

**IMPLEMENTASI *DEEP LEARNING* PADA BARIS-BERBARIS
MENGUNAKAN *LSTM***

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Sebagian Syarat Guna
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer (S. Kom.)
Pada Prodi Teknik Informatika



OLEH :

SHANDY SADEWA ASMORO
NPM : 2013020206

FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER (FTIK)
UNIVERSITAS NUSANTARA PERSATUAN GURU REPUBLIK INDONESIA
UN PGRI KEDIRI
TAHUN 2024

Skripsi oleh:

SHANDY SADEWA ASMORO

NPM: 2013020206

Judul :

**IMPLEMENTASI *DEEP LEARNING* PADA BARIS-BERBARIS
MENGUNAKAN *LSTM***

Telah Disetujui Untuk Diajukan Kepada Panitia Ujian/Sidang Skripsi
Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer
Universitas Nusantara PGRI Kediri

Tanggal : 25 Juni 2024

Pembimbing I,



Resty Wulanningrum, M.Kom
NIDN. 0719068702

Pembimbing II,



Ardi Sanjaya, M.Kom
NIDN. 0706118101

Skripsi Oleh:

SHANDY SADEWA ASMORO
NPM: 2013020206

Judul:

**IMPLEMENTASI *DEEP LEARNING* PADA BARIS-BERBARIS
MENGUNAKAN *LSTM***

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian/Sidang Skripsi
Prodi Teknik Informatika Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer
Universitas Nusantara PGRI Kediri

Pada tanggal: 18 Juli 2024

Dan Dinyatakan telah Memenuhi Persyaratan

Panitia Penguji:

1. Ketua : Resty Wulanningrum, M.Kom
2. Penguji I : Daniel Swanjaya, M.Kom
3. Penguji II : Intan Nur Farida, M.Kom



Mengetahui,
Dekan FTIK



Dr. Sulistiono, M.Si.
NIDN. 0007076801

PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini saya,

Nama : Shandy Sadewa Asmoro
Jenis Kelamin : Laki-laki
Tempat/Tgl. Lahir : Kediri, 02 September 2000
NPM : 2013020206
Fak./Jur./Prodi : FTIK/ S1 Teknik Informatika

Menyatakan dengan sebenarnya, bahwa dalam Skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya tulis atau pendapat yang pernah diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara sengaja dan tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Kediri, 18 Juli 2024



SHANDY SADEWA ASMORO
NPM. 2013020206

Motto:

“Everything’s gonna be okey”

Sesulit apapun halangan dan rintangan yang sedang dihadapi, percayalah semuanya akan baik-baik saja dengan usaha serta do’a dari orang-orang yang selalu dan akan terus mendukungmu. Teruslah semangat karena ada orang-orang yang menunggumu dengan senyum kehangatan.

Kupersembahkan karya ini buat:

Seluruh keluarga saya tersayang serta semua orang yang telah mendukung dan membantu saya.

ABSTRAK

Shandy Sadewa Asmoro Implementasi *Deep Learning* Pada Baris-berbaris Menggunakan *LSTM*, Skripsi, Teknik Informatika, FTIK, UN PGRI Kediri, 2024.

Kata Kunci: Baris-berbaris, *Long Short Term-Memory*, *Mediapipe*, *YOLOv8*

Seleksi anggota PASKIBRAKA dilakukan setiap tahunnya di tiga tingkatan. Anggota PASKIBRAKA harus memenuhi kriteria salah satunya Peraturan Baris Berbaris (PBB). Pada proses penilaian PBB terkadang juri masih bersikap subjektif. Oleh karena itu perlu adanya sistem dengan integrasi *artificial intelligence (AI)*. Metode yang digunakan pada sistem adalah *YOLOv8*, *Mediapipe* dan algoritma *Long Short Term Memory (LSTM)*. *YOLOv8* berfungsi untuk mendeteksi manusia dan membuat *bounding box*. *Mediapipe* berfungsi untuk menampilkan *keypoints* sebanyak 33 dan mengekstrasi fitur dari *keypoints* tersebut yang nantinya akan diproses oleh *LSTM* untuk dideteksi gerakan. Dari hasil uji coba, nilai akurasi tertinggi dari setiap gerakan adalah jalan di tempat sebesar 97,6%, langkah tegap sebesar 55,7%, dan langkah biasa sebesar 52,4%. Sedangkan nilai akurasi terendah dari setiap gerakan adalah jalan di tempat sebesar 77,5%, langkah tegap sebesar 50,6%, dan langkah biasa sebesar 43%. Nilai akurasi tersebut merupakan hasil analisa dari model *LSTM* yang telah dibuat. Nilai akurasi tertinggi pada setiap gerakan berasal dari gerakan benar, sedangkan nilai akurasi terendah berasal dari gerakan salah. Hasil akurasi pada pengenalan gerakan langkah tegap dan langkah biasa dipengaruhi oleh gerakan video pada masa peralihan tangan kanan ke tangan kiri masih terdeteksi salah karena hampir semua gerakan pada saat kedua tangan berada diposisi bawah, sehingga menyebabkan nilai akurasi rendah.

KATA PENGANTAR

Puji Syukur Kami panjatkan kehadiran Allah Tuhan Yang Maha Kuasa, karena hanya atas perkenan-Nya penyusunan skripsi ini dapat diselesaikan.

Skripsi dengan judul “IMPLEMENTASI *DEEP LEARNING* PADA BARIS-BERBARIS MENGGUNAKAN *LSTM*”. ini ditulis guna memenuhi sebagian syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer, pada program studi Teknik Informatika FTIK UN PGRI Kediri.

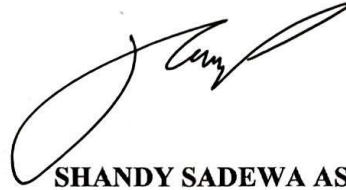
Pada Kesempatan ini diucapkan terima kasih dan penghargaan yang setulus-tulusnya kepada :

1. Dr. Zainal Afandi, M.Pd. Selaku Rektor Universitas Nusantara PGRI Kediri, yang selalu memberikan dorongan motivasi kepada mahasiswa.
2. Dr. Sulistiono, M.Si. Selaku Dekan Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer yang selalu memberikan dukungan moral kepada mahasiswa.
3. Risa Helilintar, M.Kom. Ketua Prodi Teknik Informatika yang selalu memberikan arahan kepada mahasiswa.
4. Resty Wulanningrum, M.Kom. selaku Dosen Pembimbing I yang selalu memberikan bimbingannya.
5. Ardi Sanjaya, M.Kom. selaku Dosen Pembimbing II yang selalu memberikan bimbingannya.
6. Kedua Orang Tua saya dan Keluarga atas doa serta dukungannya ketika saya sedang merasa frustrasi dan putus asa.
7. Drh. Elok Setyorini dan Drh. Rahmat Ramadoni yang telah banyak membantu saya selama masa-masa sulit.
8. Senior dan Junior dari organisasi Purna Paskibraka Indonesia Kota Kediri yang telah ikut berkontribusi memberikan semangat.
9. Ucapan Terima Kasih juga disampaikan kepada pihak-pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu persatu, yang telah banyak membantu menyelesaikan skripsi ini.

Disadari bahwa skripsi ini masih banyak kekurangan, maka diharapkan tegur sapa, kritik, dan saran-saran, dari berbagai pihak sangat diharapkan.

Akhirnya, disertai harapan semoga Skripsi ini ada manfaat bagi kita semua,
khususnya bagi dunia pendidikan.

Kediri, 18 Juli 2024



SHANDY SADEWA ASMORO
NPM: 2013020206

DAFTAR ISI

	halaman
COVER.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	v
ABSTRAK.....	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB 1 : PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	3
C. Rumusan Masalah.....	4
D. Batasan Masalah.....	4
E. Tujuan Penelitian	5
F. Manfaat dan Kegunaan Penelitian	5
G. Metode Penelitian.....	6
H. Jadwal Penelitian.....	9
I. Sitematis Penulisan Laporan.....	10
BAB II : TINJAUAN PUSTAKA.....	12
A. Landasan Teori.....	12

B. Kajian Pustaka.....	17
BAB III : ANALISA DAN DESAIN SISTEM.....	21
A. Analisa Sistem.....	21
B. Desain Sistem (Perancangan).....	24
BAB IV : IMPLEMENTASI DAN HASIL.....	33
A. Implementasi Lembar Kerja.....	33
B. Keterkaitan Lembar Kerja.....	33
C. Implementasi Program (<i>Development</i>)	34
D. Pengujian Sistem.....	38
E. Hasil	39
F. Evaluasi Hasil.....	40
BAB V : PENUTUP	42
A. Kesimpulan.....	42
B. Saran.....	42
DAFTAR PUSTAKA	43
LAMPIRAN.....	46

DAFTAR TABEL

Tabel	halaman
1. 1 : Jadwal Kegiatan	9
4. 1 : Skenario Uji Coba	38
4. 2 : Hasil	39

DAFTAR GAMBAR

Gambar	halaman
1. 1 : Diagram <i>Waterfall</i>	7
2. 1 : Arsitektur <i>Memory Cells LSTM</i>	13
2. 2 : Indeks <i>Keypoints Mediapipe</i>	15
2. 3 : Arsitektur <i>YOLOv8</i>	16
3. 1 : <i>Use Case Diagram</i>	24
3. 2 : <i>Activity Diagram</i>	25
3. 3 : Halaman <i>Input</i>	26
3. 4 : Halaman <i>Deteksi</i>	27
3. 5 : <i>Frame Video</i>	28
4. 1 : <i>Code Preprocessing Data</i>	35
4. 2 : <i>Code Normalisasi dan Splitting</i>	35
4. 3 : <i>Code Untuk Membuat Model LSTM</i>	36
4. 4 : <i>Code Untuk Evaluasi Model LSTM</i>	37
4. 5 : <i>Code GUI</i>	37
4. 6 : <i>Confusion Matrix</i>	41

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	halaman
1 : Data Video	46
2 : Data Ekstraksi Fitur.....	56
3 : Sertifikat HAKI.....	62
4 : Artikel Penelitian	63
5 : Berita Acara Bimbingan.....	75
6 : Lembar Revisi	77

BAB 1

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Setiap tahunnya pada tanggal 17 Agustus selalu diperingati dengan banyak kegiatan, salah satunya Upacara Bendera dalam rangka memperingati hari Kemerdekaan Republik Indonesia. Rangkaian acara dari Upacara Bendera tersebut yang utama adalah Pengibaran Bendera Pusaka. Acara tersebut dapat dilaksanakan ketika terdapat satu pasukan yang disebut dengan Pasukan Pengibar Bendera Pusaka (PASKIBRAKA). Pemilihan anggota PASKIBRAKA yang berlangsung secara rutin setiap tahunnya merupakan masa yang dinanti-nantikan oleh para pelajar SMA sederajat karena program ini membawa manfaat dan pengalaman yang besar bagi para anggotanya (Maulidanitamyizi et al., 2023).

Banyak yang perlu diperhatikan dalam proses seleksi anggota PASKIBRAKA salah satunya kesesuaian gerakan baris-berbaris dengan aturan yang telah tertulis dalam PERPANG No. 58 Tentang Peraturan Baris-berbaris (PBB). Proses ini merupakan proses yang sangat penting dikarenakan banyak siswa-siswi yang melakukannya tidak sesuai dengan aturan. Siswa-siswi tersebut khususnya di Kota Kediri ketika melaksanakan gerakan baris-berbaris banyak yang menambahkan gerakan variasi maupun kesalahan dalam gerakan. Hal itu disebabkan oleh pelatihan yang tidak mengikuti PERPANG No. 58 Tentang Peraturan Baris-berbaris (PBB) dan sering ikut berpartisipasi dalam

lomba baris kreasi. Dan saat seleksi proses penilaian masih didasarkan pada penilaian pelatih semata. Selain itu penilaian pelatih juga selalu terkesan subjektif, hal ini terjadi karena kurang teliti dan cermat dalam menilai. Sehingga, untuk meningkatkan kualitas dalam seleksi anggota PASKIBRAKA diperlukan suatu sistem yang mampu mendeteksi kesalahan pada saat melakukan gerakan baris-berbaris khususnya pada gerakan jalan ditempat, langkah tegap, dan langkah biasa.

Penelitian sebelumnya dengan judul Pengenalan Gerakan Olahraga Berbasis (*Long Short-Term Memory*) Menggunakan *Mediapipe* (Daniel Tanugraha et al., 2022), mengidentifikasi dan mengklasifikasikan gerakan olahraga yoga yang berfokus pada *T-Pose*, *Warrior II Pose*, dan *Tree Pose* menggunakan *Mediapipe* dan *LSTM*. Penelitian tersebut menghasilkan akurasi *training* gerakan yang telah dilakukan sebesar 91% dan *loss* sebesar 29%. Hasil pengenalan gerakan *T-Pose*, *Warrior II Pose*, dan *Tree Pose* masing-masing adalah 100%, 85% dan 80%.

Dalam penelitian yang berjudul Pemanfaatan *YOLOv4* Untuk Deteksi Pelanggaran Helm Dan Masker Serta Identifikasi Pelat Nomor Menggunakan *Tesseract-OCR* (Huda et al., 2022) Menunjukkan bahwa *YOLOv4*, yang berfungsi sebagai detektor tahap satu dapat mendeteksi objek seperti plat motor, helm, masker, dan sepeda motor dalam satu gambar. Dibuat 8000 iterasi dengan dataset yang terdiri dari 600 gambar, dimana setiap 1000 iterasi menghasilkan satu model. 8 model dihasilkan, masing-masing dengan *Mean*

Average Precision (mAP) tertinggi 93.38% dan *F1-Score* tertinggi 0.77, sementara model dengan *F1-Score* tertinggi 0.86 memiliki *mAP* 88.78%.

Oleh karena itu, pada penelitian yang akan dilakukan lebih berfokus dipembuatan sistem yang dapat mendeteksi kesalahan ketika melakukan gerakan baris-berbaris khususnya pada gerakan jalan di tempat, langkah tegap, dan langkah biasa. Sistem ini akan berjalan secara *real-time* dengan menggunakan algoritma *Long Short-Term Memory (LSTM)* dan menggunakan model *transfer YOLOv8*. Penelitian yang akan dilakukan ini diharapkan dapat membantu meningkatkan penilaian terhadap seleksi anggota PASKIBRAKA di Kota Kediri.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang adapun permasalahan yang terjadi diidentifikasi sebagai berikut.

1. Belum ada sistem agar dapat mendeteksi kesesuaian maupun kesalahan gerakan baris-berbaris berdasarkan PERPANG No. 58 Tentang Peraturan Baris-berbaris (PBB).
2. Belum ada sistem yang dapat membantu meningkatkan penilaian secara objektif dalam proses seleksi anggota PASKIBRAKA Kota Kediri.
3. Belum ada sistem yang dapat berjalan secara *real-time* agar proses seleksi anggota PASKIBRAKA Kota Kediri bisa langsung keluar hasil penilaiannya sesuai yang terjadi di tempat seleksi.

C. Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah di atas adapun rumusan masalah dari penelitian yang akan dilakukan, yaitu :

1. Bagaimana membuat sistem agar dapat mendeteksi kesesuaian maupun kesalahan dalam gerakan baris-berbaris?
2. Bagaimana mengimplementasikan sistem yang dapat meningkatkan penilaian secara objektif dalam proses seleksi anggota PASKIBRAKA Kota Kediri?
3. Bagaimana agar sistem dapat berjalan secara *real-time*?

D. Batasan Masalah

Pada penelitian yang akan dilakukan diperlukan batasan-batasan agar tujuan penelitian dapat tercapai dan lebih terarah. Adapun batasan masalah yang dibahas sebagai berikut.

1. Data yang digunakan berupa video perorangan yang akan dipecah ke beberapa *frame*.
2. Data diambil menggunakan kamera utama dari *Smartphone* POCO X3 NFC dengan resolusi 720p 30fps.
3. Gerakan yang dideteksi hanya jalan di tempat, langkah tegap, dan langkah biasa untuk perorangan.
4. Data yang digunakan untuk penelitian ini dibagi menjadi data *training* dan *testing* :

a) *Data Training*

Pengambilan data diperoleh dari anggota Purna PASKIBRAKA Indonesia (PPI) Kota Kediri angkatan tahun 2021, 2022, dan 2023.

b) *Data Testing*

Pengambilan data diperoleh dari anggota organisasi PASKIBRA Sekolah kelas 10 dan kelas 11 SMA se-derajat di Kota Kediri. Dikarenakan ketentuan dari seleksi calon anggota PASKIBRAKA hanya memperbolehkan siswa SMA se-derajat kelas 10 dan 11.

5. *Software VS Code* yang digunakan sebagai *Code editor* dalam pembuatan sistem dan menggunakan bahasa pemrograman *Python*.

E. Tujuan Penelitian

Adapun beberapa tujuan yang ingin dicapai dari penelitian yang akan dilakukan, antara lain :

1. Membuat sistem agar dapat mendeteksi kesesuaian maupun kesalahan dalam gerakan baris-berbaris.
2. Mengimplementasikan sistem yang dapat meningkatkan penilaian secara objektif dalam proses seleksi anggota PASKIBRAKA Kota Kediri.
3. Membuat agar sistem dapat berjalan secara *real-time*.

F. Manfaat dan Kegunaan Penelitian

Sistem yang akan dibuat adalah sistem pendeteksi kesesuaian maupun kesalahan ketika melakukan gerakan baris-berbaris khususnya pada gerakan

jalan ditempat, langkah tegap, dan langkah biasa. Adapun manfaat dan kegunaan dari sistem tersebut sebagai berikut :

1. Manfaat Teoritis

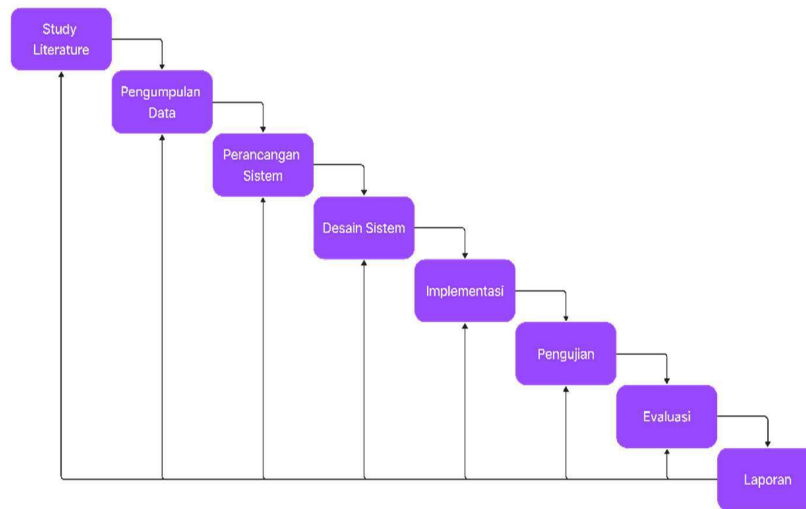
- a) Menambah wawasan dan pengetahuan tentang pengenalan gerakan menggunakan algoritma *Long Short-Term Memory (LSTM)*, *Mediapipe*, dan model *transfer YOLOv8*.
- b) Menambah literatur dan referensi penelitian tentang pengenalan gerakan baris-berbaris berdasarkan PERPANG No. 58 Tentang Peraturan Baris-berbaris (PBB).
- c) Memotivasi peneliti lain untuk melakukan penelitian lanjutan tentang pengenalan gerakan baris-berbaris menggunakan teknologi yang lebih canggih.

2. Manfaat Praktis

- a) Meningkatkan penilaian secara objektif dalam proses seleksi anggota PASKIBRAKA Kota Kediri.
- b) Meningkatkan kualitas dari anggota PASKIBRAKA Kota Kediri.

G. Metode Penelitian

Penelitian yang akan dilakukan menggunakan suatu metode *waterfall* dari Ian Sommerville. Metode tersebut banyak digunakan dalam proses pengembangan perangkat lunak karena menggambarkan pendekatan sistematis dan berurutan (Sanubari et al., 2020). Tahapan-tahapan yang akan diterapkan pada penelitian antara lain :



Gambar 1. 1 Diagram *Waterfall*

1. *Study Literature*

Penulisan ini dimulai dengan mencari sumber referensi dari jurnal maupun sumber lainnya yang berhubungan dengan sistem pendeteksi objek dan metode atau algoritma yang dipakai pada penelitian ini. Sumber referensi tersebut dijadikan bahan untuk menyusun sistem pendeteksi kesalahan ketika melakukan gerakan baris-berbaris khususnya pada gerakan jalan ditempat, langkah tegap, dan langkah biasa.

2. Pengumpulan Data

Tahap pengumpulan data diperoleh dari anggota Purna PASKIBRAKA Indonesia (PPI) Kota Kediri angkatan tahun 2021, 2022, serta 2023 sebagai data *training* dan anggota organisasi PASKIBRA Sekolah kelas 10 dan kelas 11 SMA se-derajat di Kota Kediri sebagai data *testing*. Data yang diambil berupa video perorangan menggunakan kamera *Smartphone* POCO X3 NFC dengan resolusi 720p 30fps. Kemudian video

akan dipecah menjadi *frame-frame* dan setiap *frame* akan dianggap sebagai data gambar. Akan ada sebanyak 10 video untuk data *training* dan 5 video untuk data *testing* disetiap gerakan jalan ditempat, langkah tegap, dan langkah biasa.

3. Perancangan Sistem

Perancangan sistem diperoleh berdasarkan *study literature*, yang kemudian hasil tersebut dibuat alur algoritma sesuai dengan penelitian yang akan dilakukan.

4. Desain Sistem

Desain sistem dari penelitian ini meliputi beberapa langkah, mulai dari pengumpulan data video perorangan untuk setiap gerakan, pra-pemrosesan data, ekstraksi fitur, melatih model, dan analisa hasil.

5. Implementasi

Pada tahap implementasi ini, membahas tentang perancangan sistem dan desain sistem yang telah dibuat. Sistem tersebut akan segera diimplementasikan dengan menggunakan bahasa pemogramman *Python* yang telah dipilih..

6. Pengujian

Pada tahap pengujian ini, memastikan apa yang telah dibuat berjalan dengan apa yang diinginkan. Pada tahap ini juga untuk meminimalisir kesalahan-kesalahan yang akan terjadi saat proses pengujian.

7. Evaluasi

Pada proses ini dilakukan perbaikan kesalahan atau *error* dari sistem yang terjadi setelah tahap uji coba dilakukan. Perbaikan yang dilakukan meliputi *debugging coding* dan peningkatan performa sistem.

8. Laporan

Proses penyusunan laporan dibuat setelah seluruh proses telah terlaksana. Laporan ini disusun dengan data yang telah diperoleh, merancang dan pembuatan sistem, serta pengujian program yang telah dilakukan.

H. Jadwal Penelitian

Berikut jadwal yang digunakan untuk menyusun sistem pendeteksi kesesuaian maupun kesalahan ketika melakukan gerakan baris-berbaris khususnya pada gerakan jalan ditempat, langkah tegap, dan langkah biasa.

Tabel 1. 1 Jadwal Kegiatan

Jadwal Penelitian	Bulan Ke																							
	1				2				3				4				5				6			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
<i>Study Literature</i>	■	■	■	■																				
Pengumpulan Data			■	■	■	■	■	■																
Perancangan Sistem									■	■	■	■	■	■	■	■								

Jadwal Penelitian	Bulan Ke																											
	1				2				3				4				5				6							
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
Desain Sistem									■	■	■	■																
Implementasi													■	■	■	■	■	■										
Pengujian																			■	■	■							
Evaluasi																							■	■	■	■		
Laporan	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

I. Sistematis Penulisan Laporan

Penyusunan laporan penelitian yang akan dilakukan menggunakan sistematika sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini terdiri dari latar belakang, identifikasi masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat kegunaan penelitian, metode penelitian, jadwal penelitian dan juga sistematika penulisan laporan.

BAB II TINJAU PUSTAKA

Bab ini berisi mengenai landasan teori yang digunakan untuk penelitian dalam deteksi objek dengan algoritma *Long Short-Term Memory (LSTM)*, *Mediapipe*, dan model transfer *YOLOv8*.

Terdapat juga kajian pustaka sesuai topik penelitian ini yang telah dilakukan penelitian terdahulu.

BAB III ANALISA DAN DESAIN SISTEM

Bab ini berisi tentang analisa kebutuhan sistem dan implementasi yang akan dilakukan. Penelitian yang akan dilakukan menggunakan algoritma *Long Short-Term Memory (LSTM)*, *Mediapipe*, dan model *transfer YOLOv8* untuk mendeteksi kesesuaian maupun kesalahan gerakan baris-berbaris.

BAB IV IMPLEMENTASI DAN HASIL

Bab ini memuat pembahasan hasil dan evaluasi hasil yang didapatkan dari algoritma *Long Short-Term Memory (LSTM)*, *Mediapipe*, dan model *transfer YOLOv8* untuk mendeteksi kesesuaian maupun kesalahan gerakan baris-berbaris.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisi mengenai simpulan dan harapan-harapan peneliti adanya berbagai masukan untuk penyempurnaan.

DAFTAR PUSTAKA

- Aulia, D. S., Setianingsih, C., & Kallista, M. (2021). Deteksi Tanda Kehidupan Pada Korban Bencana Alam Dengan Algoritma Yolo Dan Open Pose. *eProceedings of Engineering*, 8(5).
- Bai, R., Shen, F., Wang, M., Lu, J., & Zhang, Z. (2023). *Improving Detection Capabilities of YOLOv8-n for Small Objects in Remote Sensing Imagery: Towards Better Precision with Simplified Model Complexity*. *Improving Detection Capabilities of YOLOv8-n for Small Objects in Remote Sensing Imagery: Towards Better Precision with Simplified Model Complexity*. <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-3085871/v1>
- Daniel Tanugraha, F., Pratikno, H., Musayanah, M., & Indah Kusumawati, W. (2022). Pengenalan Gerakan Olahraga Berbasis (Long Short- Term Memory) Menggunakan Mediapipe. *Journal of Advances in Information and Industrial Technology*, 4(1). <https://doi.org/10.52435/jaiit.v4i1.182>
- Hochreiter, S., & Schmidhuber, J. (1997). *Long Short-Term Memory*. *Neural Computation*, 9(8), 1735–1780. <https://doi.org/10.1162/neco.1997.9.8.1735>
- Huda, R. S., Wulanningrum, R., & Swanjaya, D. (2022). PEMANFAATAN YOLOV4 UNTUK DETEKSI PELANGGARAN HELM DAN MASKER SERTA IDENTIFIKASI PELAT NOMOR MENGGUNAKAN TESSERACT-OCR. *JOUTICA*, 7(2). <https://doi.org/10.30736/informatika.v7i2.873>

- Irfan, I., Kartika, K., & Meliala, S. M. S. (2023). PENGIRAAN POSE MODEL MANUSIA PADA REPETISI KEBUGARAN AI PEMOGRAMAN *PYTHON* BERBASIS KOMPUTERISASI. *INFOTECH journal*, 9(1), 11-19.
- Maulidanitamyizi, M. F., Hoiriyah, H., & Hozairi, H. (2023). SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN SELEKSI ANGGOTA PASKIBRAKA KABUPATEN PAMEKASAN. *J-INTECH*, 11(1). <https://doi.org/10.32664/j-intech.v11i1.843>
- Mhaiskar, R., Dhandapani, V., Verma, P., & Kaur, B. (2023). Performance Analysis of Human Activity. *ITM Web of Conferences*, 56, 05006. <https://doi.org/10.1051/itmconf/20235605006>
- Peraturan Panglima Tentara Nasional Indonesia. (2018). PERATURAN PANGLIMA TENTARA NASIONAL INDONESIA NOMOR 58 TAHUN 2018 TENTANG PERATURAN BARIS BERBARIS TENTARA NASIONAL INDONESIA.
- Peraturan Presiden Republik Indonesia. (2022). PERATURAN PRESIDEN REPUBLIK INDONESIA NOMOR 51 TAHUN 2022 TENTANG PROGRAM PASUKAN PENGIBAR BENDERA PUSAKA. Pasal 1 Ayat 4.
- Pratikno, H., Pratama, M. R., & Triwidyastuti, Y. (2023). Pengenalan Gestur Jari Tangan Sebagai Media Pembelajaran Berhitung Bagi PAUD Berbasis Visi Komputer dan Deep Learning: Pengenalan Gestur Jari Tangan Berbasis Visi Komputer Dan Deep Learning. *Journal of Computer, Electronic, and Telecommunication*, 4(1).

- Sanubari, T., Prianto, C., & Riza, N. (2020). Odol (one desa one product unggulan online) penerapan metode Naive Bayes pada pengembangan aplikasi e-commerce menggunakan *Codeigniter*. In *Kreatif*.
- Ultralytics. 2023. "Ultralytics *YOLOv8* Docs". Last modified November 12. <https://docs.ultralytics.com/>
- Wildan Putra Aldi, M., & Aditsania, A. (n.d.). *Analisis dan Implementasi Long Short Term Memory Neural Network untuk Prediksi Harga Bitcoin*.
- Zhang, F., Bazarevsky, V., Vakunov, A., Tkachenka, A., Sung, G., Chang, C. L., & Grundmann, M. (2020). *Mediapipe* hands: On-device *real-time* hand tracking. arXiv preprint arXiv:2006.10214.