (6A-240V/10A-125V)	1 Unit
11.	Resistor	4,7 k	1 Unit

Lanjutan Tabel 3.2 komponen Yang Penulis Gunakan

12.	Charger Baterai Lithium-ion	AC 100-240V 50/60Hz	1 Unit
13.	LCD	Terdiri dari 16 kolom dan 2 baris	1 Unit

3.3 Metode Penelitian

Untuk mengklarifikasi dan menyempurnakan ruang lingkup penyelidikan saat ini, beberapa langkah diambil selama pelaksanaannya. Bagaimanapun, ini dia. Blok diagram atau kerangka berpikir dalam penelitian yang akan disajikan dalam bentuk diagram blok pada halaman berikut ini, yang menurut diagram blok inilah langkah-langkah yang akan dilakukan oleh peneliti dalam melakukan proses penelitiannya. dengan judul analisis deteksi jogai (pemain keluar garis) dan kecepatan kaki saat sparring karate. Seperti yang ditunjukkan pada diagram blok di bawah ini, proyek penelitian yang sedang dilakukan selama proses tarik tambang saat ini adalah:



Gambar 3.1 Blok Diagram Rangkaian

3.4 Parameter Yang Akan Dianalisis

Parameter yang akan dianalisis Pada proposal ini ialah analisis deteksi *jogai* (pemain keluar garis) dan kecepatan kaki pada pertandingan karate sebagai berikut:

3.4.1 Pengujian Kecepatan Laser membaca Pergerakan Kaki

Setiap atlet karate akan memiliki tingkat akselerasi kaki yang berbeda, sehingga untuk memahami hal ini, seseorang harus memahami kisaran antara berat badan dan tinggi badan masing-masing atlet dapat diketahui apakah alat tersebut mampu bekerja dengan yang sesuai yang di harapkan atau tidak.

3.4.2 Pengujian Kecepatan Kamera Pada Alat

Kecepatan kamera webcam pada alat pendeteksi jogai (pemain keluar garis) ini akan dilakukan pengujian mulai dari 1 menit sampai 10 menit secara berkala sehingga dapat mengetahui seberapa cepat kamera tersebut menyimpan video.

3.4.3 Pengujian Laser Dan Kamera Pada Jarak 10-100 Cm

Pada pengujian laser dan kamera dengan jarak 10 – 100 Cm ini tidak begitu sulit di karenakan jarak tidak terlampau jauh sehingga lebih mudah menentukan titik fokus dari laser ke penerima yaitu LDR dan kamera juga mampu mengambil gambar dengan jelas dan baik pada jarak tersebut.

3.4.4 Pengujian Data Diri Dari Setiap Atlet

Pada saat melakukan pengujian alat deteksi *jogai* (pemain keluar garis) ini perlu kita ketahui bahwa berat badan dan tinggi badan sedikit mempengaruhi kecepatan kaki saat melewati batas arena pertandingan atau saat mengenai laser pada alat tersebut.

3.4.5 Pengujian Laser Dan Kamera Pada Jarak 1-8 Meter

Pada pengujian laser dan kamera dengan jarak real 8 Meter ini sedikit lebih sulit di karenakan jarak terlampau jauh sehingga untuk menentukan titik fokus dari laser ke LDR lebih sulit namun kamera dan laser masih dapat bekerja dengan baik.

3.5 Spesifikasi Alat Yang Digunakan

Spesifikasi yang di gunakan pada alat deteksi *jogai* (pemain keluar garis) yang saya rancang bisa di lihat pada tabel dan penjelasan di bawah ini :

3.5.1 Spesifikasi Arduino Uno

Spesifikasi Arduino pada alat deteksi jogai (pemain keluar garis) dapat dilihat pada tabel di bawah ini :

Tabel 3.3 Spesifikasi Arduino Uno

No	Kategori Pin	Nama Pin	Detail
1.	Daya/Kekuatan	Vin, 5V, 3.3V, GND	Vin: Input tegangan ke Arduino ketika menggunakan sumber daya eksternal. 5V: Catu daya yang digunakan untuk board mikrokontroler. 3.3V: Tegangan yang dihasilkan oleh regulator on-board. GND: Ground
2.	Tombol Reset	Reset	Mengatur ulang mikrokontroler
3.	PIN Analog	A10-A5	Untuk memberikan input analog sekitar 0-5V

Lanjutan Tabel 3.3 Spesifikasi Arduino Uno

4.	PIN Input/Output	PIN digital 0-13	Dapat digunakan sebagai PIN input atau output
5.	Serial	0 (RX), 1 (TX)	Untuk menerima atau transmisi data serial TTL
6.	Interupsi Eksternal	2, 3	Sebagai pemicu interupsi
7.	PWM	3, 5, 6, 9, 11	Memasok 8-bit PWM output
8.	SPI	10 (SS), 11 (MOSI), 12 (MISO), 13 (SCK)	Sebagai komunikasi SPI
9.	LED	13	Untuk mengaktifkan lampu LED
10.	TWI	A4 (SDA), A5 (SCA)	Sebagai komunikasi TWI
11.	AREF	AREF	Memberikan tegangan acuan pada output

3.5.2 Spesifikasi Batrai Lithium-Ion 18650

Spesifikasi batrai lithium-ion 18650 pada alat deteksi jogai (pemain keluar garis) dapat dilihat pada tabel di bawah ini :

Tabel 3.4 Spesifikasi Batrai lithium – Ion 18650

No	Spesifikasi Batrai lithium – Ion 18650	
1.	Nominal Penyimpanan	2000 mAh
2.	Nominal Tegangan	3,7 V
3.	Charge Voltage	4,2 V
4.	Maksimal Charge Current	2,0 A

Lanjutan Tabel 3.5.2 Spesifikasi Batrai lithium – Ion 18650

5.	Maksimal Discharge Current	4,0 A
6.	Storage Temperature	Satu Bulan : -20°C ~ 45°C Tiga Bulan : -20°C ~ 35°C Satu Tahun : -20°C ~ 25°C
7.	Siklus Hidup Batrai	300 Waktu
8.	Jaminan Kesehatan	12 Bulan

3.5.3 Spesifikasi Buzzer/Alarm

Spesifikasi buzzer pada alat deteksi jogai (pemain keluar garis) dapat dilihat pada tabel di bawah ini :

Tabel 3.5 Spesifikasi Buzzer/Alarm

No	Spesifikasi Buzzer/Alarm	
1.	Tegangan Bekerja	3V ~ 24V
2.	Nilai Tegangan	12 V
3.	Nilai Arus	20 mA Max
4.	Min. Sound Output	95 Disebel pada jarak 10cm
5.	Frekuensi resonans	3100 +/- 500
6.	Dimensi	Diameter 29 mm, jarak lubang baut 40 mm, tinggi 15 mm

3.5.4 Spesifikasi Saklar Mini (Tombol On/Off)

Spesifikasi Saklar Mini (Tombol On/Off) pada alat deteksi jogai (pemain keluar garis) dapat dilihat pada tabel di bawah ini :

Tabel 3.6 Spesifikasi Saklar Mini (Tombol On/Off)

No	Spesifikasi Saklar Mini	
1.	Tipe	On-Off-On
2.	Ukuran	1,8 x 1,8 x 1,3 Cm
3.	Spec	3A 250V/AC 6A 125V/AC
4.	Panjang	1.8 Cm
5.	Diameter	1.6 Cm
6.	Jumlah Pin	2 Pin
7.	Kegunaan	Saklar Switch Elektronik

3.5.5 Spesifikasi LDR (Light Dependent Resistor)

Spesifikasi ldr (Light Dependent Resistor) pada alat deteksi jogai (pemain keluar garis) dapat dilihat pada tabel di bawah ini :

Tabel 3.7 Spesifikasi LDR (Light Dependent Resistor)

No	Spesifikasi LDR (Light Dependent Resistor)	
1.	Maximum Voltage	150 Volt DC.
2.	Maximum Wattage	90mW
3.	Operating Temperature	-30 ~ +70 deg C

3.5.6 Spesifikasi Laser 5 Volt

Spesifikasi Laser 5 volt pada alat deteksi jogai (pemain keluar garis) dapat dilihat pada tabel di bawah ini :

Tabel 3.8 Laser 5 Volt

No	Spesifikasi Laser 5 Volt	
1.	Daya optikal	5 mW
2.	Ukuran	Diameter 6mm
3.	Umur pakai	1000 jam
4.	Tegangan input	5 VDC
5.	Arus input	40 mA
6.	Konfigurasi kabel	merah (positif) & biru (negatif)
7.	Panjang Jarak Laser	15 Meter

3.5.7 Spesifikasi WebCam 720p

Spesifikasi webcam 720p pada alat deteksi jogai (pemain keluar garis) dapat dilihat pada tabel di bawah ini :

Tabel 3.9 Spesifikasi Webcam 720p

No	Spesifikasi Webcam 720p	
1.	Chip DSP	tanpa pengemudi
2.	Lensa	lensa kaca kualitas superior
3.	Resolusi dinamis	1080P / 720
4.	Kecepatan bingkai	60fps
5.	Dimensi barang	8x3x11cm / 3.15x1.18x4, 33in

3.5.8 Spesifikasi LCD (Liquid Crystal Display)

Spesifikasi lcd (liquid crystal display pada alat deteksi jogai (pemain keluar garis) dapat dilihat pada tabel di bawah ini :

Tabel 3.9 Spesifikasi LCD (Liquid Crystal Display)

No	Spesifikasi LCD (Liquid Crystal Display)
1.	Terdiri dari 16 kolom dan 2 baris
2.	Dilengkapi dengan back light
3.	Mempunyai 192 karakter tersimpan
4.	Dapat dialamati dengan mode 4-bit dan 8-bit
5.	Terdapat karakter generator terprogram

3.5.9 Spesifikasi Charger Batrai Lithium-Ion 1 Slot

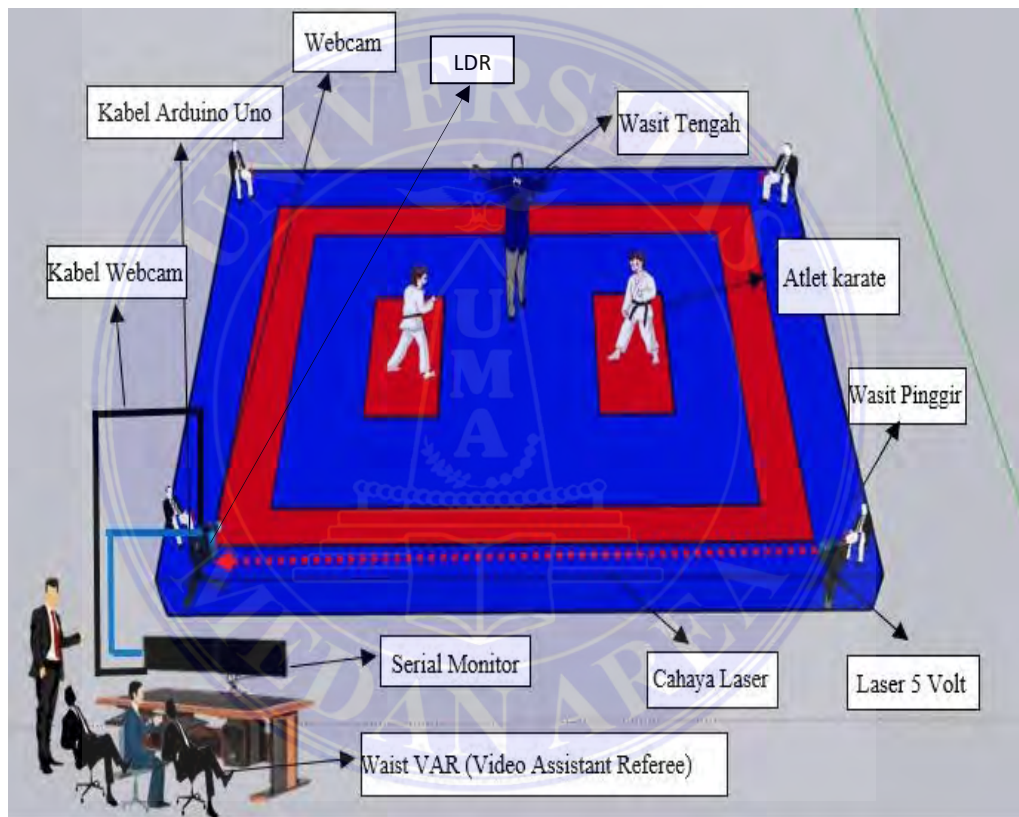
Spesifikasi charger batrai lithium-ion 1860 1 slot pada alat deteksi jogai (pemain keluar garis) dapat dilihat pada tabel di bawah ini :

Tabel 3.10 Spesifikasi Charger Batrai Lithium-Ion 1 Slot

No	Spesifikasi	
1.	Input: AC	100~240V 50/60Hz
2.	voltage	DC4.2V
3.	current	300mA, ±20mA
4.	Battery filling rate	94%
5.	Packing size	60*40*10mm/2.36*1.57*0.39in

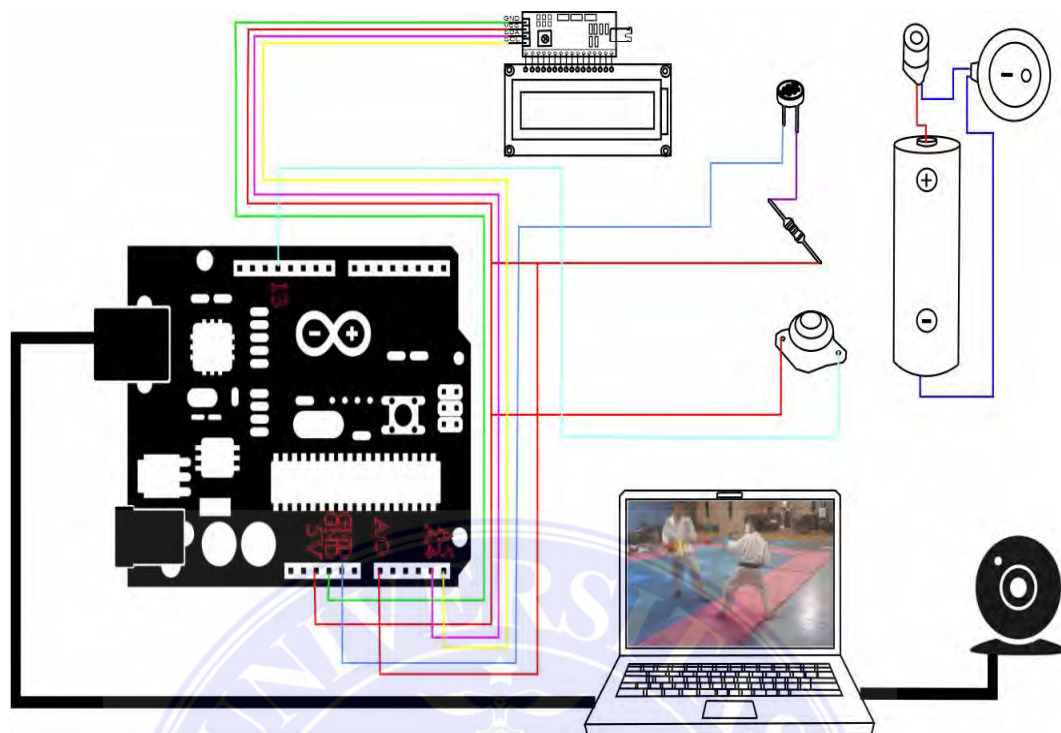
3.6 Prosedur Kerja Alat

Prosedur kerja alat ini ialah apabila salah satu atau kedua kaki dari atlet telah melewati atau mengenai laser maka buzzer yang telah terhubung dengan sistem tersebut akan berbunyi sehingga kamera yang telah hidup akan mengambil video secara otomatis/*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.



Gambar 3.2 Simulasi Kerja Alat

Dalam perancangan dan pembuatan alat prototype tersebut dibagi menjadi dua tahap pengerjaan, yakni tahap perancangan dan perakitan perangkat keras (*hardware*) dan tahap pembuatan sistem perangkat lunak (*software*). Proses pembuatan alat ini memakan waktu \pm 3 bulan lamanya . Dimulai dari pengumpulan bahan,perakitan,hingga menjadi sebuah alat yang bersifat prototype.



Gambar 3.3 Wiring Diagram Rangkaian

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

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

1. 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.
2. 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.
3. Hasil dari pengujian didapatkan bahwa alat yang dirancang dapat dikatakan layak untuk digunakan pada pertandingan yang sebenarnya.

5.2 Saran

Untuk saran pada percobaan selanjutnya lebih di anjurkan menggunakan laser dan kamera disetiap sudut lapangan karate sehingga lebih terpantau pada saat pertandingan di mulai, dan menggunakan laser atau kamera yang spesifikasinya berkualitas sehingga cahaya laser dan video yang ambil lebih baik lagi kedepannya.

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](http://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*.
- Liew, 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/](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>
- Trianjawati, I. (2013). Aplikasi Liquid Crystal Display (Lcd) 16x2 Sebagai Tampilan Pada Coconut Milk Auto Machine. *5 Oktober*.

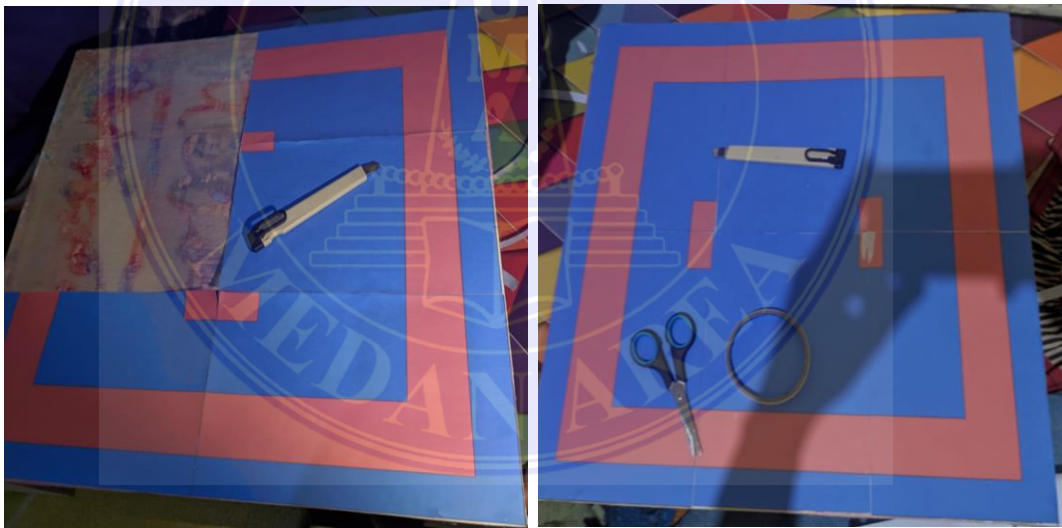
Wong, S., Robson, S., Gibson, A., & Hebden, J. (2010). Real-Time Close Range Web-Cam Photogrammetry Suited To The Coordination Of Optical Topography Sensors Located On The Human Head. ... *Archives Of Photogrammetry, ...*, Xxxviii.



DAFTAR LAMPIRAN



Lampiran 1 Merancang Alat Deteksi *Jogai* (Pemain Keluar garis)



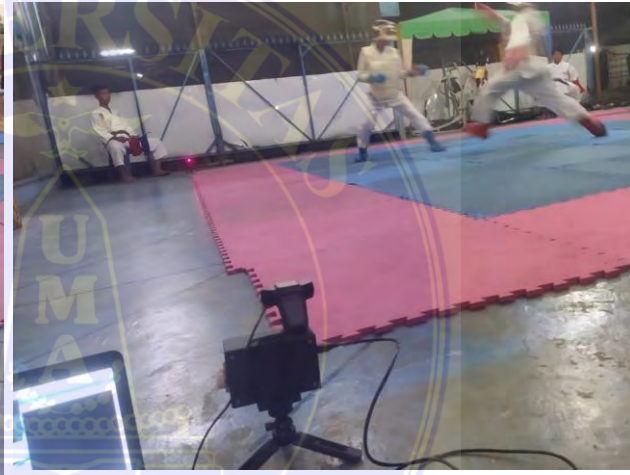
Lampiran 2 Merancang Lapangan Karate Prototye



Lampiran 3 Uji Coba Alat Pada Jarak 10~100 Cm

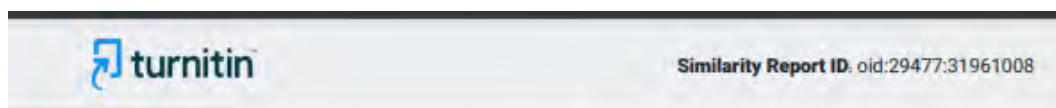


Lampiran 4 Sosialisasi Dojo Karate INKAI Polisi Militer Daerah Militer (Pomdam) & Dojo Damar



Lampiran 5 Uji Alat Secara Langsung Pada Jarak 8 Meter

Lampiran Turnitin



PAPER NAME

Fix lalap skripsi.pdf

AUTHOR

Muhammad Iqbal

WORD COUNT

5888 Words

CHARACTER COUNT

31277 Characters

PAGE COUNT

48 Pages

FILE SIZE

2.2MB

SUBMISSION DATE

Mar 6, 2023 2:53 PM GMT+7

REPORT DATE

Mar 6, 2023 2:53 PM GMT+7

● **20% Overall Similarity**

The combined total of all matches, including overlapping sources, for each database.

- 19% Internet database
- 6% Publications database
- Crossref database
- Crossref Posted Content database
- 14% Submitted Works database

