

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kesehatan otot dan postur tubuh merupakan aspek penting bagi ibu selama masa kehamilan dan pasca melahirkan. Perubahan biomekanik tubuh selama kehamilan sering menyebabkan nyeri punggung, kelemahan otot, dan gangguan postur[1][2]. Data Kementerian menunjukan bahwa sekitar 28,7% ibu hamil mengalami keluhan tersebut [3]. Temuan ini diperkuat melalui wawancara dengan bidan di Desa Banjaratma, yang menunjukkan bahwa banyak ibu nifas mengeluhkan perubahan postur tubuh, nyeri punggung, nyeri pinggul serta kondisi fisik yang tidak sebugar sebelum melahirkan. Selain itu, sebagian ibu melakukan senam nifas tanpa panduan yang tepat, sementara pengawasan tenaga kesehatan secara rutin masih terbatas sehingga proses rehabilitasi postur belum optimal.

Rehabilitasi pasca melahirkan melalui senam nifas terbukti membantu pemulihan otot dan postur tubuh pasca persalinan serta memperbaiki sirkulasi darah dan keseimbangan tubuh [4]. Senam nifas juga efektif dalam menurunkan tinggi fundus uteri dan memperlancar pengeluaran *lochea* sehingga mempercepat proses involusi uterus [5]. Data di RSUD Andi Makkasau Kota Parepare menunjukkan bahwa 81,8% ibu *postpartum* yang melakukan senam nifas mengalami penurunan tinggi fundus yang cepat [6]. Hasil tersebut menunjukkan bahwa senam nifas berperan penting dalam mempercepat proses pemulihan ibu setelah melahirkan.

Meskipun manfaat rehabilitasi pasca melahirkan telah diketahui, akses terhadap layanan tersebut masih menjadi tantangan. Faktor keterbatasan waktu, biaya, serta lokasi geografis sering menghambat ibu dalam memperoleh layanan fisioterapi atau rehabilitasi yang dibutuhkan. Selain itu, kurangnya informasi dan edukasi mengenai pentingnya rehabilitasi pasca melahirkan juga menjadi kendala tersendiri. Banyak ibu menghadapi kesulitan dalam mengakses layanan fisioterapi konvensional akibat keterbatasan fasilitas dan tenaga medis, khususnya di daerah tertentu [7]. Kondisi tersebut mendorong perlunya solusi digital berbasis mobile yang dapat memberikan panduan rehabilitasi secara mandiri, mudah diakses, dan lebih terjangkau.

Saat ini telah dikembangkan aplikasi berbasis *Android* sebagai media pendukung rehabilitasi pasca melahirkan, salah satunya Aplikasi Senam Ibu Postpartum (SIMPOR). Aplikasi tersebut menyediakan informasi dan panduan senam nifas sehingga dapat membantu ibu melakukan latihan secara mandiri di rumah. Namun, aplikasi tersebut masih berfungsi sebagai media penyampaian informasi dan panduan latihan, sehingga belum mampu mengevaluasi ketepatan gerakan pengguna secara otomatis maupun memberikan umpan balik secara langsung selama latihan berlangsung [8].

Berdasarkan permasalahan tersebut, diperlukan suatu sistem menentukan jenis latihan berdasarkan keluhan pengguna seperti nyeri punggung, nyeri pinggul, sulit menahan buang air kecil (*inkontinensia*) dan kelemahan otot perut (*diastastis recti*). Untuk memberikan manfaat rehabilitasi yang lebih

optimal, sistem tidak hanya memberikan rekomendasi latihan, tetapi juga mengevaluasi ketepatan gerakan yang dilakukan pengguna selama latihan. Oleh karena itu, penelitian ini mengintegrasikan teknologi *MediaPipe* dan *Artificial Neural Network (ANN)*. *MediaPipe* digunakan untuk mendeteksi dan mengekstraksi titik-titik koordinat tubuh (*body landmarks*) secara *real-time* melalui kamera smartphone. Selanjutnya, fitur yang diperoleh dari hasil ekstraksi tersebut digunakan sebagai masukan bagi *Artificial Neural Network (ANN)* untuk mengidentifikasi ketepatan gerakan rehabilitasi senam nifas yang dilakukan pengguna. [9]. Hasil identifikasi tersebut digunakan sistem untuk mengevaluasi kesesuaian gerakan dengan gerakan yang direkomendasikan dan memberikan *feedback* secara langsung kepada pengguna, sehingga pengguna dapat mengetahui apakah gerakan yang dilakukan sudah benar atau masih perlu diperbaiki. Dengan demikian, proses rehabilitasi dapat berlangsung lebih aman, efektif, dan mandiri.

1.2 Pembatasan Masalah

Agar penelitian ini lebih terarah dan tidak menyimpang dari tujuan yang telah ditetapkan, maka batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini hanya dikembangkan pada platform *mobile* android.
2. Penelitian ini difokuskan pada beberapa keluhan umum yang dialami ibu pasca melahirkan yaitu nyeri punggung, perut berglambir, nyeri pinggul dan sulit menahan buang air kecil (*inkontinensia*). Setiap keluhan direkomendasikan berdasarkan tingkat keparahannya yaitu ringan, sedang dan berat.

3. Gerakan pada tiap keluhan berbeda-beda disesuaikan dengan tingkat keparahannya sehingga dapat membantu proses rehabilitasi lebih optimal dan meminimalisir cedera pada ibu pasca melahirkan.
4. Penelitian ini hanya dapat mendeteksi enam gerakan rehabilitasi pasca melahirkan yang telah diidentifikasi menggunakan metode *ANN*.

1.3 Tujuan dan Manfaat

1.3.1 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diuraikan, berikut tujuan penelitian:

1. Merancang dan membangun aplikasi *mobile* yang dapat memberikan panduan senam nifas secara interaktif dan personalisasi sesuai kondisi fisik ibu pasca melahirkan.
2. Mengimplementasikan teknologi *MediaPipe* untuk pelacakan postur tubuh secara *real-time* dalam memantau dan mengevaluasi gerakan senam.
3. Mengimplementasikan metode *Artificial Neural Network (ANN)* untuk mengidentifikasi gerakan senam nifas yang dilakukan pengguna sudah sesuai dengan gerakan yang direkomendasikan berdasarkan hasil ekstraksi fitur pose tubuh menggunakan *MediaPipe*.

1.3.2 Manfaat

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagi Pengguna (Ibu Pasca Melahirkan)
 - a. Memudahkan rehabilitasi secara mandiri di rumah.
 - b. Menyediakan panduan latihan yang praktis dan fleksibel.

- c. Membantu meningkatkan kualitas rehabilitasi pasca melahirkan.
2. Bagi Perguruan Tinggi
- a. Mendukung pengembangan penelitian di bidang teknologi kesehatan
 - b. Menambah referensi penelitian berbasis kecerdasan buatan.
 - c. Meningkatkan kontribusi inovasi akademik di bidang kesehatan.
3. Bagi Mahasiswa
- a. Meningkatkan pemahaman penerapan *machine learning* dan *computer vision*.
 - b. Mengembangkan keterampilan dalam pengembangan sistem cerdas

1.4 Tinjauan Pustaka

Berdasarkan penelitian terdahulu, berbagai metode berbasis *computer vision* dan *machine learning* telah banyak diterapkan untuk mendukung evaluasi gerakan secara otomatis. Salah satu teknologi yang banyak digunakan adalah *MediaPipe*, yang mampu mendeteksi titik-titik (*landmark*) tubuh secara *real-time*. Namun, *MediaPipe* hanya berfungsi untuk mengekstraksi posisi tubuh sehingga masih memerlukan metode lain untuk mengidentifikasi atau mengklasifikasikan gerakan pengguna.

Penelitian yang dilakukan oleh Pereira dkk. [11] mengembangkan aplikasi pemantauan terapi fisik berbasis *machine learning* yang mampu memberikan umpan balik (*feedback*) secara *real-time* selama pengguna melakukan latihan di rumah. Sistem tersebut membantu pengguna memantau pelaksanaan terapi tanpa harus selalu didampingi tenaga medis. Akan tetapi, penelitian tersebut berfokus pada proses monitoring latihan dan belum

menyediakan rekomendasi latihan yang disesuaikan dengan kondisi atau keluhan pengguna.

Penelitian oleh Lekha [10] mengembangkan aplikasi Neuralfit yang memanfaatkan *MediaPipe* dan *Pose Difference Algorithm* untuk membandingkan *pose* pengguna dengan *pose* referensi sehingga dapat memberikan koreksi gerakan secara langsung. Pendekatan tersebut cukup efektif dalam mengevaluasi kesesuaian pose, namun proses evaluasi masih bergantung pada perbandingan terhadap video referensi dan belum memanfaatkan model klasifikasi berbasis *Artificial Neural Network (ANN)*. Pendekatan serupa juga dilakukan oleh Sim dkk. [12] melalui sistem pelacakan latihan yang menggunakan *MediaPipe* dan aturan sudut (*angle-based rule system*). Sistem memberikan umpan balik berdasarkan besar sudut antar sendi tubuh pengguna. Walaupun metode ini mampu memberikan koreksi gerakan secara real-time, aturan yang digunakan bersifat tetap (*rule-based*), sehingga fleksibilitasnya dalam mengenali variasi gerakan relatif terbatas dibandingkan pendekatan berbasis pembelajaran mesin.

Selain itu, Effendi dkk.[13] memanfaatkan *MediaPipe Body Pose Estimation* yang dikombinasikan dengan *Dynamic Time Warping (DTW)* untuk mengevaluasi kesesuaian gerakan tari Remo. Metode *DTW* mampu membandingkan urutan gerakan pengguna dengan gerakan referensi secara cukup akurat. Namun, penelitian tersebut difokuskan pada bidang pembelajaran tari sehingga belum diterapkan pada rehabilitasi kesehatan, khususnya rehabilitasi postur ibu pasca melahirkan.

Sementara itu, penggunaan *Artificial Neural Network (ANN)* pada pengenalan pose ditunjukkan oleh penelitian Dapamudang dkk. [14] Penelitian tersebut mengombinasikan *MediaPipe* dengan *Multi-Layer Perceptron (MLP)* untuk mengenali pose semaphore dan memperoleh akurasi sebesar 93,84%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa *ANN* mampu mempelajari pola dari fitur-fitur hasil ekstraksi *MediaPipe* sehingga efektif digunakan dalam proses identifikasi pose. Meskipun demikian, penelitian tersebut hanya diterapkan pada pengenalan pose semaphore dan belum dimanfaatkan pada bidang rehabilitasi kesehatan.

Efektivitas *ANN* pada bidang kesehatan juga ditunjukkan oleh penelitian Lukmana dkk [15] yang menerapkan *Artificial Neural Network* untuk klasifikasi data stunting dengan tingkat akurasi sebesar 86,22%. Penelitian tersebut membuktikan bahwa *ANN* memiliki kemampuan yang baik dalam melakukan klasifikasi data kesehatan. Namun, penelitian tersebut tidak melibatkan proses deteksi pose tubuh maupun evaluasi gerakan menggunakan citra.

Berdasarkan penelitian-penelitian tersebut, *MediaPipe* terbukti efektif untuk mendeteksi dan mengekstraksi fitur pose tubuh, sedangkan *ANN* memiliki kemampuan dalam mengidentifikasi pola berdasarkan fitur tersebut. Namun, sebagian besar penelitian masih berfokus pada monitoring latihan, koreksi gerakan berbasis aturan, atau pengenalan pose pada bidang selain rehabilitasi kesehatan. Oleh karena itu, penelitian ini mengembangkan sistem rekomendasi senam nifas berbasis *mobile* yang mengombinasikan *MediaPipe*

sebagai metode ekstraksi fitur pose tubuh dan *Artificial Neural Network (ANN)* untuk mengidentifikasi ketepatan gerakan rehabilitasi berdasarkan fitur hasil ekstraksi tersebut. Sistem juga memberikan rekomendasi latihan sesuai keluhan pengguna serta *feedback* secara *real-time* selama proses rehabilitasi.

Tabel 1.1 Gap Penelitian.

No	Judul	Teknologi	Hasil	Kekurangan dan Kelebihan	Pembeda
1	A Machine Learning App for Monitoring Physical Therapy at Home (2024)	<i>Machine Learning, Computer Vision</i>	Sistem mampu memonitor latihan terapi fisik di rumah dan memberikan <i>feedback</i> visual serta teks secara <i>real-time</i> .	Kelebihan: mampu memberikan evaluasi latihan secara langsung. Kekurangan: belum menyediakan rekomendasi latihan berdasarkan keluhan pengguna.	Penelitian ini berfokus pada monitoring terapi fisik, sedangkan penelitian yang akan dikembangkan memberikan rekomendasi latihan berdasarkan keluhan dan tingkat keparahan ibu pasca melahirkan.
2	Neuralfit-AI Powered Fitness Application (2025)	<i>MediaPipe, Pose Difference Algorithm</i>	Sistem mampu memberikan koreksi gerakan berdasarkan perbedaan pose dengan	Kelebihan: koreksi gerakan cukup akurat secara langsung. Kekurangan: belum menggunakan klasifikasi ANN dan	Penelitian yang dikembangkan menggunakan ANN untuk klasifikasi gerakan serta difokuskan pada senam nifas dan

No	Judul	Teknologi	Hasil	Kekurangan dan Kelebihan	Pembeda
			video referensi secara <i>real-time</i> .	belum difokuskan pada rehabilitasi pasca melahirkan.	rehabilitasi postur pasca melahirkan.
3	<i>Real-Time Digital Assistance for Exercise: Exercise Tracking System (2024)</i>	<i>MediaPipe, Angle-Based Rule System</i>	Sistem dapat memberikan <i>feedback</i> koreksi gerakan berdasarkan sudut tubuh secara <i>real-time</i> .	Kelebihan: mampu mendeteksi kesalahan gerakan latihan. Kekurangan: aturan sudut tubuh masih bersifat statis dan belum berbasis klasifikasi machine learning.	Penelitian ini menggunakan <i>ANN</i> untuk klasifikasi gerakan sehingga evaluasi gerakan lebih fleksibel dibandingkan aturan sudut statis.
4	Pemanfaatan <i>MediaPipe Body Pose Estimation</i> dan <i>Dynamic Time Warping</i> untuk Pembelajaran Tari Remo (2023)	<i>MediaPipe, Dynamic Time Warping (DTW)</i>	Sistem membantu evaluasi kesesuaian gerakan tari berbasis video referensi secara interaktif.	Kelebihan: mampu membandingkan gerakan pengguna dengan gerakan referensi. Kekurangan: fokus pada pembelajaran tari dan belum digunakan untuk rehabilitasi kesehatan.	Penelitian yang dikembangkan diterapkan pada rehabilitasi postur pasca melahirkan dengan rekomendasi latihan berdasarkan keluhan pengguna.
5	Deteksi Pose	<i>MediaPipe, Multi-Layer</i>	Sistem mampu mengenali 122	Kelebihan: tingkat akurasi klasifikasi	Penelitian yang dikembangkan

No	Judul	Teknologi	Hasil	Kekurangan dan Kelebihan	Pembeda
	Semaphore Berbasis Deep Learning Menggunakan Multi-Layer Perceptron dan <i>MediaPipe</i> (2025)	<i>Perceptron (ANN)</i>	pose dengan akurasi 93,84%.	pose cukup tinggi. Kekurangan: hanya fokus pada pengenalan pose semaphore dan belum diterapkan pada bidang kesehatan.	menggunakan <i>ANN</i> dan <i>MediaPipe</i> untuk rehabilitasi postur ibu pasca melahirkan serta pemberian rekomendasi latihan.
6	Rancang Bangun Sistem Informasi Deteksi Dini Stunting dengan Metode <i>Artificial Neural Network</i> (2024)	<i>Artificial Neural Network (ANN)</i>	ANN berhasil digunakan untuk klasifikasi data kesehatan dengan akurasi 86,22%.	Kelebihan: ANN mampu melakukan klasifikasi data kesehatan dengan baik. Kekurangan: tidak menggunakan deteksi pose tubuh dan tidak berfokus pada evaluasi gerakan.	Penelitian yang dikembangkan mengombinasikan <i>ANN</i> dengan <i>MediaPipe</i> untuk mendeteksi dan mengevaluasi gerakan rehabilitasi secara otomatis.

1.5 Data Penelitian

1.5.1 Bahan Penelitian

Bahan penelitian yang digunakan dalam penyusunan skripsi ini meliputi sumber data dan informasi yang mendukung proses perancangan dan pengembangan aplikasi. Adapun bahan-bahan tersebut antara lain :

a. Dokumen Referensi dan Literatur

Dokumen ini mencakup berbagai sumber ilmiah seperti jurnal, buku, skripsi dan artikel yang berkaitan dengan sistem rekomendasi, rehabilitasi postur pasca melahirkan, keluhan ibu *postpartum*, senam nifas, *Mediapipe* serta metode *Artificial Neural Network (ANN)*.

b. Data Kebutuhan Sistem

Data kebutuhan sistem diperoleh melalui beberapa teknik pengumpulan data yaitu pengisian kuesioner oleh ibu nifas, wawancara dengan bidan dan instruktur yoga. Data ini digunakan untuk memahami keluhan, gejala beserta tingkat keluhannya serta gerakan senam nifas yang aman untuk keluhan yang dialami sebagai dasar dalam perancangan dan pengembangan aplikasi ini. Berikut rincian pengumpulan datanya sebagai berikut :

1. Pengisian kuesioner

Kuesioner kebutuhan pengguna dilakukan pada 4–20 September 2025 dengan melibatkan 27 ibu pasca melahirkan. Hasilnya menunjukkan bahwa keluhan yang paling sering dialami adalah nyeri punggung akibat perubahan postur, kelemahan otot perut, nyeri pinggul, dan kelemahan otot dasar panggul. Mayoritas responden menginginkan aplikasi senam nifas yang

menyediakan video panduan, koreksi gerakan melalui kamera, pengingat latihan, serta rekomendasi latihan sesuai kondisi pengguna. Sebagian besar responden juga menyatakan tertarik menggunakan aplikasi tersebut sebagai media rehabilitasi pasca melahirkan. Hasil lengkap kuesioner terdapat pada Lampiran 7.

2. Wawancara dengan bidan

Wawancara dilakukan dengan Bidan Widaningsih, S.Keb., bidan Desa Banjaratma yang berpengalaman dalam pendampingan ibu hamil dan ibu pasca melahirkan, pada tanggal 17 September 2025 dan 8 April 2026. Hasil wawancara menunjukkan bahwa keluhan yang umum dialami ibu pasca melahirkan meliputi nyeri punggung, nyeri pinggul, perut bergelambir, dan kesulitan menahan buang air kecil. Bidan juga menjelaskan gejala pada setiap keluhan serta mengelompokkannya ke dalam tingkat ringan, sedang, dan berat berdasarkan jumlah gejala yang dialami. Pengelompokan tersebut digunakan sebagai dasar pemberian rekomendasi gerakan senam nifas. Selain itu, bidan menjelaskan bahwa senam nifas dapat dilakukan mulai 2 minggu setelah persalinan normal dan 6 minggu setelah persalinan *section cesarea* sehingga diperlukan proses skrining sebelum latihan. Bidan juga menyarankan penambahan video tutorial dan artikel edukasi untuk meningkatkan keamanan dan pemahaman pengguna. Hasil wawancara secara lengkap dapat dilihat pada Lampiran 8.

3. Wawancara dengan Instruktur senam Yoga

Wawancara dengan Setia Ariyani dilakukan pada 9 dan 15 April 2026 untuk memvalidasi gerakan senam nifas dokumennya dapat dilihat pada Lampiran 9, keamanan latihan, durasi, dan standar keberhasilan. Hasilnya menunjukkan bahwa gerakan yang direkomendasikan sesuai untuk rehabilitasi awal ibu pasca melahirkan dan aman dilakukan setelah masa pemulihan yang dianjurkan. Durasi latihan yang disarankan adalah 2–3 menit per gerakan dengan standar keberhasilan sebesar 80%. Hasil lengkap wawancara terdapat pada Lampiran 10.

4. Dataset Gerakan Senam Nifas

Dataset gerakan rehabilitasi postur untuk ibu pasca melahirkan masih sangat terbatas dan belum tersedia secara publik. Oleh karena itu, dataset pada penelitian ini dibuat secara mandiri dengan mengunduh video gerakan dari YouTube yang telah divalidasi oleh instruktur yoga. Selanjutnya, video dipotong menggunakan aplikasi editor agar fokus pada gerakan utama dengan durasi sekitar 15 detik. Untuk meningkatkan variasi data dan mengurangi risiko overfitting pada model maka dilakukan proses data augmentation secara manual berupa *horizontal flip*, *speed variation* dan *rotation*. Melalui proses tersebut, setiap 25 video asli dikembangkan menjadi 75 video pada masing-masing kelas gerakan dengan durasi 15–20 detik. Hasil proses augmentasi dapat dilihat pada Gambar 1.2.



Gambar 1.1 Dataset Gerakan

Seluruh video diekstraksi menggunakan *MediaPipe* untuk memperoleh 33 titik *landmark* tubuh yang menghasilkan 99 fitur koordinat (x, y, z). Selanjutnya dilakukan normalisasi berbasis *torso* dan *feature engineering* berupa penambahan fitur sudut serta jarak antar sendi tubuh. Dataset hasil ekstraksi disimpan dalam format CSV dan memiliki 111.954 frame. Setelah proses *preprocessing*, total fitur yang digunakan sebagai input model *Artificial Neural Network (ANN)* menjadi 123 fitur. Distribusi jumlah frame pada masing-masing kelas gerakan dapat dilihat pada Gambar 2.4.

```

 Total frame: 111954
Distribusi kelas:
label
Child_Pose                19322
Shoulder_Blade_Squeeze    19078
Heel_Slide                19038
Clamshell                 18713
Bridge_Pose               17906
Cat_Cow                   17897
Name: count, dtype: int64

```

Gambar 1.2 Distribusi Jumlah Frame pada Setiap Kelas Gerakan

Dataset hasil ekstraksi dan preprocessing tersebut kemudian digunakan sebagai data pelatihan, validasi, dan pengujian pada model *Artificial Neural*

Network (ANN) untuk melakukan identifikasi gerakan rehabilitasi postur pasca melahirkan secara otomatis.

5. Data Video Tutorial

Pengumpulan data video tutorial yang diambil langsung menggunakan kamera dimana gerakan diperagakan langsung oleh salah satu member dari class privat yoga yang dipandu langsung oleh instruktur yoga dimana video gerakan akan digunakan untuk video tutorial sebelum melakukan latihan rehabilitasi supaya meminimalisir resiko cedera, dokumentasi pengambilan video dilihat pada Lampiran 10.

6. Data Artikel

Pada penelitian ini, data artikel kesehatan diperoleh menggunakan teknik *web scraping* dan *web crawling* dari *website Alodokter* menggunakan bahasa pemrograman *Python* pada platform *Google Colab* dengan library *requests* dan *BeautifulSoup*. Proses crawling dilakukan dengan menentukan seed *URL* awal,. Data yang dikumpulkan berupa *URL* artikel, judul artikel, dan isi artikel dengan topik kesehatan seperti fisioterapi, rehabilitasi medis, nyeri punggung, vertigo, obesitas, dan terapi kesehatan lainnya. Data hasil scraping disimpan ke database *MongoDB* menggunakan *pymongo*.

1.5.2 Alat Penelitian

Dalam pelaksanaan penelitian ini, digunakan sejumlah peralatan mencakup perangkat keras dan perangkat lunak yang digunakan untuk mengembangkan dan menguji sistem, dapat dilihat dalam table 1.2 berikut:

Tabel 1.2 Alat Penelitian

No	Alat / Perangkat	Fungsi / Kegunaan
1	Laptop / PC	Digunakan untuk pengembangan aplikasi, pelatihan model <i>ANN</i> , pengolahan data, dan debugging
2	Smartphone <i>Android</i>	Untuk pengujian aplikasi <i>mobile</i> secara langsung oleh responden, memastikan kompatibilitas dan kinerja
3	Koneksi Internet	Digunakan untuk sinkronisasi data, update database, dan penggunaan pustaka online selama pengembangan
4	Android Studio	Lingkungan pengembangan utama aplikasi <i>mobile</i> berbasis <i>Android</i>
5	Flutter SDK	Framework pengembangan aplikasi <i>mobile</i>
6	Bahasa Pemrograman Dart	Untuk membangun aplikasi <i>mobile</i> berbasis Flutter
7	<i>MongoDB</i>	Database <i>NoSQL</i> berbasis dokumen untuk menyimpan data pengguna dan aktivitas senam
8	Python	Digunakan untuk membangun dan melatih model <i>ANN</i> , serta pemrosesan data
9	Keras / TensorFlow	Pustaka <i>Python</i> untuk membangun, melatih, dan mengevaluasi model <i>ANN</i>
10	<i>MediaPipe</i>	Teknologi pelacakan pose tubuh secara <i>real-time</i> , digunakan untuk rekomendasi dan evaluasi gerakan
11	Figma	Mendesain antarmuka dan elemen visual aplikasi