

**APLIKASI *MOBILE* PANDUAN LATIHAN MANDIRI UNTUK NYERI
EKSTREMITAS BAWAH MENGGUNAKAN *LONG SHORT-TERM*
*MEMORY (LSTM)***



**Universitas
Harkat Negeri**

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menempuh Mata Kuliah Skripsi
Pada Program Studi Sarjana Terapan Teknik Informatika

Oleh :

Arda Yudrik Malana

NIM. 22090121

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS SEKOLAH VOKASI
UNIVERSITAS HARKAT NEGERI
2026**

**APLIKASI *MOBILE* PANDUAN LATIHAN MANDIRI UNTUK NYERI
EKSTREMITAS BAWAH MENGGUNAKAN *LONG SHORT-TERM*
*MEMORY (LSTM)***



**Universitas
Harkat Negeri**

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Menempuh Mata Kuliah Skripsi
Pada Program Studi Sarjana Terapan Teknik Informatika

Oleh :

Arda Yudrik Malana

NIM. 22090121

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS SEKOLAH VOKASI
UNIVERSITAS HARKAT NEGERI
2026**

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Arda Yudrik Malana

NIM : 22090121

Adalah mahasiswa Program Studi Sarjana Terapan Teknik Informatika Universitas Harkat Negeri, dengan ini saya menyatakan bahwa laporan Skripsi yang berjudul :

**"APLIKASI *MOBILE* PANDUAN LATIHAN MANDIRI UNTUK NYERI
EKSTREMITAS BAWAH MENGGUNAKAN *LONG SHORT-TERM
MEMORY (LSTM)*"**

Merupakan hasil pemikiran sendiri secara orisinil dan saya susun secara mandiri dengan tidak melanggar kode etik hak karya cipta. Apabila dikemudian hari ternyata Laporan Skripsi ini terbukti melanggar kode etik karya cipta, maka saya bersedia untuk melakukan penelitian baru dan menyusun laporannya sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Tegal, 25 Sep 2026

Yang membuat pernyataan,



Arda Yudrik Malana

NIM, 22090121

HALAMAN REKOMENDASI

Pembimbing Skripsi memberikan rekomendasi kepada :

Nama : Arda Yudrik Malana

NIM : 22090121

Program Studi : Sarjana Terapan Teknik Informatika

Judul Skripsi : APLIKASI MOBILE PANDUAN LATIHAN MANDIRI UNTUK NYERI EKSTREMITAS BAWAH MENGGUNAKAN LONG SHORT-TERM MEMORY (LSTM)

Mahasiswa tersebut telah dinyatakan selesai melaksanakan bimbingan dan dapat mengikuti Ujian Skripsi.

Tegal, ~~June 2024~~ *June 2024*

Pembimbing 1



Hepatika Zidny Ilmadina, S.Pd.,
M.Kom.

NIPY: 08.017.340

Pembimbing II



Dwi Intan Af'idah, S.T., M.Kom.

NIPY: 11.020.470

UNIVERSITAS HARKAT NEGERI FORMULIR LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	Kode/No : _____
	Tanggal : _____
	Revisi : _____
	SEKOLAH VOKASI

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

APLIKASI *MOBILE* PANDUAN LATIHAN MANDIRI UNTUK NYERI

EKSTREMITAS BAWAH MENGGUNAKAN *LONG SHORT-TERM*

MEMORY (LSTM)

Oleh:

Arda Yudrik Malana

NIM. 22090121

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan pada Program Studi Sarjana Terapan Teknik Informatika Universitas Harkat Negeri.

Tim Penguji

Sharfina Febbi Handayani, S.Kom., M.Kom.

NIDN. 0617029201

Dyah Apriliani, S.T., M.Kom.

NIDN. 0614049002

Dwi Intan Af'idah, S.T., M.Kom.

NIDN. 0620089203

: 1.....
: 2.....
: 3.....

Tegal, September 2026

Fakultas Sekolah Vokasi

Dekan



Dr. apt. Heru Nurcahyo, S.Farm., M.Sc.

NIPY. 10.007.038

Program Studi Sarjana Terapan Teknik

Informatika

Ketua Program Studi




Dyah Apriliani, S.T., M.Kom.

NIPY. 09.015.225

ABSTRAK

Nyeri ekstremitas bawah merupakan salah satu keluhan muskuloskeletal yang banyak dialami oleh kelompok usia produktif dan dapat menghambat aktivitas sehari-hari. Keluhan ini umumnya dipicu oleh gerakan yang dilakukan secara berulang serta aktivitas dengan intensitas tinggi. Penelitian ini merancang aplikasi mobile bernama PhysioMove sebagai pedoman latihan mandiri untuk membantu pengguna menjalankan latihan sesuai lokasi nyeri pada pinggul, paha, lutut, tungkai bawah, pergelangan kaki, dan kaki. Aplikasi menyediakan fitur asesmen awal guna membantu mengidentifikasi kondisi pengguna sebelum latihan, lalu menyusun rekomendasi program latihan berdasarkan lokasi nyeri yang dipilih. Ketika latihan berlangsung, teknologi pendeteksi postur tubuh yang memanfaatkan kecerdasan buatan serta metode Long Short-Term Memory (LSTM) digunakan untuk menilai ketepatan gerakan dan memberikan respon gerakan yang dilakukan. Selain itu, aplikasi dilengkapi fitur pencatatan tingkat nyeri dan riwayat latihan agar pengguna dapat memantau pelaksanaan latihannya. Hasil pengujian black box menunjukkan bahwa seluruh fitur aplikasi berjalan sesuai dengan fungsinya. Adapun hasil pengujian dengan metode System Usability Scale (SUS) memperlihatkan bahwa PhysioMove memiliki tingkat usability yang baik serta dapat diterima oleh pengguna, PhysioMove diharapkan dapat menjadi sarana pendukung latihan mandiri yang aman, fleksibel, dan mudah diakses kapan saja, sehingga membantu pengguna latihan terapi untuk membantu mengurangi nyeri ekstremitas bawah secara lebih mandiri.

Kata kunci: Lokasi Nyeri Ekstremitas Bawah, latihan terapi mandiri, *Long Short-Term Memory (LSTM)*

KATA PENGANTAR

Kami memanjatkan puji syukur kehadiran Allah SWT, Tuhan yang Maha Esa, Maha Pengasih, dan Maha Penyayang yang telah melimpahkan segala rahmat, hidayah, dan inayah-Nya. Laporan skripsi dengan judul “Aplikasi *Mobile* Panduan Latihan Mandiri Untuk Nyeri Ekstremitas Bawah Menggunakan *Long Short-Term Memory (Lstm)*” merupakan syarat kelulusan dalam mencapai gelar Sarjana Terapan Teknik Informatika di Universitas Harkat Negeri. Dalam penulisan laporan skripsi ini, kami menyadari bahwa tidak terlepas dari bantuan, dukungan, dan dorongan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, kami ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Sudirman Said, Ak., MBA. Selaku Direktur Universitas Harkat Negeri.
2. Bapak Dr. apt. Heru Nurcahyo, S.Farm., M.Sc. selaku Dekan Fakultas Sekolah Vokasi Universitas Harkat Negeri.
3. Ibu Dyah Apriliani, S.T., M.Kom., selaku ketua Program Studi Teknik Informatika Universitas Harkat Negeri.
4. Ibu Hepatika Zidny Ilmadina, S.Pd., M.Kom., Dosen Pembimbing I.
5. Ibu Dwi Intan Af'idah, S.T., M.Kom., selaku Dosen Pembimbing II.
6. kepada kedua orang tua, dua orang yang sangat berjasa dalam hidup dan sebagai motivasi untuk selesaikan tanggung jawab skripsi ini.
7. Kepada bu Chandra Arum Pramitha, seorang fisioterapis sekaligus pemilik klinik Arummy Fisioterapi yang telah memandu dan membantu untuk memberikan ilmu pada aplikasi penelitian ini.

Tegal, 25 Sep 2026

Penulis,



Arda Yudrik Malana

NIM. 22090121

DAFTAR ISI

JUDUL	i
HALAMAN PERNYATAAN	ii
HALAMAN REKOMENDASI	iii
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI.....	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan dan Manfaat	3
1.3 Tinjauan Pustaka	4
1.4 Data Penelitian	10
1.5 Alat Penelitian.....	18
BAB II PRODUK	21
2.1 Perancangan <i>Model</i> dan <i>Dataset</i>	21
2.2 Perancangan <i>Arsitektur Model</i>	23

2.3	Pelatihan dan Evaluasi <i>Model</i>	25
2.4	Perancangan Aplikasi	29
2.5	<i>Database</i>	68
2.6	Pembuatan Aplikasi.....	85
2.7	Pengujian Fungsional dan Evaluasi Aplikasi	105
2.8	Kesimpulan dan Saran.....	135
BAB III HKI		137
3.1	Proses	137
3.2	Identitas HKI.....	137
DAFTAR PUSTAKA		139
LAMPIRAN.....		A-1

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Sesi Observasi dan Wawancara Bersama Fisioterapi.....	11
Gambar 2. 1 Dataset Latihan.....	13
Gambar 2. 2 CSV <i>Landmark</i>	18
Gambar 2. 3 Alur Perancangan	21
Gambar 2. 4 Pembagian Dataset	23
Gambar 2. 5 <i>Accuracy dan Loss Chart</i>	26
Gambar 2. 6 <i>Classification Report</i>	27
Gambar 2. 7 <i>Confusion Matrix</i>	28
Gambar 2. 8 <i>Use Case Diagram</i>	29
Gambar 2. 9 <i>Activity Diagram Register</i>	31
Gambar 2. 10 <i>Activity Diagram</i> Mengisi Nama	32
Gambar 2. 11 <i>Activity Diagram</i> Login.....	33
Gambar 2. 12 <i>Activity Diagram</i> Mengisi Asesmen Awal.....	34
Gambar 2. 13 <i>Activity Diagram</i> Mendapatkan Daftar Latihan	35
Gambar 2. 14 <i>Activity Diagram</i> Riwayat Latihan.....	36
Gambar 2. 15 <i>Activity Diagram</i> Mulai Latihan	37
Gambar 2. 16 <i>Activity Diagram</i> Evaluasi Tingkat Nyeri	38
Gambar 2. 17 <i>Activity Diagram</i> Profil	39
Gambar 2. 18 <i>Activity Diagram</i> Halaman Utama	40
Gambar 2. 19 <i>Activity Diagram</i> Melakukan Logout.....	41
Gambar 2. 20 <i>Activity Diagram</i> Area Nyeri Baru.....	42
Gambar 2. 21 <i>Sequence Diagram</i> Melakukan <i>Register</i>	43

Gambar 2. 22 <i>Sequence Diagram</i> Mengisi Identitas	44
Gambar 2. 23 <i>Sequence Diagram</i> Reset Password	45
Gambar 2. 24 <i>Sequence Diagram</i> Asesmen Awal Latian.....	46
Gambar 2. 25 <i>Sequence Diagram</i> Rekomendasi Latihan	47
Gambar 2. 26 <i>Sequence Diagram</i> Melakukan Latihan	48
Gambar 2. 27 <i>Sequence Diagram</i> Riwayat Latihan.....	49
Gambar 2. 28 <i>Sequence Diagram</i> Evaluasi Tingkat Nyeri	50
Gambar 2. 29 <i>Sequence Diagram</i> Halaman Utama	51
Gambar 2. 30 <i>Sequence Diagram</i> Profil	52
Gambar 2. 31 <i>Sequence Diagram</i> Melakukan Logout.....	53
Gambar 2. 32 <i>Sequence Diagram</i> Area Nyeri Baru	54
Gambar 2. 33 <i>Class Diagram</i>	54
Gambar 2. 34 <i>Wireframe</i> Halaman OnBoarding.....	55
Gambar 2. 35 <i>Wireframe</i> Halaman Register	56
Gambar 2. 36 <i>Wireframe</i> Halaman Verifikasi	57
Gambar 2. 37 <i>Wireframe</i> Halaman Login	58
Gambar 2. 38 <i>Wireframe</i> Halaman Lupa Password	59
Gambar 2. 39 <i>Wireframe</i> Halaman Asesmen Awal	60
Gambar 2. 40 <i>Wireframe</i> Halaman Beranda	61
Gambar 2. 41 <i>Wireframe</i> Halaman Daftar Latihan	62
Gambar 2. 42 <i>Wireframe</i> Halaman Detail Latihan.....	63
Gambar 2. 43 <i>Wireframe</i> Halaman Melakukan Latihan	64
Gambar 2. 44 <i>Wireframe</i> Halaman Evaluasi Pengguna	65

Gambar 2. 45 <i>Wireframe</i> Halaman Analis Aktivitas	66
Gambar 2. 46 <i>Wireframe</i> Halaman Detail Riwayat Latihan	67
Gambar 2. 47 <i>Wireframe</i> Halaman Profil dan Pengaturan.....	68
Gambar 2. 48 <i>Design</i> Database	69
Gambar 2. 49 Struktur Folder	87
Gambar 2. 50 Tampilan Halaman Onboarding	91
Gambar 2. 51 Tampilan Halaman <i>Register</i>	92
Gambar 2. 52 Tampilan Halaman Verifikasi	93
Gambar 2. 53 Tampilan Halaman Login.....	94
Gambar 2. 54 Tampilan Halaman Reset Password	95
Gambar 2. 55 Tampilan Halaman Asesmen Awal.....	96
Gambar 2. 56 Tampilan Halaman Utama.....	97
Gambar 2. 57 Tampilan Halaman Daftar Latihan	98
Gambar 2. 58 Tampilan Halaman Detail Latihan	99
Gambar 2. 59 Tampilan Halaman Melakukan Latihan	100
Gambar 2. 60 Tampilan Halaman Riwayat	101
Gambar 2. 61 Tampilan Halaman Evaluasi Pengguna.....	102
Gambar 2. 62 Tampilan Halaman Detail Riwayat	103
Gambar 2. 63 Profil dan Pengaturan	104
Gambar 2. 64 Testing Model.....	127
Gambar 2. 65 Testing Model.....	128
Gambar 2. 66 Perhitungan S.U.S	132
Gambar 2. 67 NPS, Acceptable, Adjective, Grade dan SUS Score	132

Gambar 2. 68 NPS, Acceptable, Adjective, Grade Hasil	135
--	-----

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Tabel Tinjauan Pustaka.....	7
Tabel 1. 2 Asesmen Awal	13
Tabel 1. 3 Pembagian Daftar Latihan.....	14
Tabel 1. 4 Pertayaan Evaluasi Tingkat Nyeri	15
Tabel 1. 5 Skala Tingkat Nyeri.....	15
Tabel 2. 1 Tabel Users	70
Tabel 2. 2 Tabel Database Bagian Tubuh.....	71
Tabel 2. 3 Tabel Database Latihans.....	72
Tabel 2. 4 Tabel Latihan Bagians	73
Tabel 2. 5 Tabel Database Rehab Rule Bagian	74
Tabel 2. 6 Tabel Database <i>Threshold</i> Bagians.....	75
Tabel 2. 7 Tabel Database Kondisi Users.....	76
Tabel 2. 8 Jadwal Latihan Users	77
Tabel 2. 9 Database Jadwal Latihan Details.....	79
Tabel 2. 10 Database History Aktifitas	80
Tabel 2. 11 Tabel Database History Aktifitas Details.....	81
Tabel 2. 12 Tabel Database Questions	82
Tabel 2. 13 Tabel Database Question Options	84
Tabel 2. 14 Database Notifikasi	84
Tabel 2. 15 <i>Black Box</i> Testing.....	106
Tabel 2. 16 Evaluasi Model.....	123
Tabel 2. 17 Pertayaan S.U.S.....	128

Tabel 2. 18 Tabel Kriteria S.U.S	129
Tabel 2. 19 Statistik Ringkasan.....	135

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Kesepakatan Bimbingan.....	A-1
Lampiran 2 Surat Pengalihan Hak Cipta.....	B-1
Lampiran 3 Surat Pernyataan Hak Cipta.....	C-1
Lampiran 4 Observasi dan Wawancara.....	D-1
Lampiran 5 Manual Book	E-1
Lampiran 6 Lembar Validasi	F-1
Lampiran 7 Lembar Bimbingan	G-1
Lampiran 8 Lembar Hak Cipta	H-1