

**RANCANG BANGUN SISTEM PENDETEKSI TEKANAN
DARAH MENGGUNAKAN ANALISIS WAJAH
BERBASIS DEEP LEARNING MULTI
LAYER PERCEPTRON**



SKRIPSI

FEDRI ROBI HIDAYAH

2103030004

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK & SAINS
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PURWOKERTO
JANUARI 2026**

**RANCANG BANGUN SISTEM PENDETEKSI TEKANAN
DARAH MENGGUNAKAN ANALISIS WAJAH
BERBASIS DEEP LEARNING MULTI
LAYER PERCEPTRON**



SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Syarat Untuk Menyelesaikan Pendidikan Program
Sarjana (S1) Pada Program Studi Teknik Elektro**

FEDRI ROBI HIDAYAH

2103030004

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK & SAINS
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PURWOKERTO
JANUARI 2026**

HALAMAN PERSETUJUAN

skripsi yang diajukan oleh

Nama	Fedri Robi Hidayah
NIM	2103030004
Program studi	Teknik Elektro
Fakultas	Teknik dan Sains
Perguruan tinggi	Universitas Muhammadiyah Purwokerto
Judul	Rancang Bangun Sistem Pendeteksi Tekanan Darah Menggunakan Analisis Wajah Berbasis Deep Learning Multi Layer Perceptron

Telah disetujui untuk diajukan dalam ujian skripsi

Purwokerto, 9 Januari 2026

Dosen Pembimbing:

Arif Johar Taufiq, S.T., M.T.
2160293

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi yang diajukan oleh :

Nama : Fedri Robi Hidayah

NIM : 2103030004

Program Studi : Teknik Elektro

Fakultas : Teknik dan Sains

Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Purwokerto

Judul : Rancang Bangun Sitem Pendeteksi

Tekanan Darah Menggunakan Analisis

Wajah Berbasis Deep Learning Multi

layer Perceptron

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T) pada Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Muhammadiyah Purwokerto.

DEWAN PENGUJI

Ir. Winarso, S.T., M.Eng

Muhammad Taufiq Tamam, S.T., M.T

Arif Johar Taufiq, S.T., M.T.

Ditetapkan di : Purwokerto

Tanggal : 9 Januari 2026

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik dan Sains



Dr. Iskahar, S.T., M.T.

NIK. 2160207

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

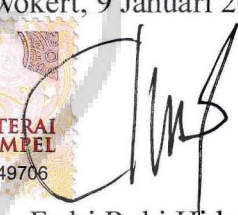
Nama : Fedri Robi Hidayah
NIM : 2103030004
Program Studi : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik dan Sains
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Purwokerto

Menyatakan dengan sebenar – benarnya bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya dan semua sumber baik yang dikutip maupun yang dirujuk telah saya nyatakan dengan benar serta bukan hasil penjiplakan dari karya orang lain.

Demikian pernyataan ini saya buat dan apabila kelak dikemudian hari terbukti ada unsur penjiplakan, saya bersedia mempertanggungjawabkan sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Purwokert, 9 Januari 2026




Fedri Robi Hidayah

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika Universitas Muhammadiyah Purwokerto dan demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Fedri Robi Hidayah
NIM : 2103030004
Program Studi : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik dan Sains
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah
Purwokerto
Jenis Karya : Skripsi

Menyetujui untuk memberikan Hak Bebas Royalti Noneklusif (*Non – exclusive Royalty – Free Right*) kepada Universitas Muhammadiyah Purwokerto atas Karya ilmiah saya yang berjudul :

Rancang Bangun Sistem Pendeteksi Tekanan Darah Menggunakan Analisis Wajah Berbasis Deep Learning Multi Layer Perceptron

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneklusif ini Universitas Muhammadiyah Purwokerto berhak menyimpan, mengalihmedia/mengalihformatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*data base*), merawat, dan mempublikasikan skripsi saya dengan tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Purwokerto

Pada tanggal : 9 Januari 2026

Yang menyatakan,



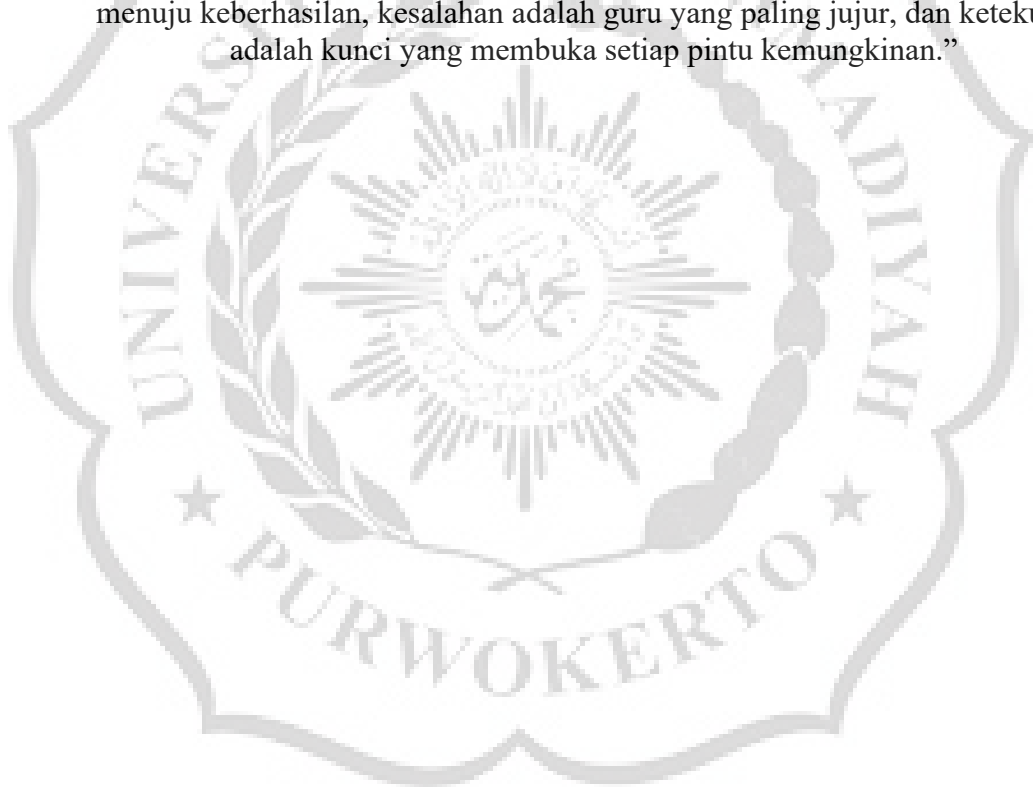
Fedri Robi Hidayah

HALAMAN MOTO

“Sesungguhnya bersama kesulitan itu ada kemudahan”

(QS. Al-Insyirah [94]: 6)

“Seperti halnya model deep learning yang belajar dari kesalahan berulang kali hingga mencapai hasil terbaik, manusia pun belajar dari kegagalan untuk menemukan versi terbaik dari dirinya. Setiap kesalahan bukanlah akhir, melainkan bagian dari proses pembelajaran yang mengasah ketepatan, keteguhan, dan kebijaksanaan. Sama seperti algoritma yang terus memperbaiki bobot dan parameter hingga menghasilkan prediksi paling akurat, manusia pun harus terus memperbaiki sikap, cara berpikir, dan niatnya agar semakin mendekati kesempurnaan. Dalam perjalanan panjang menuju keberhasilan, kesalahan adalah guru yang paling jujur, dan ketekunan adalah kunci yang membuka setiap pintu kemungkinan.”



HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan penuh rasa syukur dan kerendahan hati, penulis memanjatkan puji ke hadirat Allah SWT, Sang Pengatur Waktu dan Penulis Takdir, yang telah menuntun setiap langkah hingga akhirnya karya ini dapat terselesaikan. Skripsi ini bukan sekadar bentuk pemenuhan akademik, melainkan wujud dari perjalanan panjang yang dipenuhi pembelajaran, pengorbanan, dan rasa cinta terhadap ilmu pengetahuan. Melalui proses yang tidak selalu mudah, penulis menemukan makna ketekunan dan keikhlasan yang mengantarkan karya ini pada akhirnya.

Karya ini penulis persembahkan dengan sepenuh hati kepada:

1. Ibuku tercinta,
sosok luar biasa yang tak pernah berhenti menjadi cahaya dalam setiap gelapnya langkah hidupku. Engkau hadir bukan hanya sebagai ibu, tetapi juga sahabat, pelindung, dan sumber kekuatan di setiap masa sulit. Dalam setiap doa yang kau panjatkan, ada ketenangan yang menuntunku untuk tidak menyerah. Kasih sayangmu tak pernah lekang oleh waktu—selalu hadir dalam kelembutan tutur, perhatian yang sederhana, dan pengorbanan yang tak pernah kau sebutkan. Setiap keberhasilan yang kuraih hari ini adalah buah dari kesabaran dan doa yang tak henti-hentinya kau titipkan dalam setiap hembusan napasmu. Engkaulah tempat di mana segala letih beristirahat dan semangat kembali tumbuh. Dari tangan dan ketulusanmu, aku belajar arti kesabaran, cinta tanpa pamrih, dan kekuatan yang tumbuh dari kelembutan hati seorang ibu. Terima kasih telah menjadi cahaya yang tak pernah padam dalam hidupku, penuntun yang tidak pernah lelah, dan alasan terbesar aku mampu sampai sejauh ini.
2. Keluargaku tercinta,
yang selalu menjadi lingkaran kekuatan dan sumber semangat di setiap langkah perjalanan hidupku. Dalam setiap suka dan duka, kalian hadir dengan doa yang tulus dan dukungan tanpa pamrih. Tak peduli seberapa berat rintangan yang datang, kehadiran kalian selalu menjadi alasan untuk tetap melangkah dan bertahan. Kalian bukan hanya tempat berbagi kebahagiaan, tetapi juga sandaran di saat letih dan pengingat di kala aku hampir menyerah. Dari kalian, aku belajar arti kebersamaan, ketulusan, dan kasih sayang yang tak pernah menuntut

balasan. Terima kasih telah menjadi rumah yang selalu menerima, mendukung, dan menguatkan hingga akhirnya karya ini dapat terwujud.

3. Bapak Arif Johar Taufiq, S.T., M.T.,
dosen pembimbing yang dengan kesabaran, ketulusan, dan ketelatenan telah membimbing penulis dalam setiap tahap penyusunan skripsi ini. Di tengah berbagai kesibukan, Bapak tetap meluangkan waktu untuk memberikan arahan, masukan, dan solusi atas setiap kendala yang penulis hadapi. Kehadiran Bapak bukan hanya sebagai pembimbing akademik, tetapi juga sebagai sosok yang menanamkan nilai disiplin, tanggung jawab, dan ketelitian dalam berpikir ilmiah. Terima kasih atas setiap bimbingan, kritik yang membangun, dan motivasi yang Bapak berikan sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian ini dengan lebih terarah, terukur, dan bermakna. Kesabaran serta ketulusan Bapak selama proses ini menjadi pelajaran berharga tentang arti kerja keras, dedikasi, dan keikhlasan dalam mendidik.
4. Untuk Astri Septiya Ningsih,
kehadiranmu menjadi sumber semangat di saat lelah terasa menekan, dan menjadi ketenangan di kala keraguan menghampiri. Di antara perjalanan panjang yang penuh perjuangan ini, engkau hadir sebagai warna yang membuat segalanya terasa lebih hidup dan bermakna. Dukunganmu tidak selalu datang dalam bentuk kata-kata besar, namun dalam perhatian kecil yang tulus, yang justru memberi kekuatan saat semangat hampir pudar. Terima kasih atas setiap dukungan, kesabaran, dan pengertian yang kau berikan tanpa pamrih. Dari kehadiranmu, aku belajar bahwa kekuatan tidak selalu lahir dari logika, tetapi sering kali tumbuh dari ketulusan hati yang memberi energi untuk terus melangkah. Kehadiranmu adalah pengingat bahwa dalam setiap perjuangan, selalu ada seseorang yang diam-diam mendoakan dan percaya bahwa aku bisa sampai di garis akhir ini.
5. Rekan-rekan seperjuangan Angkatan 2021,
terima kasih telah menjadi bagian penting dari perjalanan akademik ini. Bersama kalian, setiap proses belajar menjadi lebih bermakna, setiap tantangan terasa lebih ringan, dan setiap langkah menuju akhir studi menjadi kisah yang penuh warna. Kalian hadir tidak hanya sebagai teman sekelas, tetapi juga sebagai

keluarga kedua yang tumbuh bersama dalam perjuangan, saling menguatkan di tengah tekanan dan kelelahan. Kebersamaan, tawa, dan dukungan yang kalian berikan selama ini menjadi pengingat bahwa keberhasilan bukanlah hasil dari kerja keras individu semata, melainkan buah dari semangat dan solidaritas yang dibangun bersama. Dalam setiap diskusi, kerja tim, dan perjuangan hingga titik akhir, kalian adalah bagian yang tidak tergantikan dari kisah ini. Terima kasih telah menjadi saksi, penyemangat, dan bagian dari perjalanan yang akan selalu penulis kenang dengan penuh rasa syukur.

6. Untuk seluruh responden yang telah bersedia berpartisipasi dalam penelitian ini, terima kasih atas kesediaan dan kepercayaan kalian untuk menjadi bagian dari proses penelitian ini dengan menyumbangkan video wajah sebagai data penelitian. Tanpa kontribusi dan kerja sama kalian, penelitian ini tidak akan pernah bisa terwujud sebagaimana mestinya. Keterbukaan dan komitmen kalian menjadi fondasi penting dalam pengumpulan data yang menjadi inti dari sistem pendeteksi tekanan darah berbasis analisis wajah ini. Partisipasi kalian bukan hanya memberikan data, tetapi juga menjadi wujud nyata dari semangat kolaborasi dan dukungan terhadap pengembangan ilmu pengetahuan di bidang teknologi kesehatan. Setiap video yang kalian sumbangkan membawa nilai yang tak ternilai bagi kemajuan penelitian ini. Terima kasih telah dengan sukarela meluangkan waktu, memberikan kepercayaan, dan menjadi bagian dari langkah kecil menuju inovasi besar dalam dunia kesehatan digital.
7. Dan untuk diriku sendiri, yang telah memilih untuk bertahan ketika menyerah terasa menjadi pilihan yang lebih mudah. Terima kasih telah tetap berjalan meski langkah terasa berat, tetap berusaha di tengah keraguan, dan tetap menulis meski semangat nyaris padam. Dalam setiap kelelahan yang tidak terlihat, kamu telah membuktikan bahwa keteguhan hati jauh lebih kuat daripada rasa takut gagal. Setiap usaha kecil yang dilakukan dengan niat tulus telah membawamu hingga ke titik ini — titik di mana perjuangan berbuah hasil dan mimpi perlahan menjadi nyata. Ingatlah, keberhasilan ini bukan sekadar tentang nilai akademik atau gelar yang tersemat di akhir nama, tetapi tentang keberanian untuk terus berjuang dan bertahan meski badai datang silih berganti. Hari ini, biarkan air mata jatuh bukan karena

kelemahan, melainkan sebagai tanda syukur atas proses panjang yang berhasil kamu lewati dengan hati yang tetap utuh. Kamu telah membuktikan bahwa keyakinan dan kesabaran mampu mengalahkan segala keterbatasan.



KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas limpahan rahmat, karunia, serta petunjuk-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul “Rancang Bangun Sistem Pendeteksi Tekanan Darah Menggunakan Analisis Wajah Berbasis Deep Learning (MLP)” sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Elektro.

Skripsi ini lahir dari perjalanan panjang yang penuh pembelajaran, tantangan, serta pengalaman yang memperkaya wawasan penulis, baik secara akademik maupun pribadi. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan sistem yang mampu mendeteksi tekanan darah secara non-invasif melalui analisis wajah dengan memanfaatkan teknologi remote photoplethysmography (rPPG) dan metode deep learning. Diharapkan, hasil penelitian ini dapat memberikan kontribusi nyata dalam pengembangan teknologi kesehatan digital di Indonesia yang lebih efisien dan ramah pengguna.

Dalam proses penyusunan skripsi ini, penulis menyadari bahwa tanpa dukungan, bimbingan, dan doa dari berbagai pihak, karya ini tidak mungkin dapat terselesaikan dengan baik. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT, atas limpahan rahmat, hidayah, serta kekuatan-Nya yang senantiasa menyertai setiap langkah penulis. Tanpa pertolongan dan ridha-Nya, karya ini tidak akan pernah terselesaikan dengan baik. Segala kemudahan, kesabaran, dan ketenangan yang diberikan selama proses penelitian ini merupakan wujud kasih sayang-Nya yang tak terhingga.
2. Ibuku tercinta, keluarga inti, serta seluruh keluarga besar penulis, terima kasih yang tak terhingga atas doa yang tiada henti dipanjatkan, dukungan moril maupun materil yang selalu mengalir, serta kasih sayang yang menjadi sumber kekuatan dan inspirasi dalam setiap langkah kehidupan penulis. Kehadiran kalian adalah alasan utama penulis untuk terus berjuang dan bertahan hingga karya ini terselesaikan. Setiap doa, perhatian, dan

pengorbanan yang kalian berikan menjadi energi yang menuntun penulis melewati setiap tantangan selama proses penelitian dan penyusunan skripsi ini.

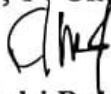
3. Bapak Prof. Dr. Jebul Suroso, S.Kp., Ns., M.Kep., selaku Rektor Universitas Muhammadiyah Purwokerto, penulis menyampaikan rasa hormat dan terima kasih yang sebesar-besarnya atas dedikasi dan kepemimpinan beliau dalam menciptakan lingkungan pendidikan yang kondusif dan inspiratif. Berkat kebijakan serta dukungan yang diberikan, mahasiswa, termasuk penulis, memiliki kesempatan untuk belajar, berkembang, dan berinovasi dalam suasana akademik yang penuh semangat keilmuan.
4. Bapak Dr. T. Ir. Iskahar, S.T., M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik dan Sains Universitas Muhammadiyah Purwokerto, penulis menyampaikan rasa terima kasih yang mendalam atas kebijakan, dukungan, serta fasilitas yang telah diberikan demi menunjang kelancaran proses studi. Komitmen beliau dalam meningkatkan kualitas akademik dan pelayanan pendidikan telah memberikan motivasi bagi penulis untuk terus berupaya mencapai hasil terbaik dalam penelitian ini.
5. Bapak Latiful Hayat, S.T., M.Eng., selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Purwokerto, penulis menyampaikan penghargaan dan terima kasih yang sebesar-besarnya atas dorongan, motivasi, serta arahan yang senantiasa diberikan kepada mahasiswa untuk terus berkarya dan mengembangkan potensi diri. Semangat beliau dalam memajukan program studi menjadi inspirasi bagi penulis dalam menyelesaikan penelitian ini dengan penuh dedikasi.
6. Bapak Arif Johar Taufiq, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing, penulis menyampaikan rasa hormat dan terima kasih yang sebesar-besarnya atas bimbingan, arahan, serta kesabaran yang luar biasa dalam mendampingi setiap proses penyusunan skripsi ini. Di tengah kesibukan beliau, masih berkenan meluangkan waktu untuk memberikan penjelasan, masukan, serta motivasi yang sangat berarti bagi penulis. Ketelatenan dan ketegasan beliau tidak hanya membantu dalam penyelesaian penelitian ini, tetapi juga

tidak hanya membantu dalam penyelesaian penelitian ini, tetapi juga menanamkan nilai disiplin dan tanggung jawab yang menjadi bekal berharga dalam perjalanan akademik maupun profesional penulis ke depan.

7. Kepada seluruh teman-teman Teknik Elektro Angkatan 2021, terima kasih atas kebersamaan, dukungan, serta semangat yang telah dibagikan selama menempuh perjalanan studi hingga tahap penelitian ini. Kalian bukan sekadar rekan seangkatan, tetapi juga sahabat seperjuangan yang saling menguatkan dalam menghadapi setiap tantangan akademik. Dalam tawa, keluh kesah, dan perjuangan yang kita lalui bersama, penulis belajar arti solidaritas, kebersamaan, serta kerja sama yang tulus. Kehadiran kalian menjadikan setiap proses perkuliahan dan penelitian ini lebih berwarna dan bermakna.
8. Kepada seluruh dosen, teknisi, karyawan, serta civitas akademika Universitas Muhammadiyah Purwokerto, khususnya di lingkungan Program Studi Teknik Elektro, penulis menyampaikan apresiasi dan terima kasih yang sebesar-besarnya atas segala kontribusi positif yang telah diberikan selama masa perkuliahan. Dedikasi, pelayanan, dan bantuan yang diberikan dalam berbagai aspek kegiatan akademik maupun non-akademik telah membantu penulis dalam menjalani proses belajar dengan lebih baik. Semangat profesionalisme dan kebersamaan yang ditunjukkan oleh seluruh civitas akademika menjadi bagian penting dalam perjalanan pendidikan penulis hingga terselesaikannya karya ilmiah ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki kekurangan, baik dari segi teori maupun teknis. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan demi kesempurnaan penelitian ini di masa mendatang. Semoga karya sederhana ini dapat memberikan manfaat bagi dunia akademik, pengembangan teknologi kesehatan, serta menjadi langkah awal menuju penelitian yang lebih luas dan mendalam di masa depan. Akhirnya, semoga segala usaha dan kerja keras ini menjadi amal kebaikan dan membawa manfaat bagi banyak pihak.

Purwokerto, 14 Oktober 2025


Fedri Robi Hidayah

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	vi
HALAMAN MOTO	vii
HALAMAN PERSEMBAHAN	viii
KATA PENGANTAR	xii
DAFTAR ISI.....	xv
DAFTAR TABEL.....	xvii
DAFTAR GAMBAR	xviii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xix
ABSTRAK	xx
ABSTRACT.....	xxi
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Batasan Masalah.....	4
D. Tujuan Penelitian	5
E. Manfaat Penelitian	6
BAB II.....	7
TINJAUAN PUSTAKA	7
A. Penelitian Terdahulu	7
B. Landasan Teori.....	10
1. Tekanan Darah Dan Pengukuran.....	10
2. Metode Konvensional (<i>Cuff-Based</i>).....	11
3. Estimasi Tekanan Darah Cuffless	11
4. Remote Photoplethysmography (rPPG)	12
5. Analisis Wajah untuk Deteksi Tekanan Darah.....	13
6. Ekstraksi Fitur dari Sinyal rPPG	14
7. Linear Regression sebagai Model Baseline.....	15
8. Multi-Layer Perceptron (MLP) dalam Deep Learning.....	16
9. Fungsi Aktivasi: ReLU.....	18

10. Kelebihan MLP untuk Tugas Regresi Tekanan Darah.....	18
BAB III	21
METODOLOGI PENELITIAN.....	21
A. Waktu dan tempat penelitian.....	21
B. Alat dan Bahan Penelitian.....	21
C. Data Penelitian	22
D. Hipotesis.....	22
E. Jenis Penelitian.....	23
F. Diagram Blok.....	24
G. Diagram alir penelitian.....	25
H. Prosedur Penelitian.....	26
BAB IV	30
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	30
A. Persiapan Data	30
B. <i>Pre-Processing</i> & Ekstraksi Fitur rPPG	35
C. Perancangan dan Implementasi Sistem	43
D. Hasil Pelatihan Dan Evaluasi Model	57
E. Eksperimen Model Pemandangan	72
F. Pengujian Aplikasi	73
G. Analisis Dan Pembahasan	92
BAB V.....	105
KESIMPULAN DAN SARAN.....	105
A. Kesimpulan.....	105
B. Saran.....	106
DAFTAR PUSTAKA	109
LAMPIRAN.....	111

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 klasifikasi tekanan darah.....	88
Tabel 4.2 Perbandingan Hasil Pengujian Sistem dan Alat Konvensional (30 Responden).....	89



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Ilustrasi prinsip rPPG wajah.....	13
Gambar 2.2 Contoh sinyal rPPG mentah dan hasil filtering.....	15
Gambar 2.3 Diagram regresi linear.....	16
Gambar 2.4 Arsitektur sederhana MLP untuk prediksi tekanan darah.....	20
Gambar3. 1 diagram blok sistem.....	25
Gambar3. 2 diagram alir penelitian.....	26
Gambar 4.1 struktur berkas video dan label.....	33
Gambar 4.2 isi berkas label.csv.....	33
Gambar 4.3 program ekstraksi rPPG.....	38
Gambar 4.4 hasil deteksi wajah.....	40
Gambar 4.5 hasil grafik sinyal rPPG.....	40
Gambar 4.6 potongan program menentukan frekuensi domain.....	42
Gambar 4.7 program dari build dataset.....	47
Gambar 4.8 program modul pelatihan baseline.....	49
Gambar 4.9 program pelatihan deep learning.....	51
Gambar 4.10 program untuk prediksi baseline.....	54
Gambar 4.11 program untuk prediksi deep learning.....	54
Gambar 4.12 program untuk app gui streamlit.....	57
Gambar 4.13 contoh hasil prediksi baseline.....	61
Gambar 4.14 konvergensi training loss dan validation loss.....	63
Gambar 4.15 hasil <i>Mean absolute error</i> (MAE) untuk <i>deep learning</i>	66
Gambar 4.16 pengujian aplikasi unggah video di aplikasi stremlit.....	77
Gambar 4.17 pemrosesan video di stremlit.....	79
Gambar 4.18 hasil deteksi wajah dan sinyal rPPG.....	81
Gambar 4.19 hasil prediksi tekanan darah.....	83
Gambar 4.20 hasil riwayat prediksi tekanan darah berbasis sqlite.....	86

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 program utama sistem.....	111
Lampiran 2 program pelatihan model	113
Lampiran 3 program prediksi tekanan darah.....	116
Lampiran 4 Hasil Evaluasi Model.....	117
Lampiran 5 dokumentasi penggunaan aplikasi	118
Lampiran 6 alat pendukung penelitian	121



RANCANG BANGUN SISTEM PENDETEKSI TEKANAN DARAH MENGUNAKAN ANALISIS WAJAH BERBASIS DEEP LEARNING MULTI LAYER PERCEPTRON

Fedri Robi Hidayah¹, Arif Johar Taufiq²

ABSTRAK

Penelitian ini mengembangkan sistem pendeteksi tekanan darah non-invasif menggunakan analisis wajah berbasis *remote photoplethysmography* (rPPG) dan *deep learning*. Sistem dirancang untuk mengestimasi tekanan darah sistolik dan diastolik melalui video wajah tanpa kontak fisik, sehingga mendukung pemantauan kesehatan jarak jauh. Proses utama meliputi deteksi wajah, ekstraksi sinyal rPPG, perhitungan fitur statistik dan spektral, serta prediksi tekanan darah menggunakan dua model: *Linear Regression* sebagai *baseline* dan *Multi-Layer Perceptron* (MLP) sebagai model utama. Dataset terdiri dari sekitar 109 video dengan variasi pencahayaan dan gerakan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa *Linear Regression* mencapai MAE sebesar 9 mmHg (sistolik) dan 5 mmHg (diastolik), sedangkan MLP memperoleh MAE 26 mmHg dan 15 mmHg. Setelah dilakukan kalibrasi koreksi *error*, prediksi MLP menunjukkan kedekatan lebih baik terhadap hasil tensimeter. Proses pelatihan menunjukkan stabilitas tanpa *overfitting*. Sistem ini mampu berjalan secara *real-time* melalui antarmuka *Streamlit* dengan waktu pemrosesan 15–20 detik per video, sehingga layak sebagai *proof of concept* untuk teknologi pemantauan tekanan darah berbasis wajah.

Kata Kunci: Tekanan Darah, rPPG, Deep Learning, MLP, Analisis Wajah

**THE DESIGN AND DEVELOPMENT OF A BLOOD PRESSURE
DETECTION SYSTEM USING FACIAL ANALYSIS BASED
ON DEEP LEARNING MULTI-LAYER PERCEPTRON**

Fedri Robi Hidayah¹, Arif Johar Taufiq²

ABSTRACT

This research develops a non-invasive blood pressure detection system using remote photoplethysmography (rPPG)-based facial analysis and deep learning. The system is designed to estimate systolic and diastolic blood pressure through facial video without physical contact, thereby supporting remote health monitoring. The main process includes face detection, rPPG signal extraction, statistical and spectral feature calculation, and blood pressure prediction using two models: Linear Regression as the baseline and Multi-Layer Perceptron (MLP) as the main model. The dataset consists of approximately 109 videos with variations in lighting and movement. Test results show that Linear Regression achieves an MAE of 9 mmHg (systolic) and 5 mmHg (diastolic), while MLP achieves an MAE of 26 mmHg and 15 mmHg. After error correction calibration, MLP predictions show better proximity to sphygmomanometer results. The training process shows stability without overfitting. This system is capable of running in real-time through the Streamlit interface with a processing time of 15–20 seconds per video, making it suitable as a proof of concept for face-based blood pressure monitoring technology.

Keywords: Blood Pressure, rPPG, Deep Learning, MLP, Facial Analysis