



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumikan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



SISTEM *MONITORING* PENDETEKSI GERAKAN JATUH PADA PASIEN LANSIA MENGGUNAKAN ALGORITMA KLASIFIKASI *SUPPORT VECTOR MACHINE* DENGAN *TELEGRAM BOT*

Sub Judul :

Klasifikasi Gerakan Jatuh Pasien Lansia Menggunakan Algoritma *Support Vector Machine*

SKRIPSI

**POLITEKNIK
NEGERI
Indira Salma Wiwanda
2203433010**

**PROGRAM STUDI INSTRUMENTASI DAN KONTROL INDUSTRI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

2024



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



SISTEM *MONITORING* PENDETEKSI GERAKAN JATUH PADA PASIEN LANSIA MENGGUNAKAN ALGORITMA KLASIFIKASI *SUPPORT VECTOR MACHINE* DENGAN *TELEGRAM BOT*

Sub Judul :

Klasifikasi Gerakan Jatuh Pasien Lansia Menggunakan Algoritma *Support Vector Machine*

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Terapan**

Indira Salma Wiwanda

2203433010

**PROGRAM STUDI INSTRUMENTASI DAN KONTROL INDUSTRI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

2024



HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Indira Salma Wiwanda

NIM : 2203433010

Tanda Tangan :

Tanggal : 21 Januari 2024

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



LEMBAR PENGESAHAN
TUGAS AKHIR/SKRIPSI

Tugas Akhir diajukan oleh :

Nama : Indira Salma Wiwanda
NIM : 2203433010
Program Studi : Instrumentasi dan Kontrol Industri
Judul : Klasifikasi Gerakan Jatuh Pasien Lansia
Menggunakan Algoritma *Support Vector Machine*

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Skripsi pada Selasa, 30 Januari 2024 dan dinyatakan **LULUS**

Pembimbing : Sulis Setiowati, S.Pd., M.Eng ()
NIP. 199302232019032027

Depok, 07 Februari 2024

Disahkan oleh
Ketua Jurusan Teknik Elektro
**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA** 

Rika Novita Wardhani, S.T., M.T.
NIP. 197011142008122001

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



KATA PENGANTAR

Segala puji syukur atas kehadiran Allah SWT. Yang memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi yang berjudul “Klasifikasi Gerakan Jatuh Pasien Lansia Menggunakan Algoritma *Support Vector Machine*” dengan baik dan tepat waktu. Penulis skripsi ini wajib ditempuh oleh mahasiswa jurusan Teknik Elektro sebagai salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan.

Dalam pembuatan Tugas Akhir ini tidak lepas dari dorongan berbagai pihak. Pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada beberapa pihak yang senantiasa memberikan dukungan, pembelajaran, dan bimbingan sehingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan dengan baik diantaranya:

1. Rika Novita Wardhani, S.T., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro
2. Sulis Setiowati, S.Pd., M.Eng, selaku Ketua Program Studi Instrumentasi dan Kontrol Industri sekaligus dosen pembimbing tugas akhir yang telah memberikan bantuan bimbingan, arahan serta dorongan dalam menyelesaikan tugas akhir;
3. Seluruh Tim Pelaksanaan Tugas Akhir Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Jakarta yang telah memfasilitasi proses penyelesaian tugas akhir dari awal hingga akhir;
4. Orang tua, Bapak Triyanto Wawan G. Dan Ibu Dwi Umi S. yang selalu mendukung, mendoakan serta menyemangati setiap hari dan memberi saran.
5. Qibella An Najudu Sina selaku teman kelompok tugas akhir yang telah memberikan bantuan, doa serta semangat dalam menyelesaikan tugas akhir.
6. Teman-teman seperjuangan mahasiswa Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Jakarta;
7. Semua pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah memberikan masukan, dorongan dan semangat dalam menyelesaikan laporan tugas akhir.

Akhir kata, penulis berharap Allah SWT membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga tugas akhir ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Depok, 21 Januari 2024

Penulis



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Klasifikasi Gerakan Jatuh Pasien Lansia menggunakan Algoritma *Support Vector Machine*

Abstrak

Teknologi terus berkembang seiring dengan meningkatnya permasalahan dalam ranah medis khususnya bagi seseorang yang membutuhkan pengawasan lebih, seperti lansia. Teknologi perangkat *monitoring* yang dapat digunakan di bagian tubuh sedang gencar dikembangkan akhir-akhir ini. Penelitian ini mengusulkan penggunaan algoritma *Support Vector Machine* untuk klasifikasi gerakan jatuh pada pasien lansia dengan bentuk perangkat yang dapat dipasang di tubuh bagian pinggang. Penelitian ini menggunakan sensor *accelerometer* dan sensor *gyroscope* sebagai alat pendeteksi gerakan jatuh yang terintegrasi dengan bot pada aplikasi telegram untuk memberikan notifikasi pada keluarga pasien atau perawat kesehatan ketika terjadi gerakan jatuh. Algoritma SVM dipilih karena kehandalannya dalam mengelompokkan data, terutama dalam mengidentifikasi gerakan. Setelah melalui serangkaian uji coba dan analisis, penelitian menunjukkan bahwa SVM mampu mengkategorikan gerakan jatuh dengan tingkat akurasi yang tinggi, yaitu mencapai kisaran antara 97 hingga 99 persen. Hasil ini menunjukkan potensi besar sistem ini dalam meningkatkan pemantauan dan perlindungan terhadap risiko jatuh yang kerap dialami oleh lansia. Melalui penelitian ini dapat diketahui bahwa penelitian tidak hanya mencerminkan kemajuan perkembangan dalam teknologi medis, tetapi juga memiliki dampak baik dalam meningkatkan kualitas hidup dan keamanan lansia. Pengembangan lebih lanjut diharapkan dapat dilakukan dengan penyesuaian perangkat terhadap perluasan penggunaan dalam bidang medis, seperti kemungkinan dapat terintegrasi dengan sistem yang sudah ada.

Kata Kunci: *Support Vector Machine, accelerometer dan gyroscope*



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

*Classification of Falling Movements of Elderly Patients Using Support Vector
Machine Algorithm*

Abstract

Technology continues to develop along with the increasing problems in the medical field, especially for someone who needs more supervision, such as the elderly. Monitoring device technology that can be used on body parts is being intensively developed lately. This research proposes the use of the Support Vector Machine algorithm for the classification of falling movements in elderly patients in the form of a device that can be attached to the waist. This research uses an accelerometer sensor and a gyroscope sensor as a fall detection device that is integrated with a bot in the telegram application to provide notification to the patient's family or health nurse when a fall occurs. The SVM algorithm was chosen because of its reliability in classifying data, especially in identifying movement. After a series of tests and analysis, the research shows that SVM is able to categorize fall movements with a high level of accuracy, reaching a range between 97 to 99 percent. This result shows the great potential of this system in improving monitoring and protection against the risk of falls that are often experienced by the elderly. This research not only reflects the advancement of developments in medical technology, but also has a good impact on enhancing the quality of life and safety of the elderly. Further development is expected to be carried out by adjusting the device to the expansion of use in the medical field, such as the possibility of being integrated with existing systems.

Keywords: *Support Vector Machine, Internet of Things*



DAFTAR ISI

HALAMAN SAMBUT.....	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
Abstrak	vi
Abstract	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
BAB I 1	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Luaran.....	2
1.5 Batasan Masalah	3
BAB II	4
BAB III.....	19
BAB IV.....	25
BAB V	37
DAFTAR PUSTAKA.....	39
LAMPIRAN.....	40



- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 <i>State of the art</i> penelitian pertama	4
Tabel 2. 2 <i>State of the art</i> penelitian kedua.....	5
Tabel 2. 3 <i>State of the art</i> penelitian ketiga.....	5
Tabel 3. 1 Spesifikasi Komponen Alat	20
Tabel 4. 1 Daftar Peralatan Pengujian Spesifik Gerakan Jatuh.....	25
Tabel 4. 2 Hasil sensor saat posisi jatuh ke depan	26
Tabel 4. 3 Hasil sensor saat posisi jatuh ke belakang	27
Tabel 4. 4 Hasil sensor saat posisi jatuh ke kanan	28
Tabel 4. 5 Hasil sensor saat posisi jatuh ke kiri	29
Tabel 4. 6 Nilai sum vector.....	34
Tabel 4. 7 Pengujian Keberhasilan Alat.....	35



- Hak Cipta :**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
 2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Cara Kerja IoT.....	8
Gambar 2. 2 Visualisasi SVM.....	9
Gambar 2. 3 Margin Hyperplane	10
Gambar 2. 4 Wemos D1 Mini	13
Gambar 2. 5 Sensor MPU6050	14
Gambar 2. 6 Sumbu X Y Z MPU6050.....	14
Gambar 2. 7 Buzzer.....	15
Gambar 2. 8 Smartphone.....	15
Gambar 2. 9 Powerbank	16
Gambar 2. 10 Arduino IDE.....	17
Gambar 2. 11 Matlab.....	18
Gambar 2. 12 Telegram.....	18
Gambar 3. 1 Blok Diagram	22
Gambar 3. 2 flowchart penelitian.....	23
Gambar 3. 3 Komponen-komponen yang digunakan.....	24
Gambar 3. 4 Tampak luar.....	24
Gambar 4. 1 Tampilan Excel PLX-DAQ	26
Gambar 4. 2 Hasil sensor saat posisi jatuh ke depan	27
Gambar 4. 3 Hasil sensor saat posisi jatuh ke belakang.....	28
Gambar 4. 4 Hasil sensor saat posisi jatuh ke kanan	29
Gambar 4. 5 Hasil sensor saat posisi jatuh ke kiri	30
Gambar 4. 6 Hasil running pada Matlab	33
Gambar 4. 7 Tampilan program pada Arduino IDE.....	33
Gambar 4. 8 Tampilan program perhitungan SVM	34

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian , penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kegiatan *monitoring* kesehatan merupakan suatu kegiatan yang perlu dilakukan pada pasien dalam ranah medis terutama bagi lansia. Orang lansia cenderung tidak bisa melindungi dirinya sendiri ketika dihadapkan situasi tak terduga seperti sesuatu yang membuat kaget karena melemahnya kondisi fisik dan kecepatan respon. Hal tersebut berpengaruh pada keseimbangan tubuh sehingga dapat membuat seseorang tersebut terjatuh. Kelompok usia manula memiliki resiko terjatuh lebih besar (80%) dibandingkan kelompok usia lansia awal (36,4%) dan akhir (16,7%). (Redha et al., 2022).

Selama ini kegiatan *monitoring* kesehatan pasien lansia dari berbagai penelitian yang pernah dilakukan, secara garis besar dibagi menjadi tiga, yaitu : sistem yang berbasis *video image recognition*, sistem dengan analisis getaran dari sensor yang dipasang di lantai, dan perangkat yang digunakan di tubuh. (Wu et al., 2020). Sistem yang berbasis gambar video dapat mendeteksi dan mengidentifikasi jatuh dengan akurat, namun diperlukan kamera yang terletak di dalam ruangan, sehingga dapat membatasi aktivitas pengguna. Selain itu, karena masalah privasi, kebanyakan pengguna tidak menggunakan sistem ini. Sistem dengan analisis getaran dari sensor yang dipasang di lantai hanya dapat digunakan di dalam ruangan, sehingga *monitoring* tidak bisa dilakukan secara fleksibel untuk pemakaian luar ruangan (*outdoor*). Berbagai hal tersebut menjadi dasar dalam pembuatan perangkat *monitoring* yang dapat dipasang di bagian tubuh.

Pembuatan perangkat *monitoring* yang dapat mendeteksi gerak jatuh pada manusia sudah pernah dilakukan oleh Ryan Ady Putera Effendy. Penelitian tersebut menggunakan sensor *accelerometer* sebagai pendeteksi dan menganalisis klasifikasi gerakan sehari-hari seperti berdiri, berjalan, duduk, berlari kecil, dan lain-lain. Klasifikasi pada perangkat tersebut didapatkan berdasarkan hasil hitung *sum vector* dari fitur sensor *accelerometer* yang kemudian ketika terdeteksi jatuh, perangkat akan mengirimkan informasi ke aplikasi *Blynk* sebagai *output*. (Ady et al., 2020).

Penelitian selanjutnya yang dilakukan oleh Reza Rabbani dan tim menerapkan beberapa metode algoritma *machine learning* yaitu *AdaBoost*, *Random Forest*, dan



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Gradient Boosting sebagai metode klasifikasi dengan *software Orange Data Mining*. Hasil penelitian menekankan ke penentuan rasio terbaik dalam perbandingan antara data training dan data testing, juga metode klasifikasi terbaik diantara ketiganya. (Rabbani et al., 2021).

Selanjutnya, penelitian yang ditulis oleh Adlian Jefiza, Indra Daulay, dan Jhon Hericson Purba, "Klasifikasi Gerakan Jatuh Berbasis *Accelerometer* dan *Gyroscope* Menggunakan K-Nearest Neighbors" menggunakan metode K-Nearest Neighbors (KNN) untuk mengidentifikasi fitur pengklasifikasian setiap gerakan menggunakan metode transformasi Wavelet. Dengan akurasi 100%, hasil klasifikasi gerakan dengan lima kelas menghasilkan nilai root mean square sebesar 0.0074. (Jefiza et al., 2020).

Pada penelitian ini, penulis mengajukan pengembangan penelitian-penelitian sebelumnya dengan membuat sistem menggunakan *sensor gyro* dan *accelerometer* dengan algoritma *support vector machine* sebagai klasifikasi yang dapat mendeteksi gerakan jatuh pada lansia. Sistem tersebut terhubung dengan bot aplikasi Telegram sebagai *output* sehingga ketika ketika seseorang terdeteksi terjatuh, sistem akan mengirimkan informasi tersebut ke Telegram. Penelitian ini akan mengembangkan solusi teknologi baru untuk meningkatkan keamanan dan perawatan pasien lansia. Dengan menggunakan bot Telegram, sistem ini diharapkan dapat membantu menjaga kesehatan dan keselamatan pasien lansia dan memudahkan tim medis.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana merancang *modelling* algoritma sistem Klasifikasi Gerakan Jatuh Pasien Lansia Menggunakan Algoritma *Support Vector Machine*?
2. Bagaimana tingkat keberhasilan sistem Klasifikasi Gerakan Jatuh Pasien Lansia Menggunakan Algoritma *Support Vector Machine*?

1.3 Tujuan

1. Merancang *modelling* algoritma sistem Klasifikasi Gerakan Jatuh Pasien Lansia Menggunakan Algoritma *Support Vector Machine*.
2. Untuk mengetahui tingkat keberhasilan sistem Klasifikasi Gerakan Jatuh Pasien Lansia Menggunakan Algoritma *Support Vector Machine*.

1.4 Luaran



Laporan tugas akhir yang menyediakan informasi dan inovatif dalam hal sistem Klasifikasi Gerakan Jatuh Pasien Lansia Menggunakan Algoritma *Support Vector Machine* dengan bot Telegram.

1.5 Batasan Masalah

1. Penelitian terbatas pada deteksi gerakan jatuh spesifik seperti gerakan jatuh kedepan, ke belakang, ke kanan dan ke kiri.
2. Penelitian terfokus pada penggunaan *sensor accelerometer* dan *sensor gyro* yaitu MPU6050 sebagai sumber data utama.
3. Menentukan *dataset* yang digunakan untuk melatih dan menguji, berdasarkan variasi gerakan lansia dan situasi sehari-hari.
4. Penelitian terfokus dengan konfigurasi khusus untuk *modelling* algoritma SVM dengan SMO yang dibuat dengan Matlab. Evaluasi kinerja algoritma SVM dalam konteks deteksi gerakan jatuh pada pasien lansia.
5. Proses pengolahan data *training* dilakukan di Matlab untuk didapatkan nilai bobot yang digunakan sebagai perhitungan klasifikasi di pemrograman utama.
6. Perangkat akan diintegrasikan dengan sensor untuk mentransmisikan data ke server atau *platform monitoring*, dalam hal ini yaitu bot dari aplikasi Telegram.

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dibuat dengan fokus klasifikasi gerakan jatuh pasien lansia menggunakan algoritma *Support Vector Machine*, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Data yang digunakan sebagai data latih dalam penelitian didapatkan menggunakan sensor MPU6050 dengan PLX-DAQ untuk disimpan dalam excel. Pembuatan model SVM dilakukan di Matlab dengan menggunakan algoritma SMO (*Sequential Minimal Optimization*). SMO digunakan untuk mencari vektor bobot (w) dan bias (b) untuk mengoptimalkan fungsi SVM.
2. Nilai presentasi prediksi yang dihasilkan model SVM didapatkan nilai sebesar 97%. Model tersebut dapat dikatakan baik jika nilai presentase prediksinya mendekati 100%.
3. Sistem klasifikasi yang dibuat menggunakan algoritma SVM dapat mendeteksi gerakan jatuh dengan tingkat keberhasilan yang tinggi yaitu 100%.
4. Sistem mampu mendeteksi gerakan jatuh dan memberikan respon dengan baik melalui informasi yang dikirim ke Telegram, sehingga memungkinkan seseorang yang jatuh tersebut (pasien lansia) dapat ditangani dengan baik.

Dengan demikian, kesimpulan menunjukkan bahwa sistem klasifikasi gerakan jatuh yang dibuat menggunakan algoritma SVM merupakan solusi yang potensial untuk meningkatkan keamanan dan pemantauan lansia.

5.2 Saran

Berdasarkan implementasi sistem klasifikasi gerakan jatuh pada lansia menggunakan algoritma SVM, berikut adalah beberapa saran untuk meningkatkan kualitas dan fungsionalitasnya:

1. Pengembangan pembaruan dalam hal fungsionalitas alat dengan menambahkan sensor-sensor tambahan, untuk memberikan pemantauan kesehatan yang lebih. Juga menyesuaikan algoritma *machine learning* yang digunakan berdasarkan tambahan-tambahan sensor tersebut agar sesuai, sehingga diharapkan dapat mencapai hasil yang optimal.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2. Koneksi alat masih tergantung dengan keadaan koneksi *internet* yang digunakan, jika jaringan mengalami gangguan maka alat tidak dapat mengirimkan notifikasi ke aplikasi Telegram, sehingga keadaan pengguna tidak dapat terpantau jika mengalami terjatuh pada saat jaringan *down*.



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



DAFTAR PUSTAKA

- Abrianto, H. H., Sari, K., & Irmayani, I. (2021). Sistem Monitoring Dan Pengendalian Data Suhu Ruang Navigasi Jarak Jauh Menggunakan WEMOS D1 Mini. *Jurnal Nasional Komputasi Dan Teknologi Informasi (JNKTI)*, 4(1), 38–49. <https://doi.org/10.32672/jnkti.v4i1.2687>
- Ady, R., Effendy, P., Elektro, J. T., Industri, F. T., & Indonesia, U. I. (2020). *Perancangan Prototipe Pendeteksi Gerakan Jatuh Pada Lansia Menggunakan Sensor Accelerometer Berbasis IoT*.
- Hendi, A., Hermanto, H., & Rozaaq, A. (2022). Sistem Deteksi Jatuh dan Peringatan Dini Pada Manusia Berbasis Android. *Jurnal Sistem Komputer Dan Informatika (JSON)*, 3(3), 350. <https://doi.org/10.30865/json.v3i3.3927>
- Jefiza, A., Daulay, I., & Purba, J. H. (2020). Klasifikasi Gerakan Jatuh Berbasis Accelerometer dan Gyroscope Menggunakan K-Nearest Neighbors. *Journal of Applied Electrical Engineering*, 4(2), 24–29. <https://doi.org/10.30871/jaee.v4i2.1300>
- Murfianah, A., Krismadinata, K., & Elviralita, Y. (2021). Data Acquisition of PV Mini-Grid Voltage and Current using Arduino and PLX-DAQ. *MOTIVECTION: Journal of Mechanical, Electrical and Industrial Engineering*, 3(2), 77–84. <https://doi.org/10.46574/motivection.v3i2.88>
- Nasution, F. A., Cipta, H., & Syahfitri, N. I. (2023). Optimasi Keuntungan Penjualan Dengan Menggunakan Metode Karush-Kuhn-Tucker (Kkt). *Jurnal Sains Dan Teknologi*, 6(4), 1–12. <http://journal.ummat.ac.id/index.php/justek>
- Platt, J. C. (1999). Using analytic QP and sparseness to speed training of support vector machines. *Advances in Neural Information Processing Systems*, 1, 557–563.
- Rabbani, R., Wahidah, I., & Santoso, I. H. (2021). Klasifikasi Data Deteksi Jatuh Menggunakan Machine Learning dengan Algoritma Adaptive Boosting (AdaBoost). *E-Proceeding of Engineering*, 8(5), 5053–5063.
- Rahman, M. F., Nantan, Y., & Alfira WS, W. S. (2022). *Pemodelan Kotak 3D Menggunakan Sensor MPU 6050*. 37–40.
- Redha, A. H., Adnindya, M. R., Septadina, I. S., Suciati, T., & Wardiansah, W. (2022). Analisis Hubungan Usia, Indeks Masa Tubuh, Kecepatan Berjalan Dan Riwayat Jatuh Dengan Keseimbangan Berjalan Lansia Majelis Taklim Asmaul Husna Palembang. *Jurnal Kedokteran Dan Kesehatan: Publikasi Ilmiah Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya*, 9(2), 191–198. <https://doi.org/10.32539/jkk.v9i2.17491>
- Susanto, F., Prasiani, N. K., & Darmawan, P. (2022). Implementasi Internet of Things Dalam Kehidupan Sehari-Hari. *Jurnal Imagine*, 2(1), 35–40. <https://doi.org/10.35886/imagine.v2i1.329>
- Wu, Y., Xiao, Y., & Ge, H. (2020). Fall detection monitoring system based on MEMS sensor. *Journal of Physics: Conference Series*, 1650(2). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1650/2/022037>

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta





Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LAMPIRAN

Lampiran 1 – Daftar Riwayat Hidup

Daftar Riwayat Hidup



Penulis bernama Indira Salma Wiwanda. Lahir di Lamongan, 13 Maret 2001. Latar belakang pendidikan formal penulis adalah SDN Jetis IV Lamongan lulus pada tahun 2013. Melanjutkan pendidikan menengah pertama di SMP Negeri 1 Baureno. Kemudian melanjutkan pendidikan menengah akhir di SMA Negeri 1 Bojonegoro. Lalu mengambil pendidikan D3 (A.Md) di Universitas Airlangga jurusan Otomasi Sistem Instrumentasi lulus pada tahun 2022. Kemudian tahun 2022 melanjutkan pendidikan program sarjana terapan (S.Tr) RPL di Politeknik Negeri Jakarta jurusan Teknik Elektro, Program Studi Instrumentasi dan Kontrol Industri.

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**



Lampiran 2 – Script Matlab

```

% file ujicoba dataset
a = xlsread("dataset_svm.xlsx",
"delay_500ms_500_data");
X = a(:,1:6);
Y = a(:,7);
% Menghitung matriks kernel (produk dalam)
n = size(X, 1);
K = X * X';

% Parameter SVM
C = 1; % Parameter C (Cost)
alpha = zeros(n, 1);
tolerance = 1e-5;
maxIterations = 100;

for iteration = 1:maxIterations
    for i = 1:n
        E_i = sum(alpha .* Y .* K(:, i)) - Y(i);
        if (Y(i) * E_i < -tolerance && alpha(i) < C) ||
(Y(i) * E_i > tolerance && alpha(i) > 0)
            j = randi([1, n], 1);
            while j == i
                j = randi([1, n], 1);
            end
            E_j = sum(alpha .* Y .* K(:, j)) - Y(j);

            % Simpan nilai lama alpha
            alpha_i_old = alpha(i);
            alpha_j_old = alpha(j);

            % Hitung batas atas dan bawah
            if Y(i) == Y(j)
                L = max(0, alpha_i_old + alpha_j_old -
C);
                H = min(C, alpha_i_old + alpha_j_old);
            else
                L = max(0, alpha_j_old - alpha_i_old);
                H = min(C, C + alpha_j_old -
alpha_i_old);
            end

            if L == H
                continue;
            end

            eta = 2 * K(i, j) - K(i, i) - K(j, j);
            if eta >= 0

```

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

```

        continue;
    end

    alpha(j) = alpha_j_old - Y(j) * (E_i - E_j)
/ eta;

    alpha(j) = min(H, alpha(j));
    alpha(j) = max(L, alpha(j));

    alpha(i) = alpha_i_old + Y(i) * Y(j) *
(alpha_j_old - alpha(j));
    end
end

% Menentukan vektor bobot
w = sum(repmat(alpha .* Y, 1, size(X, 2)) .* X);

% Menentukan vektor support (yang memiliki alpha > 0)
supportVectors = X(alpha > 0, :);

% Menentukan b (intercept)
b = mean(Y - X * w');

% Menampilkan hasil
Y_pred = sign(X * w' + b);

% ===== perulangan b = 2.4728e+09

disp('Vektor Bobot (w):');
disp(w);
disp('Vektor Support:');
disp(supportVectors);
disp('Nilai b (Intercept):');
disp(b);

count = 0;

for i = 1:length(Y)
    if Y_pred(i,1) == -1
        Y_pred(i,1) = 2;
    else
        Y_pred(i,1) = 1;
    end
end

for i = 1:length(Y)
    if Y(i,1) == Y_pred(i,1)
        count = count + 1;
    end
end

```

```
presentase_prediksi = (count/(length(Y))) * 100
```



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

