



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN  
TEKNOLOGI

UNIVERSITAS SUMATERA UTARA  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI  
PROGRAM STUDI SI TEKNOLOGI INFORMASI

Jalan Alumni No. 3 Gedung C, Kampus USU Padang Bulan, Medan 20155  
Telepon/Fax: 061-8210077 | Email: tek.informasi@usu.ac.id | Laman: <http://it.usu.ac.id>

FORM PENGAJUAN JUDUL

Nama : Raihan Jamilah R.Hasibuan

NIM : 211402022

Judul diajukan oleh\* : ☐ Dosen  
☒ Mahasiswa

Bidang Ilmu (tulis dua bidang) : 

1. Data Science and Intelligent System  
2. Computer Graphics and Vision

Uji Kelayakan Judul\*\* : ☐ Diterima ☐ Ditolak

Hasil Uji Kelayakan Judul :

Calon Dosen Pembimbing I: Fanindia Purnamasari, S.TI., M.IT  
(Jika judul dari dosen maka dosen tersebut berhak menjadi pembimbing I)

Calon Dosen Pembimbing II: Dr. Erna Budhiarti Nababan, M.IT

Paraf Calon Dosen Pembimbing I

Medan, 11 Oktober 2024

Ka. Laboratorium Penelitian,

\* Centang salah satu atau keduanya

\*\* Pilih salah satu

(Dr. Jos Timanta Tarigan, S.Kom., M.Sc)

NIP. 198501262015041001



**RINGKASAN JUDUL YANG DIAJUKAN**

\*Semua kolom di bawah ini diisi oleh mahasiswa yang sudah mendapat judul

<b>Judul / Topik Skripsi</b>	<b>DETEKSI GERAK TENDANGAN DALAM OLAH RAGA PENCAK SILAT UNTUK MENCEGAH TERJADINYA CEDERA OTOT BAGI PEMULA MENGUNAKAN YOLOv8</b>
<b>Latar Belakang dan Penelitian Terdahulu</b>	<p><b>Latar Belakang</b></p> <p>Pencak silat termasuk dalam hasil budaya untuk perlindungan dan pertahanan diri terhadap lingkungan hidup atau alam sekitarnya (Gristyutawati et al., 2012). Pencak silat merupakan salah satu cabang ilmu bela diri yang memerlukan penguasaan teknik dasar seperti penguasaan teknik dasar seperti pukulan, tendangan, bantingan, guntingan, tangkisan, dan pertahanan. Salah satu teknik dasar gerakan pencak silat yang sangat mendominasi adalah tendangan, yang memerlukan ketelitian dalam melakukannya Subekti et al. (2014). Namun, bagi pesilat pemula, risiko cedera otot, khususnya pada area lutut, pinggul, dan paha, menjadi salah satu masalah utama yang sering dihadapi. Kesalahan dalam teknik tendangan sering kali tidak disadari oleh pesilat, yang dapat mengakibatkan cedera serius dan mengganggu proses latihan mereka. Dengan gerakan yang efektif dan efisien pada setiap tahap akan meminimalisir terjadinya kesalahan atau cedera (Fajar Irawan et al., 2023).</p> <p>Dalam penguasaan teknik tendangan biasanya dilakukan dengan cara konvensional. Pelatih memberikan sebuah intruksi kepada atlet untuk mencoba mempraktikkan teknik gerakan, setelah itu pelatih mengevaluasi gerakan atlet berdasarkan apa yang mereka amati (Subekti et al., 2014). Keterbatasan pemantauan pelatih terhadap jumlah murid termasuk masalah, pelatih tidak selalu dapat memberikan perhatian yang cukup kepada setiap individu. Hal ini menyebabkan kesalahan teknik sering kali tidak terdeteksi dan tidak segera dikoreksi. Dengan demikian, hal itu memiliki kekurangan bahwa atlet sering bingung dengan letak kesalahan gerak yang menyebabkan proses pengembangan teknik terhambat. Masalah dalam evaluasi pada umumnya terletak dalam pelaksanaannya yang dilakukan seperkiraan detik sehingga sulit untuk dianalisa jika hanya menggunakan indra penglihatan.</p>





Oleh sebab itu peningkatan ke performa terbaik atlet dapat dilakukan oleh para pelaku olahraga dengan menganalisa gerakan melalui pemotretan gambar atau video yang diolah untuk dikoreksi dengan fasilitas teknologi. Dengan adanya teknologi yang bisa mendeteksi kesalahan gerakan maka dapat memperkecil terjadinya cedera pada atlet pemula (Gou, 2023). Adanya pengawasan secara berkala dan koreksi dapat berfungsi sebagai referensi pengembangan dan kinerja pemaksimalan teknik gerak, hal ini dapat menjadi upaya meminimalisir terjadinya kesalahan gerak dan mengoreksi setiap fase-fase melalui aspek mekanika (Irawan dan Long-ren., 2019).

Terdapat penelitian terkait yang dilakukan oleh Rifan Afiansyah et al., (2024) yang berjudul *Pemodelan Deteksi Bela Diri Berbasis Web Dengan Algoritma You Only Look Once V8*. Penelitian ini menggunakan algoritma YOLOv8 dalam pemodelannya dan berhasil mencapai akurasi deteksi gerakan lebih dari 90% untuk semua kategori seni bela diri yang diuji, dan implementasi sistem ini menunjukkan potensi besar untuk diterapkan pada platform interaktif berbasis web untuk keperluan pelatihan dan edukasi seni bela diri.

Penelitian lainnya dilakukan oleh Zhihong Yin (2023) yang berjudul *Intelligent Recognition of Sports Athletes' Wrong Movements Based on Computer Vision Technology*. Penelitian ini bertujuan untuk mengenali kesalahan gerakan atlet olahraga menggunakan teknologi computer vision. Teknologi ini membantu dalam mengidentifikasi gerakan yang salah dengan akurasi yang lebih baik dibandingkan metode manual. Dalam penelitian ini, algoritma yang digunakan adalah Bayesian algorithm yang diterapkan untuk membuat model deteksi visual 3D dari gerakan atlet. Model deteksi yang diusulkan memiliki akurasi lebih dari 90%, jauh lebih tinggi dibandingkan algoritma tradisional yang hanya memiliki akurasi sekitar 70-77%.

Penelitian lain dilakukan oleh Fatima-Ezzahra Ait-Bennacer et al., (2022) yang berjudul *Applying Deep Learning and Computer Vision Techniques for an e-Sport and Smart Coaching System Using a Multiview Dataset: Case of Shotokan Karate*. Penelitian ini menggunakan algoritma LSTM digunakan untuk mengklasifikasikan gerakan karate





berdasarkan *keypoints* dari tubuh yang dideteksi oleh *OpenPose* dan *FastPose* dan algoritma ST-GCN digunakan untuk mengenali dan memberikan skor pada gerakan berdasarkan urutan temporal dari pose yang dilakukan. Penelitian ini berhasil mendeteksi dan mengklasifikasikan gerakan dasar karate dengan akurasi tinggi, khususnya menggunakan algoritma LSTM (96%) dan ST-GCN (91.01%).

Penelitian relevan lainnya dilakukan oleh N. L. Atqia et al., (2023) yang berjudul *Utilization of Body Posture Feature Extraction with Movenet for Silat Movement Classification Using Artificial Neural Network (ANN)*. Penelitian ini melaporkan tingkat keberhasilan klasifikasi yang tinggi, dengan akurasi mencapai 95% dalam mendeteksi dan mengklasifikasikan gerakan silat.

Penelitian lainnya dilakukan oleh Rahmawati et al., (2023) dengan judul *Pencak Silat Movement Classification Using CNN Based On Body Pose*. Penelitian ini berfokus pada klasifikasi gerakan pencak silat menggunakan Convolutional Neural Network (CNN) dengan menggunakan framework MediaPipe untuk ekstraksi pose tubuh. Penelitian ini mencapai akurasi 77% dalam mengenali gerakan pencak silat dan menunjukkan bahwa CNN dapat digunakan untuk mengidentifikasi gerakan.

Metode YOLO (*You Only Look Once*) telah menjadi salah satu model deteksi objek yang paling populer dalam beberapa tahun terakhir. Model ini telah berkembang hingga versi terbarunya yaitu YOLOv8 yang dirilis pada Desember 2022. YOLOv8, sebagai model terbaru dalam seri YOLO, mengatasi beberapa keterbatasan seperti kecepatan pendeteksian dan kinerja real-time, serta menyediakan fitur multi-skala dan model yang lebih sederhana dibanding versi YOLO sebelumnya.

Dilihat dari latar belakang dan penelitian terdahulu, maka penulis mengajukan penelitian yang berjudul **DETEKSI GERAK TENDANGAN DALAM OLAH RAGA PENCAK SILAT UNTUK MENCEGAH TERJADINYA CEDERA OTOT BAGI PEMULA MENGGUNAKAN YOLOv8**. Parameter yang digunakan penulis dalam mendeteksi benar salahnya gerakan pada atlet pemula yang dilihat dari postur gerakan



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN  
TEKNOLOGI

UNIVERSITAS SUMATERA UTARA  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI

PROGRAM STUDI SI TEKNOLOGI INFORMASI

Jalan Alumni No. 3 Gedung C, Kampus USU Padang Bulan, Medan 20155  
Telepon/Fax: 061-8210077 | Email: tek.informasi@usu.ac.id | Laman: http://it.usu.ac.id

si atlet. Penelitian ini akan menganalisis performa YOLO versi 8 dalam mendeteksi benar salahnya gerakan khususnya tendangan tempong pada atlet pemula untuk mencegah terjadinya cedera otot akibat teknik yang tidak benar.

**Penelitian Terdahulu**

No	Penulis	Tahun	Metode	Keterangan
1.	Vira Nur Rahmawati, Eko Mulyanto Yuniarno, Supeno Mardi Susiki Nugroho	2023	<i>Convolutio nal Neural Network</i> (CNN), MediaPipe	Penelitian ini menggunakan 2 metode tersebut untuk klasifikasi gerakan pencak silat. Dataset terdiri dari 330 video gerakan silat yang diambil dari tiga jenis tendangan ( <i>straight kick, circular kick, dan T kick</i> ). Proses pengujian menggunakan 100 video baru yang tidak pernah digunakan dalam pelatihan. Model CNN yang dikembangkan mampu mencapai akurasi 77% pada data uji.
2.	Qorio Surya Akbar, Randy Erfa Saputra dan Meta Kalista	2023	<i>Support Vector Machine</i> (SVM), YOLOv3	Penelitian ini menggunakan 2 metode tersebut untuk klasifikasi gerakan dasar bela diri karate, yaitu Kihon, Kumite, dan Geri. Dataset yang digunakan terdiri dari 1.909 pose dari berbagai sudut pandang. YOLOv3 digunakan untuk mendeteksi objek, sedangkan SVM melakukan klasifikasi gerakan dasar karate. Pengujian dengan rasio 70:30 memberikan hasil akurasi sebesar 99,47%, presisi 99,47%, recall 99,47%, dan F1 score 99,45%.
3.	I P Julian Taruna, K Queena Fredlina, dan I B Kresna Sudiatmika	2022	<i>Recurrent Neural Network</i> (RNN), Flutter	Penelitian ini menerapkan algoritma Recurrent Neural Network (RNN) untuk mengenali gerakan sikap dasar Pencak Silat Bakti Negara melalui aplikasi mobile berbasis Android yang dikembangkan menggunakan Flutter. Dataset yang





KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN  
TEKNOLOGI

UNIVERSITAS SUMATERA UTARA  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI

PROGRAM STUDI SI TEKNOLOGI INFORMASI

Jalan Alumni No. 3 Gedung C, Kampus USU Padang Bulan, Medan 20155  
Telepon/Fax: 061-8210077 | Email: tek.informasi@usu.ac.id | Laman: http://it.usu.ac.id

					digunakan terdiri dari 1000 gambar yang terbagi dalam lima kelas gerakan sikap dasar, yaitu Sikap Sempurna, Jangkar Kodok, Jangkar Kuda, Jurus 1 (Ular Menyebrang Sungai), dan Jurus 2 (Menghadang Jalan), masing-masing kelas berisi 200 gambar dari 20 atlet berbeda. Hasil penelitian menunjukkan bahwa akurasi pengenalan model mencapai rata-rata di atas 90% selama pelatihan dan tetap tinggi saat diintegrasikan dengan aplikasi Android.
4.	Filbert Daniel Tanugraha, Heri Pratikno, Musayyanah, dan Weny Indah Kusumawati	2022	Long Short-Term Memory (LSTM), Mediapipe		Penelitian ini menggunakan 2 metode tersebut untuk mendeteksi dan mengklasifikasi gerakan yoga (T-Pose, Warrior II Pose, dan Tree Pose). Dataset yang digunakan diambil dari video yang direkam menggunakan kamera <i>handphone</i> , dengan aplikasi DroidCam untuk mendeteksi 33 <i>keypoints</i> tubuh. Hasil penelitian menunjukkan akurasi 91% untuk T-Pose, 85% untuk Warrior II Pose, dan 80% untuk Tree Pose.
5.	Rifan Afiansyah, Prajoko, dan Asriyanik	2024	YOLOv8		Penelitian ini menggunakan algoritma YOLOv8 dengan dataset yang terdiri dari 3100 gambar dari tiga jenis bela diri (karate, taekwondo, dan silat). Hasil penelitian menunjukkan bahwa model yang diajukan memiliki akurasi deteksi lebih dari 90%, dengan <i>precision</i> , <i>recall</i> , dan F1 yang hampir sempurna. Model ini diimplementasikan dalam sistem berbasis web yang memungkinkan deteksi gerakan bela diri secara <i>real-time</i> .



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN  
TEKNOLOGI

UNIVERSITAS SUMATERA UTARA  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI

PROGRAM STUDI SI TEKNOLOGI INFORMASI

Jalan Alumni No. 3 Gedung C, Kampus USU Padang Bulan, Medan 20155  
Telepon/Fax: 061-8210077 | Email: tek.informasi@usu.ac.id | Laman: http://it.usu.ac.id

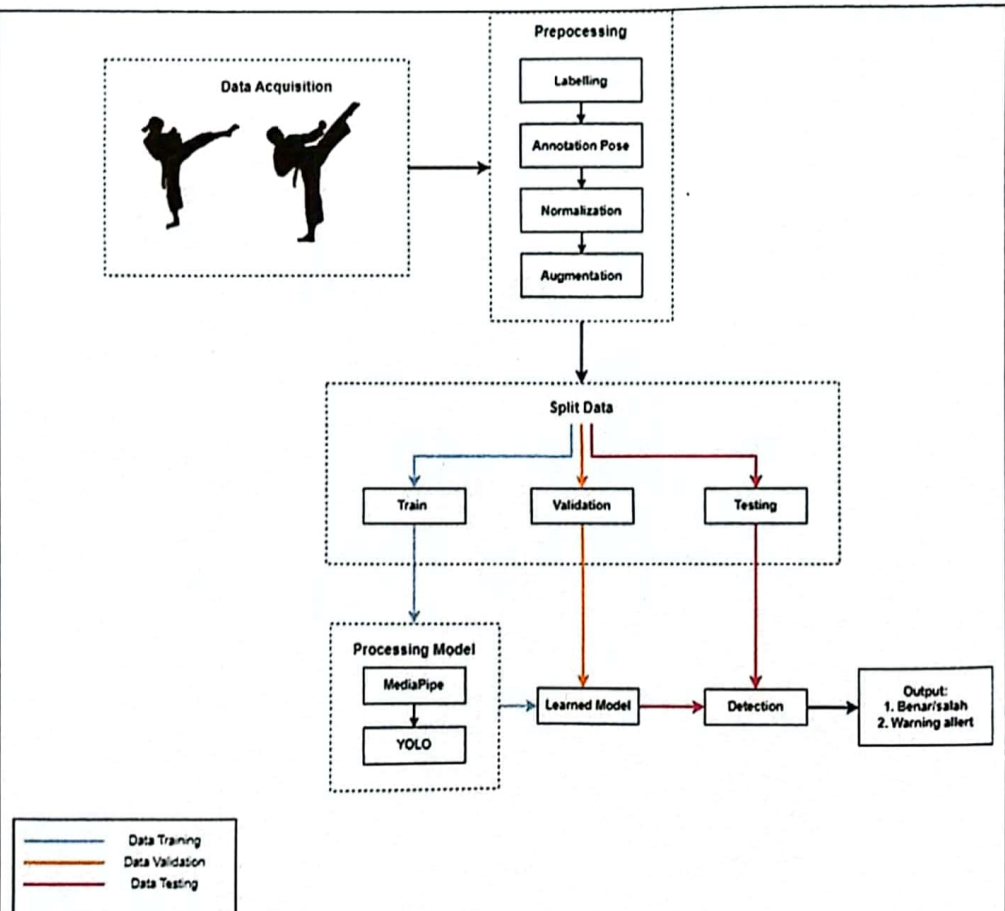
	6.	Raynaldi Ahmad Asshidiqy, Agus Setiawan, Dimas Sasongko	2022	PoseNet	Penelitian ini menggunakan metode PoseNet untuk mendeteksi dan mengoreksi pose yoga secara real-time. Dataset yang digunakan berisi berbagai pose yoga yang diterjemahkan ke dalam koordinat X dan Y untuk memverifikasi pose pengguna. Sistem diuji menggunakan metode BlackBox, dan hasilnya menunjukkan bahwa sistem bekerja optimal dalam kondisi pencahayaan memadai (lampu LED 7 watt) tanpa halangan fisik yang menghalangi tubuh pengguna.
	7.	Zhihong Yin	2023	Bayesian dengan model 3D Visual Detection	Penelitian ini menggunakan model 3D Visual Detection dengan algoritma Bayesian untuk mengenali kesalahan gerakan atlet. Dataset penelitian terdiri dari gerakan atlet Nanquan dengan fitur koordinat dari bagian tubuh penting seperti bahu, kaki, dan tangan. Hasil yang dicapai menunjukkan bahwa metode ini memiliki akurasi lebih dari 90%, mengungguli metode konvensional dengan akurasi sekitar 70-77%.
<b>Rumusan Masalah</b>	Dalam pencak silat, teknik tendangan yang tidak tepat dapat menyebabkan cedera otot, terutama bagi pesilat pemula yang belum sepenuhnya memahami postur dan gerakan yang benar. Salah satu tantangan dalam melatih tendangan yang tepat adalah kemampuan untuk secara konsisten memantau dan memberikan umpan balik kepada pesilat secara <i>real time</i> , terutama dalam kondisi latihan mandiri tanpa pengawasan langsung dari pelatih. Oleh karena itu, diperlukan sebuah sistem yang mampu mendeteksi gerakan tendangan secara otomatis, menganalisis kesalahan postur atau teknik, dan memberikan umpan balik segera agar pesilat dapat memperbaiki tekniknya serta mencegah cedera akibat gerakan yang salah. Sistem ini memanfaatkan teknologi computer vision dengan algoritma YOLOv8 untuk mendeteksi dan mengevaluasi				





gerakan secara efisien dan akurat, sehingga dapat membantu pesilat mengoptimalkan teknik tendangan dalam latihan sehari-hari.

## Metodologi



Berdasarkan metode yang digunakan, penelitian ini melewati beberapa tahapan pemrosesan. Tahapan pertama dimulai dengan proses pengumpulan data citra gambar yang akan digunakan dalam penelitian. Hasil dari pengumpulan data akan berlanjut ke tahap *pre-processing*. Dalam tahap ini citra data akan di *labelling* untuk memberitahu model machine learning jenis objek apa yang ada dalam gambar. Tahap *pre-processing* berikutnya adalah *anotationing pose* dilakukan untuk membantu mengidentifikasi dan menandai titik-titik pada objek atau pola dalam data dengan memberikan *keypoint*, sehingga data dapat lebih efektif diidentifikasi dan mengatasi bias dalam model. Lalu tahap selanjutnya adalah





	<p><i>normalization</i> dilakukan untuk mengubah semua data tersebut agar berada dalam skala yang sama dan <i>augmentation</i> yang dilakukan untuk memperbanyak dan memperluas variasi dataset agar model tidak overfitting. Tahap selanjutnya adalah membagi data citra gambar menjadi 3 kelompok yaitu <i>data training</i>, <i>data validation</i> dan <i>data testing</i>. <i>Data training</i> memasuki tahap pelatihan data dimana data akan diuji dengan metode YOLO dan akan menghasilkan model pembelajaran. <i>Data validation</i> digunakan untuk memvalidasikan model pembelajaran hasil uji <i>data training</i> dengan metode YOLO yang kemudian akan diimplementasikan pada tahap deteksi. <i>Data testing</i> diperoleh dari video <i>real-time</i> yang diambil menggunakan <i>device smartphone</i> yang selanjutnya digunakan untuk mendeteksi dengan output benar atau salahnya gerakan dari si atlet dan mengeluarkan <i>warning alert</i> jika memang gerakan tersebut tidak sesuai dengan kebenaran gerakanya.</p>
Referensi	<p>Rahmawati, V. N., Yuniarto, E. M., &amp; Nugroho, S. M. S. (2023). Pencak Silat Movement Classification Using CNN Based On Body Pose. <i>JAREE (Journal on Advanced Research in Electrical Engineering)</i>, 7(2). <a href="http://jaree.its.ac.id/index.php/jaree/article/view/369/153">http://jaree.its.ac.id/index.php/jaree/article/view/369/153</a></p> <p>Asshidiqy, R. A., Setiawan, A., &amp; Sasongko, D. (2022). Penerapan Metode Posenet untuk Deteksi Ketepatan Pose Yoga. <i>Journal of Computer System and Informatics (JoSYCI)</i>, 4(1), 31-38. <a href="https://ejurnal.seminar-id.com/index.php/josyc/article/view/2444">https://ejurnal.seminar-id.com/index.php/josyc/article/view/2444</a></p> <p>Afiansyah, R., Prajoko, P., &amp; Asriyanik, A. (2024). Pemodelan Deteksi Bela Diri Berbasis Web Dengan Algoritma You Only Look Once V8. <i>JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)</i>, 8(5), 9970-9977. <a href="https://www.ejournal.itn.ac.id/index.php/jati/issue/view/343">https://www.ejournal.itn.ac.id/index.php/jati/issue/view/343</a></p> <p>Irawan, F. A., Billah, T. R., Sahri, S., Indardi, N., &amp; Rahesti, N. (2023). Dibalik gerakan tendangan double pencak silat: Kajian sistematik-dalam analisis biomekanika. <i>Jurnal Pedagogi Olahraga dan Kesehatan</i>, 4(2), 51-61. <a href="https://journal.student.uny.ac.id/index.php/pok/article/view/19406">https://journal.student.uny.ac.id/index.php/pok/article/view/19406</a></p>



- Irawan, F. A., & Long-Ren, C. (2019). Baseball and biomechanics: Injury prevention for baseball pitcher. *Jurnal Keolahragaan*, 7(1), 57–64. <https://doi.org/10.21831/jk.v7i1.24636>
- Gou, T. (2023, August). Intelligent Recognition of Erroneous Movements in Athlete Training Based on Computer Vision Technology. In 2023 IEEE 4th Annual Flagship India Council International Subsections Conference (INDISCON) (pp. 1-6). IEEE. <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/10270628>
- Gristyutawati, A. D., Purwono, E. P., & Widodo, A. (2012). Persepsi pelajar terhadap pencak silat sebagai warisan budaya bangsa Sekota Semarang tahun 2012. *Journal of Physical Education, Sport, Health and Recreation*, 1(3), 129–135. <https://journal.unnes.ac.id/sju/peshr/article/view/443>
- Subekti, N., Kristiyanto, A., & Purnama, S. K. (2014). Kemampuan tendangan sabit mahasiswa pembinaan prestasi pencak silat UNS Surakarta Ditinjau dari Koordinasi Mata-Kaki Kecepatan Rasio Panjang Tungkai dan Tinggi Badan. *Indonesian Journal of Sports Science*, 1(1), 1–14. <https://digilib.uns.ac.id/dokumen/detail/37496>
- Atqia, N. L., Suryani, E. & Wiharto, Utilization of Body Posture Feature Extraction with Movenet for Silat Movement Classification Using Artificial Neural Network (ANN), In 2023 6th International Conference on Information and Communications Technology (ICOIACT), Yogyakarta, Indonesia, 2023, pp. 372-377, doi: 10.1109/ICOIACT59844.2023.10455800.
- Yin, Z. (2023). Intelligent Recognition of Sports Athletes' Wrong Movements Based on Computer Vision Technology. In 3rd International Conference on Internet, Education and Information Technology (IEIT 2023) (pp. 1360-1366). Atlantis Press. <https://www.atlantis-press.com/proceedings/ieit-23/125990665>
- Ait-Bennacer, F. E., Aaroud, A., Akodadi, K., & Cherradi, B. (2022). Applying Deep Learning and Computer Vision Techniques for an e-Sport and Smart





KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN  
TEKNOLOGI

UNIVERSITAS SUMATERA UTARA  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER DAN TEKNOLOGI INFORMASI

**PROGRAM STUDI SI TEKNOLOGI INFORMASI**

Jalan Alumni No. 3 Gedung C, Kampus USU Padang Bulan, Medan 20155  
Telepon/Fax: 061-8210077 | Email: [tek.informasi@usu.ac.id](mailto:tek.informasi@usu.ac.id) | Laman: <http://it.usu.ac.id>

	Coaching System Using a Multiview Dataset: Case of Shotokan Karate. <i>Int. J. Online Biomed. Eng.</i> , 18(12), 35-53.
--	--

Medan, 11 Oktober 2024

Mahasiswa yang mengajukan

(Raihan Jamilah R. Hasibuan)

NIM.211402022