

## **Pengembangan aplikasi mobile rekomendasi latihan fisioterapi berbasis diagnosa: studi kasus di Mend.Wellness.Clinic**

**Hilman Satia Pebrian\*, Zahra Arwananing Tyas**

Program Studi Teknologi Informasi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Aisyiyah Yogyakarta  
\*Email: 2311501002@student.unisayogya.ac.id

### **Abstrak**

Rendahnya kepatuhan pasien dalam menjalankan latihan mandiri menjadi tantangan utama dalam proses rehabilitasi fisioterapi. Berdasarkan studi literatur, tingkat kepatuhan pasien dalam menjalankan program latihan di rumah seringkali rendah, yang berdampak pada lambatnya proses pemulihan fisik. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan rancang bangun *Prototype* aplikasi mobile sebagai media edukasi dan rekomendasi latihan fisik berbasis diagnosa klinis di Mend.Wellness.Clinic Yogyakarta. Metode penelitian yang digunakan adalah *Research and Development* (R&D) dengan menerapkan model pengembangan *Prototype* yang bersifat iteratif. Tahapan pengembangan difokuskan pada identifikasi kebutuhan pengguna, perancangan kerangka sistem (*Quick Plan*), pembuatan desain antarmuka (*Modeling Quick Design*), hingga pembangunan aplikasi menggunakan framework Flutter dan sistem basis data Firebase. Hasil dari penelitian ini adalah *Prototype* aplikasi mobile yang menyajikan program latihan spesifik untuk kondisi *Anterior Cruciate Ligament* (ACL), *Low Back Pain* (LBP), dan *Ankle* yang dilengkapi dengan video tutorial serta fitur pelacakan progres latihan. Pengujian fungsional menggunakan metode *Black Box Testing* menunjukkan bahwa fitur utama rekomendasi latihan dapat berjalan sesuai dengan rancangan sistem. Meskipun masih dalam tahap pengembangan *Prototype*, aplikasi ini diharapkan dapat meningkatkan motivasi dan kedisiplinan pasien dalam menjalani program rehabilitasi di rumah secara lebih terstruktur.

**Kata Kunci:** Aplikasi Mobile; Fisioterapi; Model *Prototype*; Flutter; Firebase

## ***Development of a diagnosis-based physiotherapy exercise recommendation mobile application using rapid prototyping: a case study at Mend.Wellness.Clinic***

### **Abstract**

*Low patient adherence to independent exercise remains a significant challenge in the physiotherapy rehabilitation process. Based on literature studies, the rate of patient compliance in performing home-based exercise programs is often low, which directly impacts the speed of physical recovery. This research aims to design and develop a mobile application prototype as an educational medium and diagnosis-based physical exercise recommendation tool at Mend.Wellness.Clinic Yogyakarta. The research method employed is Research and Development (R&D), utilizing the iterative Prototyping development model. The development stages focus on user requirements identification, system framework planning (Quick Plan), user interface design (Modeling Quick Design), and application construction using the Flutter framework and Firebase database system. The result of this study is a mobile application prototype that provides specific exercise programs for Anterior Cruciate Ligament (ACL), Low Back Pain (LBP), and Ankle conditions, equipped with video tutorials and exercise progress tracking features. Functional testing using the Black Box Testing method indicates that the core features for exercise recommendations function according to the system design. Although still in the prototype development stage, this application is expected to increase patient motivation and discipline in undergoing home-based rehabilitation programs more systematically.*

**Keywords:** Mobile Application; Physiotherapy; Prototype Model; Flutter; Firebase;

### **1. Pendahuluan**

Kepatuhan pasien dalam menjalankan program latihan mandiri merupakan faktor krusial yang menentukan keberhasilan rehabilitasi fisioterapi, khususnya pada kasus muskuloskeletal. Namun, fakta di lapangan menunjukkan bahwa tingkat kepatuhan pasien masih sangat rendah, yakni hanya berkisar antara 30% hingga 50% (Anisa & Franciska, 2025). Banyak pasien mengalami kesulitan dalam

mengingat detail gerakan yang diinstruksikan oleh fisioterapis saat berada di rumah, yang pada akhirnya menghambat proses pemulihan dan meningkatkan risiko cedera berulang.

Seiring dengan transformasi kesehatan digital, penggunaan aplikasi kesehatan berbasis mobile (mHealth) telah menjadi solusi inovatif untuk meningkatkan kualitas layanan medis (Wahyudi dkk., 2024) Penelitian terbaru menunjukkan bahwa Prototype aplikasi mobile dapat membantu pemantauan kesehatan secara lebih personal dan berkelanjutan (Yunifa & Sari, 2025). Dalam konteks fisioterapi, penyediaan media edukasi visual yang dapat diakses kapan saja menjadi kebutuhan mendesak bagi pasien agar dapat melakukan latihan mandiri dengan benar (Pramesty & Meilinda, 2025).

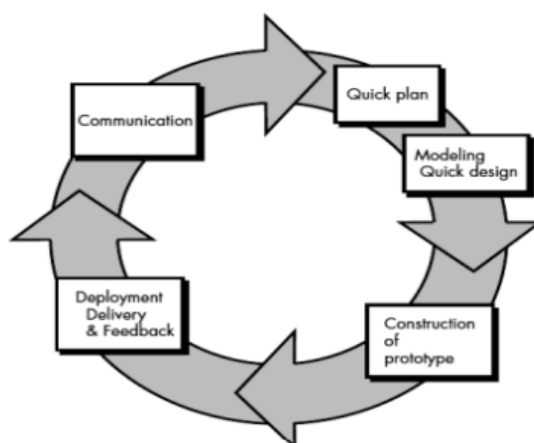
Mend. Wellness.Clinic, sebagai salah satu penyedia layanan fisioterapi menghadapi tantangan serupa di mana pasien membutuhkan panduan latihan yang lebih terstruktur dan mudah diakses di luar jam klinik. Berdasarkan studi literatur, pengembangan sistem informasi kesehatan yang efektif memerlukan keterlibatan pengguna sejak tahap awal perancangan untuk memastikan fungsionalitas sistem sesuai dengan kebutuhan klinis (Lestari dkk., 2025). Oleh karena itu, pemilihan teknologi cross-platform seperti framework Flutter dan sistem basis data Firebase dinilai tepat karena mampu menghasilkan performa aplikasi yang responsif dan aman dalam mengelola data rekam medis digital (Nugroho dkk., 2025).

Penelitian ini menggunakan model pengembangan Prototype untuk membangun aplikasi rekomendasi latihan fisioterapi. Penggunaan model Prototype memungkinkan adanya interaksi iteratif antara pengembang, fisioterapis, dan pasien, sehingga sistem yang dihasilkan benar-benar mampu menjawab masalah rendahnya kepatuhan pasien (Ramadani dkk., 2025). Melalui fitur rekomendasi berbasis diagnosa seperti ACL (Anterior Cruciate Ligament), LBP (Low Back Pain), dan Ankle serta integrasi video tutorial, aplikasi ini dirancang untuk memberikan pengalaman rehabilitasi yang lebih mandiri dan terukur.

Tujuan utama dari penelitian ini adalah merancang dan mengimplementasikan Prototype aplikasi mobile yang mampu menyajikan program latihan spesifik sesuai diagnosa klinis pasien. Diharapkan, hasil pengembangan ini tidak hanya memudahkan kerja fisioterapis dalam memberikan instruksi, tetapi juga secara signifikan meningkatkan motivasi dan kedisiplinan pasien dalam menjalani program pemulihan di rumah.

## 2. Metode

Penelitian ini menggunakan metode Research and Development (R&D) dengan model pengembangan Prototype. Model ini dipilih karena sifatnya yang iteratif, memungkinkan adanya perbaikan sistem berdasarkan umpan balik langsung dari fisioterapis dan pasien sebelum aplikasi difinalisasi. Penggunaan model ini sangat efektif untuk memastikan bahwa fitur rekomendasi latihan yang dibangun benar-benar sesuai dengan kebutuhan klinis di Mend.Wellness.Clinic. Tahapan pengembangan merujuk pada model yang dikembangkan oleh Khoiron (2024) sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 1.

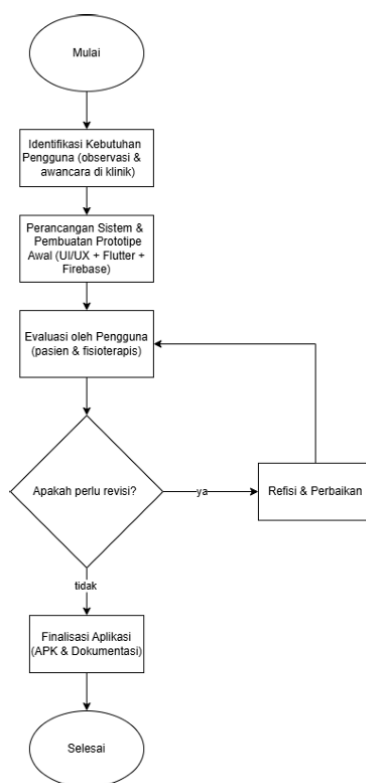


**Gambar 1.** Tahapan Penelitian Metode *Prototyping* (Sumber: Khoiron, 2024)

## 2.1. Communication:

Tahap awal pengembangan aplikasi dimulai dengan membangun komunikasi yang efektif antara peneliti dan pihak terkait. Fokus utama pada fase ini adalah mengidentifikasi seluruh pemangku kepentingan (*stakeholders*) yang terlibat, termasuk fisioterapis dan pasien di Mend.Wellness.Clinic. Melalui diskusi mendalam dan wawancara, dilakukan analisis menyeluruh untuk memahami kebutuhan klinis serta kendala kepatuhan pasien yang selama ini terjadi. Pelibatan aktif seluruh pihak dalam pengumpulan data dan perumusan persyaratan sistem sangat krusial guna memastikan bahwa aplikasi yang dikembangkan mampu memberikan solusi yang maksimal dan tepat sasaran. Menurut Khiron (2024), Melakukan perancangan alur logika dan antarmuka pengguna. Implementasi sistem dilakukan menggunakan *framework Flutter* untuk sisi *client-side* dan *Firestore* sebagai layanan *cloud-based database* untuk manajemen video latihan serta autentikasi pengguna.

Logika utama aplikasi dirancang untuk memproses data diagnosa pasien menjadi rekomendasi latihan yang spesifik. Alur logika pengoperasian aplikasi secara visual dapat dilihat pada Gambar 2.

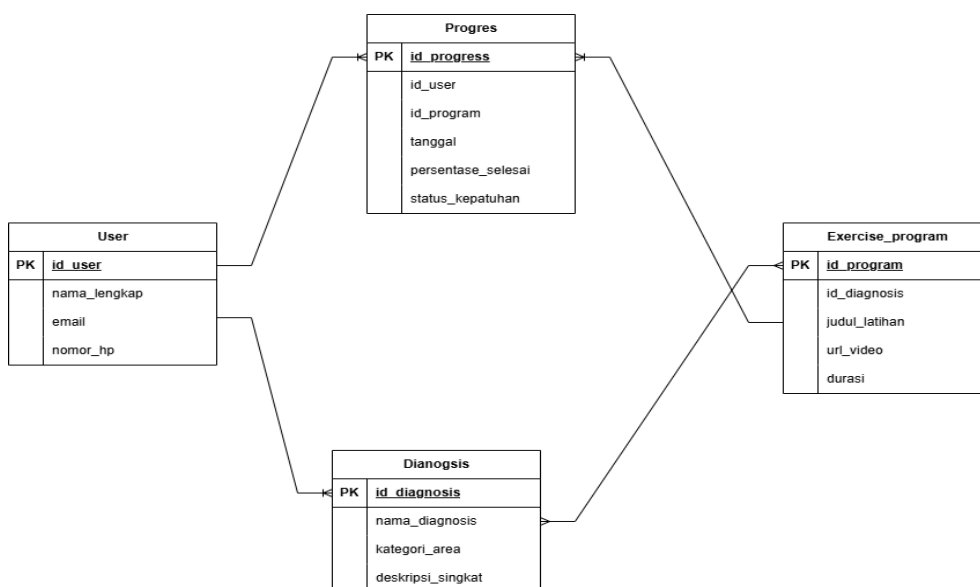


**Gambar 2.** Tahapan Pengembangan Sistem dengan Metode *Prototype* (Sumber : data flowcard, 2026)

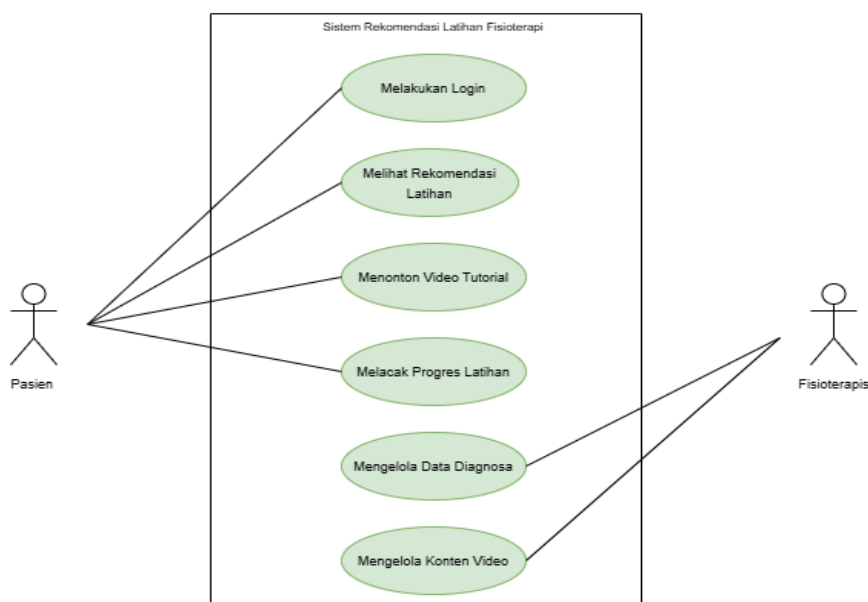
Gambar 2 menunjukkan alur pengembangan aplikasi yang dilakukan selama magang di Mend.Wellness.Clinic. Tahapan dimulai dari Identifikasi dan Analisis Kebutuhan melalui komunikasi dengan fisioterapis untuk menentukan daftar latihan ACL, LBP, dan Ankle. Selanjutnya dilakukan Perancangan dan Pembuatan Prototipe menggunakan framework Flutter. Setelah prototipe selesai, dilakukan Evaluasi untuk melihat apakah fitur video dan rekomendasi sudah sesuai. Jika terdapat kekurangan, dilakukan Revisi dan Perbaikan, dan jika sudah sesuai, maka dilanjutkan ke tahap Finalisasi Aplikasi.

## 2.2. Quick Plan

Setelah memperoleh kebutuhan dan data yang diperlukan, peneliti melakukan fase perencanaan cepat untuk pengembangan kerangka sistem. Pada tahap ini, disusun Use Case Diagram untuk mendefinisikan interaksi fungsional antara pasien dan fisioterapis, serta perancangan Entity Relationship Diagram (ERD) untuk memetakan struktur basis data aplikasi secara logis.



**Gambar 3.** Entity Relationship Diagram (ERD) Sistem Rekomendasi Latihan (Sumber: Olahan Peneliti, 2026)



**Gambar 4.** Use Case Diagram Sistem Rekomendasi Latihan (Sumber: Olahan Peneliti, 2026)

Berdasarkan Gambar 3, ERD dirancang untuk memastikan integrasi data yang akurat, di mana identitas pasien dalam entitas User terhubung langsung dengan entitas Diagnosis melalui kunci pengenal. Selanjutnya, entitas Diagnosis dihubungkan ke entitas Exercise Program untuk memicu pemanggilan daftar video latihan yang relevan secara otomatis seperti ACL, LBP, atau Ankle. Untuk melacak kepatuhan pasien secara real-time, entitas Progress berfungsi sebagai tabel relasi yang mencatat aktivitas harian pasien berdasarkan program latihan yang telah diselesaikan.

Sementara itu, pada Gambar 4, Use Case Diagram menunjukkan pembagian peran yang jelas. Pasien bertindak sebagai aktor utama yang dapat melakukan login, mengakses rekomendasi latihan, menonton video tutorial, serta memantau progres pemulihan mereka. Di sisi lain, Fisioterapis memiliki otoritas admin untuk mengelola data diagnosa pasien dan memperbarui konten video latihan. Seluruh perencanaan ini menjadi pedoman utama sebelum memasuki tahap pembuatan desain prototype di fase penelitian selanjutnya (Khoiron, 2024).

### 2.3. Modeling Quick Design

Tahap penelitian ini difokuskan pada pembuatan desain antarmuka (*user interface*) yang menerjemahkan kerangka logis dari fase *Quick Plan* menjadi *Prototype* visual. Proses ini diawali dengan pembuatan *wireframe* atau kerangka dasar aplikasi yang disesuaikan dengan persyaratan klinis yang telah dikumpulkan. *Prototype* yang dihasilkan berfungsi sebagai representasi awal sistem yang akan digunakan untuk meminta umpan balik dari para pemangku kepentingan (*stakeholders*), seperti fisioterapis dan pasien (Khoiron, 2024).

### 2.4. Construction of Prototype

Setelah desain *Prototype* yang layak berhasil dibentuk, fase berikutnya adalah pembangunan aplikasi secara nyata. Pada tahap ini, peneliti mengimplementasikan rancangan ke dalam kode program menggunakan framework Flutter dan layanan Firebase sebagai basis data. Pembangunan sistem dilakukan dengan mengikuti fungsionalitas serta parameter desain yang telah ditetapkan pada tahap penelitian sebelumnya.

Proses ini mencakup pengembangan fitur utama, seperti pemanggilan video latihan berdasarkan diagnosa dan logika perhitungan progres latihan secara real-time. Setelah pengembangan sistem selesai, peneliti melakukan pengujian internal untuk memastikan bahwa aplikasi berjalan dengan baik dan seluruh fiturnya berfungsi secara optimal sebelum diserahkan kepada pengguna (Khoiron, 2024).

### 2.5. Deployment Delivery and Feedback

Sistem yang telah melewati pengujian internal oleh pengembang selanjutnya diserahkan kepada pengguna untuk dievaluasi secara langsung. Pada fase ini, pengguna (pasien dan fisioterapis) terlibat aktif dalam mengeksplorasi berbagai fungsi yang disediakan oleh aplikasi guna memastikan kesesuaian sistem dengan kebutuhan rehabilitasi di lapangan.

Setelah proses eksplorasi dilakukan, segala bentuk umpan balik yang mencakup keluhan, saran, maupun rekomendasi perbaikan didokumentasikan dengan teliti. Dokumentasi umpan balik ini menjadi landasan krusial bagi peneliti untuk melakukan iterasi, peningkatan, serta optimalisasi sistem agar hasil akhir aplikasi benar-benar sesuai dengan preferensi dan kebutuhan pengguna (Khoiron, 2024).

## 3. Hasil dan Pembahasan

Pengembangan aplikasi mobile rekomendasi latihan fisioterapi di Mend.Wellness.Clinic dilakukan melalui pendekatan sistematis untuk menjawab tantangan rendahnya kepatuhan pasien dalam rehabilitasi mandiri. Hasil penelitian ini menyajikan transformasi data dari tahap *Communication* hingga *Construction of Prototype* yang divalidasi secara iteratif. Pembahasan berikut menguraikan proses penerjemahan kebutuhan fungsional menjadi rancangan teknis berupa *Use Case* dan ERD, hingga perancangan antarmuka yang memastikan relevansi sistem dengan kondisi klinis di lapangan.

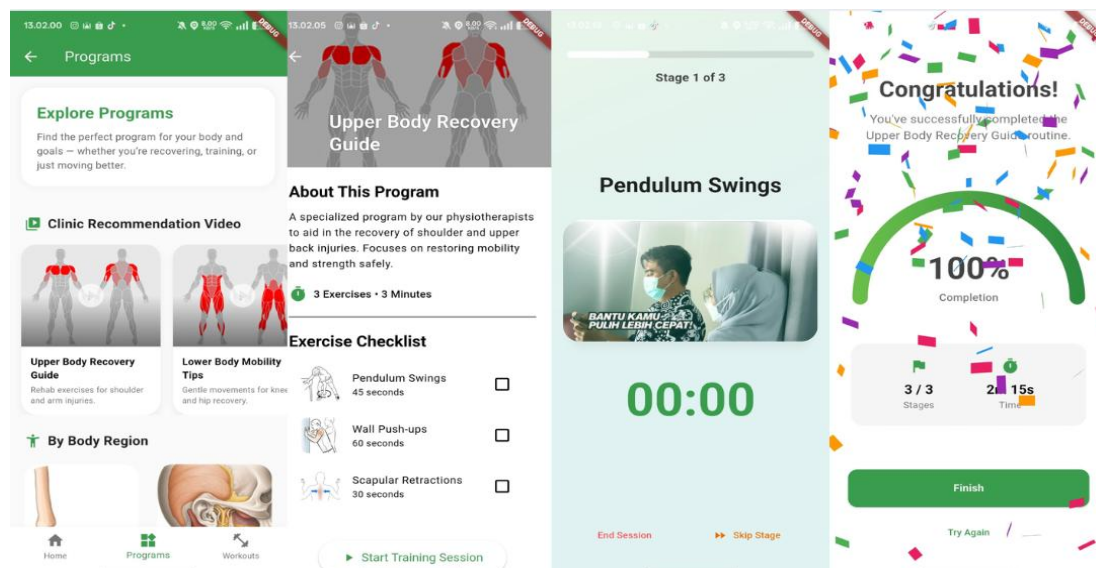
### 3.1. Communication (Identifikasi dan Analisis Kebutuhan)

Tahap pertama merujuk pada fase "mendengarkan pelanggan" untuk mengatasi masalah kepatuhan yang hanya berkisar 30%-50% (Anisa & Franciska, 2025). Hasil observasi menunjukkan bahwa pasien membutuhkan media visual yang mudah diakses. Oleh karena itu, kebutuhan sistem difokuskan pada penyediaan video tutorial latihan yang dikelompokkan berdasarkan diagnosa klinis (ACL, LBP, dan Ankle). Hal ini sejalan dengan penelitian Pramesty & Meilinda (2025) yang menekankan bahwa identifikasi kebutuhan yang tepat adalah kunci efektivitas aplikasi kesehatan mandiri (Pramesty & Meilinda (2025).

### 3.2. Perancangan dan Implementasi Prototype (Membangun Prototype)

Setelah kebutuhan sistem teridentifikasi, tahap selanjutnya adalah melakukan perancangan alur logika dan antarmuka pengguna. Implementasi sistem dilakukan menggunakan framework Flutter untuk sisi client-side dan Firebase sebagai layanan cloud-based database untuk manajemen video latihan serta autentikasi pengguna. dan panduan deskripsi yang sesuai dengan kondisi klinis pasien secara real-time.

Setelah Prototype awal selesai dibangun, dilakukan tahapan Review serta Refine and Iterate yang melibatkan umpan balik langsung dari fisioterapis dan pasien di klinik. Proses iteratif ini memungkinkan perbaikan pada aspek navigasi antarmuka dan akurasi konten video latihan sebelum sistem masuk ke tahap final. Melalui siklus ini, aplikasi disempurnakan hingga mencapai kondisi yang responsif dan mudah digunakan oleh berbagai rentang usia pasien. Hasil implementasi antarmuka aplikasi ditunjukkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Antarmuka Aplikasi Rekomendasi Latihan Fisioterapi (Sumber : Olah data, 2026)

Berdasarkan Gambar 5, aplikasi telah berhasil mengimplementasikan fitur-fitur utama dengan logika pemantauan progres sebagai berikut:

- Struktur Latihan Berjenjang: Program latihan disusun dalam tiga tahapan (*Stage 1-3*) yang harus diikuti pasien secara berurutan untuk menjamin efektivitas rehabilitasi.
- Pelacakan Durasi Real-time: Sistem dilengkapi dengan fitur pelacakan durasi; jika pasien berhenti (*stop*) di tengah salah satu video, sistem akan mencatat durasi terakhir sebagai data rekam medis progres latihan.
- Logika Perhitungan Progres: Progres latihan hanya akan dihitung 100% apabila pasien telah menyelesaikan ketiga tahapan video tersebut secara utuh.
- Output Rekam Medis: Setelah menyelesaikan seluruh rangkaian, sistem secara otomatis menghitung persentase kepatuhan berdasarkan jumlah latihan yang diselesaikan, yang kemudian divisualisasikan pada halaman konfirmasi keberhasilan.

Tahap akhir dari pengembangan ini adalah pengujian Black Box untuk memvalidasi logika perhitungan persentase progres dan penyimpanan data ke rekam medis digital. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem dapat memanggil video, melacak durasi berhenti pasien, dan menghitung persentase keberhasilan latihan dengan akurasi 100%.

### 3.3. Hasil Pengujian Black Box

Pengujian dilakukan untuk memastikan fungsionalitas fitur utama pada prototipe aplikasi telah berjalan sesuai dengan perancangan sistem. Berikut adalah tabel hasil pengujian fitur aplikasi:

Tabel 1. Hasil Pengujian Fungsionalitas (*Black Box Testing*)

No	Fitur yang Diuji	Butir Uji	Hasil yang Diharapkan	Status
1	Pemilihan Diagnosa	Memilih menu ACL, LBP, atau <i>Ankle</i>	Sistem menampilkan daftar latihan yang sesuai dengan diagnosa	Berhasil
2	Rekomendasi Latihan	Menampilkan konten latihan	Muncul deskripsi latihan dan durasi yang direkomendasikan	Berhasil

No	Fitur yang Diuji	Butir Uji	Hasil yang Diharapkan	Status
3	Video Tutorial	Menekan tombol putar ( <i>play</i> )	Video demonstrasi gerakan latihan dapat diputar dengan lancar	Berhasil
4	Pelacakan Progres	Menekan tombol selesai latihan	Sistem mencatat progres latihan pasien ke dalam database Firebase	Berhasil
5	Database Real-time	Sinkronisasi data latihan	Data yang diinput tersimpan secara <i>real-time</i> di konsol Firebase	Berhasil

Berdasarkan Tabel 1, hasil pengujian menunjukkan bahwa fungsionalitas utama aplikasi dalam memberikan rekomendasi latihan berbasis diagnosa telah berjalan dengan baik. Pada fitur pemilihan diagnosa, sistem secara akurat menampilkan menu spesifik untuk pasien Anterior Cruciate Ligament (ACL) dan Low Back Pain (LBP). Pengujian pada fitur video tutorial juga memastikan bahwa pasien dapat melihat panduan gerakan secara visual tanpa kendala teknis. Penggunaan Firebase memungkinkan data aktivitas pasien tercatat secara instan, yang menjadi dasar bagi fisioterapis di Mend.Wellness.Clinic untuk memantau kepatuhan latihan pasien secara mandiri.

#### 4. Kesimpulan

Penelitian ini berhasil merancang dan mengembangkan *Prototype* aplikasi mobile rekomendasi latihan fisioterapi untuk pasien muskuloskeletal di Mend.Wellness.Clinic. Melalui penerapan metode *Rapid Prototyping*, kebutuhan fungsional pengguna dapat diidentifikasi secara tepat dan diterjemahkan ke dalam fitur-fitur digital seperti rekomendasi latihan berbasis diagnosa, video panduan visual, serta pelacakan progres harian.

Hasil pengembangan menunjukkan bahwa pendekatan sistematis dan iteratif sangat efektif dalam menghasilkan solusi teknologi yang relevan dengan kondisi klinis riil. Aplikasi ini diharapkan dapat mengatasi kendala instruksi manual yang selama ini memicu rendahnya kepatuhan pasien, sekaligus menjadi instrumen pendukung bagi fisioterapis dalam memantau rehabilitasi mandiri pasien secara lebih terstruktur. Untuk pengembangan selanjutnya, aplikasi ini dapat diintegrasikan dengan sistem manajemen klinik guna cakupan layanan yang lebih luas.

#### 5. Ucapan terimakasih

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Program Studi Teknologi Informasi Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta atas dukungan akademik yang diberikan. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada pihak Mend.Wellness.Clinic yang telah memberikan izin penelitian serta bantuan dalam proses identifikasi kebutuhan sistem dan pengambilan data. Terakhir, terima kasih kepada dosen pembimbing dan seluruh pihak yang telah membantu hingga penelitian ini dapat dipublikasikan dalam seminar nasional ini

#### Daftar Pustaka

- Yunifa, N. I. A., & Sari, T. N. (2025). Perancangan *Prototype* Sistem Manajemen Rekam Medis Elektronik Terintegrasi. *Jurnal Rekam Medis dan Informasi Kesehatan (J-REMI)*, 13(1), 38-46.
- Herawati, D., & Anisa, D. (2022). Perancangan *Prototype* Aplikasi e-Incident Report Berbasis Android di Rumah Sakit. *Jurnal Kesehatan dan Kedokteran*, 4(2).
- Anisa, D., & Franciska, C. N. (2025). *Prototype* Aplikasi Rekam Kesehatan Personal Pasien Tuberkulosis Berbasis Mobile. *BULLET: Jurnal Multidisiplin Ilmu*, 3(1).
- Ramadani, N., dkk. (2025). Implementasi Model *Prototype* dalam Pengembangan Media Edukasi Kesehatan Digital. *Jurnal Informasi dan Komunikasi (JIPIKI)*, 13(1).
- Pramesty, F. D., & Meilinda, M. (2025). Prototyping Aplikasi Mobile untuk Pelayanan Pasien Fisioterapi Mandiri. *Jurnal Sistem Informasi*, 7(1), 59-65.
- Kim, G., & Lee, J. (2024). How to Design and Evaluate mHealth Apps for Chronic Pain Management: A Systematic Review. *Electronics*, 13(213).
- Desywinda, P., dkk. (2024). Evaluasi Usability pada Aplikasi Mobile Kesehatan Menggunakan System Usability Scale (SUS). *Jurnal Kesehatan Saemakers (JKS)*, 4(2).
- Hirani, S., dkk. (2025). Digital Interventions for Musculoskeletal Pain: A Randomized Controlled Trial.

- Healthcare Informatics Research (HIR)*, 31(1), 88-96.
- Safitri, A., dkk. (2024). Pengembangan Aplikasi Mobile Monitoring Kepatuhan Pasien Pasca Operasi ACL. *Jurnal Teknologi Informasi Kesehatan*.
- Pratama, R., dkk. (2025). Implementasi Framework Flutter dan Firebase untuk Sinkronisasi Data Real-time pada Aplikasi Medis. *Jurnal Informatika Medis*.
- Wahyudi, T., dkk. (2024). Analisis Kebutuhan Sistem Informasi Fisioterapi Berbasis Android di Klinik Swasta. *Jurnal Manajemen Informasi Kesehatan Indonesia (JMIKI)*.
- Lestari, D., dkk. (2025). Efektivitas Video Edukasi terhadap Kepatuhan Latihan Mandiri Pasien Low Back Pain. *Jurnal Fisioterapi Indonesia*.
- Kusuma, H., dkk. (2024). Rancang Bangun Sistem Pakar Rekomendasi Latihan Fisik Berbasis Diagnosa Klinis. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi*.
- Nugroho, A., dkk. (2025). Keamanan Data Rekam Medis pada Cloud Database Firebase dalam Skema Mobile Health. *Jurnal Keamanan Informasi*.
- Khoiron. (2024). *Portal Alana: Pengembangan Sistem Informasi Internal Berbasis Web Menggunakan Metode Prototyping*. Skripsi/Tugas Akhir, Universitas Ahmad Dahlan.