

Pengembangan Frontend Sebagai Antarmuka Pengguna Dalam Perancangan Aplikasi Wearable Posture Monitoring System

1st Achyar Mastrawan

School of Electrical Engineering
Telkom University
Bandung, Indonesia

useracr@student.telkomuniversity.ac.id

2nd Levy Olivia Nur

School of Electrical Engineering
Telkom University
Bandung, Indonesia

levyolivia@telkomuniversity.ac.id

3rd Inung Wijayanto

School of Electrical Engineering
Telkom University
Bandung, Indonesia

iwijayanto@telkomuniversity.ac.id

Abstrak — Permasalahan postur duduk yang tidak ergonomis merupakan salah satu faktor penyebab Low Back Pain (LBP) yang sering dialami oleh individu yang bekerja dalam posisi yang sama dalam jangka waktu lama. Untuk mengurangi risiko tersebut, dibutuhkan sistem monitoring yang tidak hanya mendeteksi kebiasaan postur secara real-time, tetapi menyajikan wadah monitoring dalam bentuk antarmuka yang mudah dipahami. Penelitian ini berfokus pada pengembangan frontend aplikasi untuk *Wearable Posture Monitoring System* menggunakan *framework* Flutter. Metode yang digunakan meliputi studi kasus dan wawancara guna identifikasi kebutuhan pengguna, perancangan fungsionalitas, perancangan menggunakan *Low-Fidelity Design*, dilanjutkan dengan perancangan *mockup* laman menggunakan *High-Fidelity Design*, hingga implementasi antarmuka. Evaluasi dilakukan melalui survei fungsionalitas terhadap 23 responden menggunakan kuesioner tertutup dengan skala Likert. Hasil pengujian menunjukkan bahwa antarmuka *frontend* aplikasi mampu menampilkan aspek-aspek penting yang disajikan berdasarkan perancangan. Perhitungan *Mean Opinion Score* (MOS) dari sepuluh pertanyaan menghasilkan nilai rata-rata 4,68 dari 5,0 yang berada pada kategori “Sangat Setuju”. Penelitian ini menunjukkan bahwa *frontend* antarmuka aplikasi yang dikembangkan telah memenuhi ekspektasi pengguna baik dari sisi tampilan maupun interaksi, menandakan bahwa pengembangan *frontend* antarmuka layak digunakan sebagai media monitoring postur ergonomis.

Kata kunci— *Frontend, Flutter, Firebase, Posture Monitoring, Wearable, Low Back Pain.*

I. PENDAHULUAN

Low Back Pain (LBP) merupakan gangguan muskuloskeletal yang memiliki prevalensi tinggi secara global dan berkontribusi signifikan terhadap penurunan produktivitas individu. Salah satu faktor dominan adalah kebiasaan mempertahankan postur duduk yang tidak ergonomis dalam durasi yang panjang, yang dapat memicu peningkatan beban pada struktur area lumbal [1],[2]. Sebuah perancangan preventif memerlukan mekanisme deteksi dan koreksi postur yang bersifat *continuous monitoring* untuk mengidentifikasi kebiasaan postur secara dini. Untuk itu

Wearable Posture Monitoring System (WPMS) menawarkan solusi yang efektif melalui integrasi sensor pendeteksi kemiringan sudut yang mampu mengukur orientasi tubuh secara *real-time* [3],[4]. Selain itu, penelitian terdahulu menunjukkan bahwa penggunaan WPMS dapat meningkatkan kesadaran pengguna terhadap pola postur mereka, sehingga berpotensi menurunkan insiden LBP [5].

Efektivitas WPMS juga dipengaruhi dengan hadirnya platform antarmuka yang menyajikan data pemantauan secara instan, informatif, dan mudah diinterpretasikan oleh pengguna. Aplikasi *mobile* menjadi media yang ideal, mengingat kemampuannya dalam menyediakan *real-time feedback*, notifikasi peringatan saat postur tidak ideal terdeteksi, serta visualisasi data yang mendukung [6],[7]. Untuk memastikan tingkat *user engagement* yang optimal, antarmuka pengguna (*frontend*) harus dirancang dengan prinsip *user-centered design* yang mengedepankan keterbacaan dan konsistensi navigasi [6],[8]. Dalam konteks ini, pemanfaatan *framework* Flutter yang terintegrasi dengan *Firestore Realtime Database* dapat menyediakan *low-latency communication* antara sensor dan aplikasi, sekaligus mendukung pembaruan data secara sinkron pada seluruh komponen tampilan sistem WPMS.

II. KAJIAN TEORI

A. Gangguan Muskuloskeletal Akibat Postur Duduk yang Tidak Ergonomis

Perubahan pola hidup modern yang semakin bergantung pada aktivitas posisi statis di kursi kerja dalam waktu yang lama, seperti bekerja di depan komputer, belajar daring, atau menggunakan perangkat digital dalam waktu lama, telah mendorong peningkatan signifikan terhadap keluhan kesehatan yang berkaitan dengan postur tubuh, terutama *Low Back Pain* (LBP). Berdasarkan laporan dari *Frontiers in Public Health* (2024), pada tahun 2021 tercatat 628,8 juta orang menderita LBP di seluruh dunia, dengan 266,9 juta kasus baru dan mencatat bahwa jumlah absolut kasus LBP terus meningkat dari tahun ke tahun [9]. Dengan

meningkatnya angka keluhan muskuloskeletal akibat aktivitas duduk yang berlebihan, pendekatan monitoring menjadi semakin diperlukan.

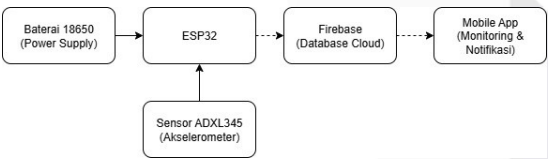
B. Pendekatan Teknologi Wearable sebagai Studi dan Implementasi

Wearable device adalah perangkat elektronik yang dirancang untuk dikenakan di tubuh dan mampu mengumpulkan, memproses, serta mengirimkan data sebagai bentuk pemantauan dan pengetahuan. Ciri khas utama dari teknologi ini adalah kemampuannya melakukan pemantauan secara berkelanjutan (*continuous monitoring*) dengan cara yang tidak mengganggu aktivitas sehari-hari pengguna [10]. Hal ini menjadi dasar inspiratif dalam perancangan sistem WPMS yang telah kami rancang, mengadopsi prinsip umpan balik dari perangkat *wearable* sebelumnya namun hadir dalam bentuk implementasi yang lebih sederhana, ekonomis, dan nyaman digunakan [11].

C. Internet of Things (IoT) sebagai Alat Monitoring

IoT berperan sebagai narahubung interaksi antar objek dengan internet. Objek berupa perangkat fisik yang dapat dikendalikan dengan bantuan perangkat lain, dimana pada perancangan ini, IoT diimplementasikan untuk memonitoring postur tubuh pengguna dalam posisi statis yaitu posisi duduk dengan perancangan sistem *wearable* yang akan terhubung ke aplikasi *mobile* melalui koneksi internet. WPMS memiliki dua komponen penting yaitu sensor sebagai pendeteksi perubahan sudut serta mikrokontroler sebagai pusat kendali sistem.

Sensor yang digunakan yaitu sensor ADXL345, sensor khusus untuk pengukuran percepatan dalam tiga sumbu (X, Y, Z) yang digunakan untuk mendeteksi kemiringan orientasi tubuh pengguna [12]. Lalu untuk mikrokontroler yang digunakan yaitu mikrokontroler ESP32, yang memiliki memori SRAM sebesar 520 KB, mendukung konektivitas WiFi, dan memiliki mode hemat daya (10–150 μ A) sehingga sesuai untuk perangkat *wearable* dalam memperpanjang ketahanan baterai [13].



GAMBAR 1
Blok Diagram Solusi Terpilih

D. Pemilihan Software dan Platform untuk Kesesuaian Perancangan

Untuk mendukung proses pengiriman dan penyimpanan data postur secara *real-time*, perancangan WPMS memanfaatkan *Firebase Realtime Database* sebagai *cloud-based database* yang mampu melakukan sinkronisasi data secara instan antar perangkat [14]. Data yang dikirim dari ESP32 akan langsung tersimpan di *Firebase*, sehingga dapat diakses oleh aplikasi pengguna tanpa jeda yang signifikan. Aplikasi pada sisi *frontend* dirancang menggunakan *framework* Flutter, sebuah *software* UI yang mendukung pengembangan *cross-platform* dengan performa tinggi [15]. Flutter dipilih karena kemampuannya dalam menghasilkan antarmuka yang responsif, konsisten, dan *user-*

friendly, sehingga pengguna dapat memantau kondisi postur tubuh secara visual dengan tampilan yang jelas dan interaktif.

E. Konsep Frontend dalam Pengembangan Aplikasi

Frontend adalah lapisan presentasi dalam arsitektur *client-server* yang bertanggung jawab sebagai titik interaksi utama antara pengguna dan sistem, mengambil peran sebagai *client* yang menerima data dari *backend*, serta mentransmisikan permintaan berdasarkan interaksi pengguna [16]. Dalam konteks perancangan WPMS ini, *frontend* memainkan peranan krusial dalam menampilkan data postur secara *real-time* meliputi visualisasi sudut orientasi tubuh dan status ergonomis yang diperoleh dari perangkat *wearable* melalui *backend* berbasis *Firebase Realtime Database*. *Database* ini memungkinkan sinkronisasi data secara instan antar klien, sehingga *frontend* dapat secara akurat mempresentasikan informasi postur [17].

Fungsi utama *frontend* dalam sistem perancangan WPMS ini mencakup penyajian data yang informatif, visualisasi status postur yang intuitif, serta pemberian notifikasi *real-time* saat terdeteksi postur buruk selama interval waktu yang ditetapkan untuk mendukung perubahan perilaku postur pengguna secara efektif.

F. Prinsip Desain Antarmuka (UI / UX)

Desain antarmuka pengguna (*User Interface / UI*) dan pengalaman pengguna (*User Experience / UX*) merupakan dua unsur yang saling melengkapi dalam pengembangan aplikasi. UI fokus pada elemen visual dan interaksi (seperti ikon, tipografi, *palette* warna) sementara UX pada keseluruhan persepsi, efektivitas, dan kenyamanan penggunaan aplikasi [18]. Prinsip dasar desain UI mencakup 4 komponen, dapat dilihat pada tabel berikut.

TABEL 1
Prinsip Dasar Desain UI

No.	Prinsip Dasar	Deskripsi
1.	Konsistensi (<i>consistency</i>)	Penggunaan elemen visual dan <i>layout</i> yang seragam untuk meminimalkan kebingungan pengguna.
2.	Keterbacaan (<i>legibility</i>)	Tipografi dan kontras warna yang memudahkan pembacaan informasi.
3.	Hirearki Visual (<i>visual hirearchy</i>)	Penataan informasi agar pengguna dapat langsung memfokuskan pada elemen penting.
4.	Minimalis & Estetika (<i>minimalist & aesthetics</i>)	Mengurangi <i>clutter</i> dan fokus pada elemen kritikal.

Dalam konteks perancangan aplikasi monitoring seperti WPMS, prinsip desain *user-friendly* menjadi aspek utama. Tampilan yang sederhana dan informatif membantu pengguna memahami status postur tanpa terganggu oleh elemen visual yang berlebihan, mendorong efektivitas sistem dalam memberi umpan balik secara cepat dan tepat. Prinsip ini sesuai dengan penelitian yang sudah ada bahwa aplikasi efektif jika menerapkan *Usability*, *Accessibility*, dan pengalaman pengguna yang kuat.

III. METODE

A. Studi Kasus

Pendekatan studi kasus dilakukan untuk memperoleh pemahaman mendalam terkait kebiasaan postur duduk pada individu yang melakukan aktivitas statis seperti duduk dalam durasi panjang. Studi kasus berfungsi sebagai tahap awal untuk memvalidasi kebutuhan akan perancangan sistem yang dilengkapi mekanisme monitoring *real-time* dan umpan balik (*feedback*) otomatis. Sebagai contoh pada penelitian Hills et al. (2012) menunjukkan bahwa intervensi berbasis *feedback* langsung mampu meningkatkan konsistensi postur duduk hingga $98 \pm 5 \%$ selama waktu penggunaan [19]. Penelitian ini mendukung asumsi bahwa penerapan sistem umpan balik berbasis aplikasi monitoring efektif dalam mencegah kebiasaan duduk membungkuk. Dengan begitu, studi kasus tidak hanya bertujuan untuk memetakan kondisi awal subjek, tetapi juga menjadi dasar perancangan dan pengujian.

B. Wawancara Semi-Terstruktur

Pedoman wawancara semi-terstruktur telah menjadi salah satu metode untuk menggali informasi, karena mampu memberikan pemahaman kontekstual dan naratif dari perspektif partisipan atau dalam konteks ini yaitu calon pengguna. Pertanyaan disusun dalam format terbuka, mencakup kebiasaan duduk harian, keluhan fisik yang dirasakan, serta pandangan terhadap penggunaan teknologi pendukung postur. Untuk memastikan akurasi data, wawancara dilaksanakan secara daring (dengan izin calon pengguna) dan dilakukan notulensi selama wawancara sebagai bahan analisa perancangan.



GAMBAR 2
Dokumentasi Wawancara

Melalui wawancara, ditemukan kecenderungan bahwa calon pengguna menginginkan aplikasi yang bersifat *user-friendly*, mudah dioperasikan, dan tidak memerlukan prosedur yang kompleks. Kebutuhan ini muncul dari keinginan untuk meminimalkan hambatan penggunaan, sehingga monitoring postur dapat dilakukan secara konsisten tanpa mengganggu aktivitas utama.

C. Low-Fidelity Design

Tahap awal perancangan antarmuka dilakukan dengan metode *Low-Fidelity Design*, yaitu rancangan kerangka awal yang merepresentasikan struktur dan tata letak halaman aplikasi tanpa visualisasi detail [20]. Dasar dari metode ini berada pada hasil analisis kebutuhan calon pengguna, khususnya masukan dari wawancara sebelumnya. Proses pembahasan dilakukan secara kolaboratif bersama anggota tim untuk menghasilkan berbagai alternatif ide desain dimana seluruh gagasan yang muncul terdokumentasi dalam dokumen kolaboratif (*shared document*) sehingga dapat diakses dan ditinjau secara bersama.

Ide-ide tersebut kemudian diklasifikasikan berdasarkan kategori fungsional maupun estetika antarmuka, dan dilakukan proses desain menggunakan sketsa tertulis sebagai ilustrasi awal perancangan.

D. Perancangan Fungsionalitas

Perancangan konsep fungsionalitas memiliki makna sebagai upaya untuk mendefinisikan bagaimana sistem atau aplikasi bekerja sesuai kebutuhan pengguna. Langkah ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan merumuskan fungsi dari setiap komponen dan aksi pada masing-masing halaman aplikasi. Proses ini meliputi pendefinisian alur interaksi pengguna pada setiap halaman, penentuan komponen input dan output, serta hubungan antar-elemen.

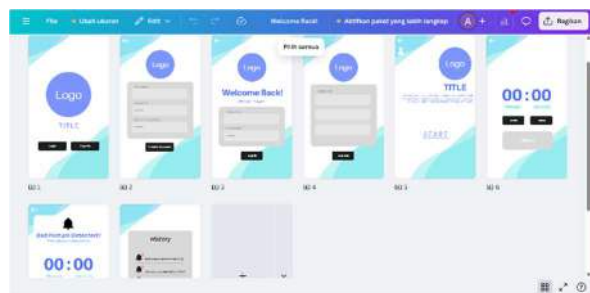
TABEL 2
Konsepsi Fungsionalitas Sistem

No.	Fungsionalitas Sistem	Deskripsi
1.	Registration	Halaman untuk proses mendaftarkan akun untuk akses masuk kedalam aplikasi.
2.	Login	Halaman untuk proses verifikasi akun yang telah didaftarkan untuk akses masuk kedalam aplikasi
3.	Monitoring Session	Halaman untuk proses monitoring pengguna, menampilkan stopwatch dan sudut postur secara <i>real-time</i>
4.	Monitoring History	Halaman untuk proses menampilkan riwayat hasil monitoring, termasuk rata-rata kebiasaan duduk, penjelasan klasifikasi, penyediaan fitur edukatif, serta fitur reset data untuk pengguna.
5.	Account Information	Halaman untuk proses menampilkan informasi akun, termasuk fitur FAQ dan fitur Logout akun.
6.	Pop-up Notification	Proses menampilkan notifikasi dengan format text dalam kubus ketika terdeteksi postur buruk

		selama interval waktu yang ditentukan,
--	--	--

E. High-Fidelity Design

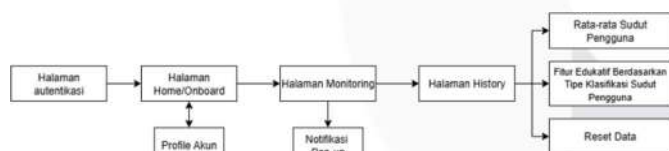
Metode *High-Fidelity Design* merupakan tahap perancangan lanjut dari perancangan metode *Low-Fidelity Design*, yaitu rancangan antarmuka yang dibuat dengan tingkat detail yang menyerupai bentuk akhir aplikasi [21]. Proses desain dilakukan menggunakan *website* Canva sebagai media perancangan antarmuka untuk mempermudah pembuatan komponen visual. Proses desain mencakup pemilihan warna utama aplikasi, pembuatan logo aplikasi, serta format peletakan komponen di setiap laman aplikasi.



GAMBAR 3
Mockup High-Fidelity Design

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Bagian ini membahas implementasi *frontend* sistem yang dikembangkan menggunakan Flutter, *framework* lintas platform Google. Pemilihan Flutter didasari pada kemampuannya membangun antarmuka Android dan iOS dari satu basis kode, konsistensi tampilan antarperangkat, serta kemudahan integrasi dengan layanan *backend*. Implementasi *frontend* mengacu pada rancangan *High-Fidelity Design* yang telah disusun, mencakup halaman autentikasi hingga pemantauan data sensor secara *real-time*.



GAMBAR 4
Blok Diagram Alir Frontend Aplikasi

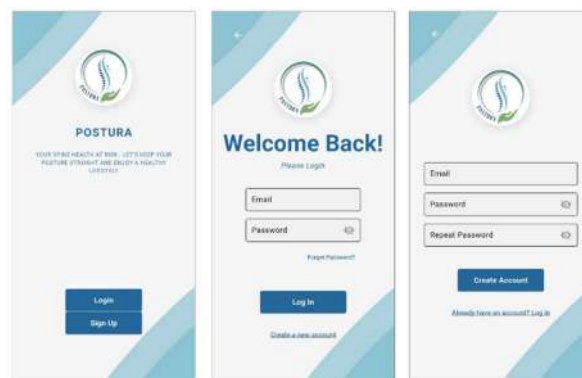
A. Perancangan Interface Menggunakan Framework Flutter

Realisasi *High-Fidelity Design* diwujudkan menggunakan *framework* Flutter yang mengacu pada desain yang telah dibuat pada tahap perancangan. Implementasi dilakukan dengan membangun setiap halaman aplikasi sesuai alur navigasi yang telah direncanakan. Setiap komponen antarmuka dirancang agar responsif dan mempertahankan konsistensi visual, sehingga mampu memberikan pengalaman pengguna yang optimal.

1. Interface Laman Autentikasi.

Halaman autentikasi menyediakan opsi *Login* dan *Sign-in*. Proses registrasi memerlukan input *email* dan kata sandi untuk pembuatan akun, sedangkan *login* digunakan bagi pengguna yang telah memiliki akun untuk mengakses data yang tersimpan. Setelah proses autentikasi berhasil,

pengguna diarahkan ke halaman berikutnya sesuai alur aplikasi.



GAMBAR 5
Interface Laman Autentikasi

2. Interface Laman Home.

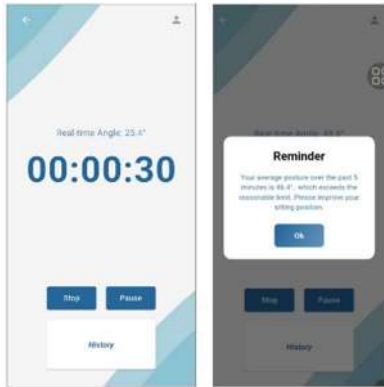
Halaman *home* ditampilkan setelah proses *login* atau *sign-in* berhasil, menampilkan fitur utama monitoring postur berupa tombol "*Start Monitoring*". Tombol ini mengarahkan pengguna ke halaman monitoring untuk memulai proses pemantauan postur secara *real-time*.



GAMBAR 6
Interface Laman Home

3. Interface Laman Monitoring Session.

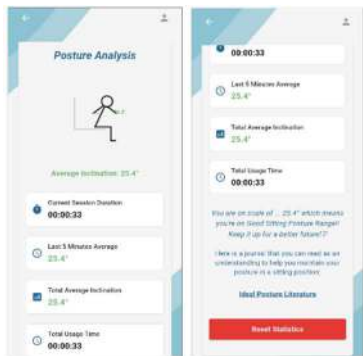
Halaman monitoring menampilkan durasi pemantauan posisi duduk secara *real-time*, dilengkapi fitur "*Pause*" dan "*Stop*" untuk memberikan fleksibilitas penggunaan. Sistem memproses data dari sensor ADXL345 melalui mikrokontroler untuk menampilkan status postur secara langsung, serta mengirimkan notifikasi setiap 5 menit apabila masih terdeteksi postur non-ergonomis.



GAMBAR 7
Interface Laman Monitoring

4. Interface Laman Histori Monitoring.

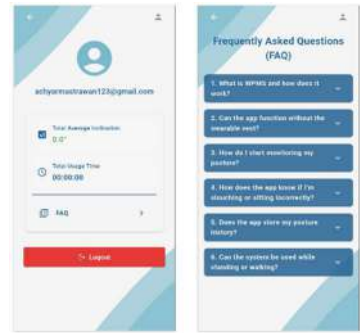
Halaman histori menampilkan rata-rata sudut postur duduk dari sesi pemantauan sebelumnya, sekaligus mengindikasikan apakah sudut dominan berada pada rentang ideal posisi tegak atau di luar rentang tersebut, baik membungkuk ke depan maupun menyender ke belakang. Selain itu, disediakan fitur edukatif berupa tautan materi yang berbeda sesuai hasil klasifikasi postur yang diperoleh.



GAMBAR 8
Interface Laman Histori

4. Interface Laman Informasi Akun.

Halaman informasi akun menampilkan data identitas pengguna yang dimasukkan saat proses registrasi. Halaman ini memuat ringkasan total rata-rata sudut postur dari seluruh sesi monitoring sebelumnya sebagai gambaran umum kebiasaan duduk pengguna. Pada laman ini tersedia fitur FAQ yang berisi panduan singkat serta jawaban atas pertanyaan umum terkait fungsi dan operasional sistem.



GAMBAR 9
Interface Laman Informasi Akun

B. Pengujian Antarmuka Menggunakan Skala Likert

Pada tahap pengujian selanjutnya, evaluasi dilakukan untuk menilai aspek fungsionalitas aplikasi. Pengujian ini berbentuk survei umum (*general survey*) yang memuat beberapa aspek penilaian oleh responden. Metode yang digunakan adalah survei tertutup dengan skala Likert, di mana responden memberikan penilaian terhadap aspek-aspek aplikasi berdasarkan tingkat kepuasan mereka [22]. Survei dibuat menggunakan Google *Form* dan dilengkapi dengan video demonstrasi aplikasi sebagai acuan penilaian.

Tujuan dari survei ini adalah untuk memperoleh tingkat kepuasan pengguna terhadap fitur dan kinerja aplikasi. Pertanyaan yang disajikan dalam survei dapat dilihat pada Tabel berikut.

TABEL 3
Pertanyaan Tertutup

No	Pertanyaan	Tipe
1	Bagaimana pendapat anda tentang tampilan antarmuka (interface) aplikasi secara keseluruhan?	Tertutup
2	Apakah pengalaman Anda saat login dan register ini lancar?	Tertutup
3	Seberapa mudah Anda mengakses page home, monitoring, history, dan FAQ?	Tertutup
4	Apakah aplikasi merespon dengan cepat untuk menghasilkan data monitoring?	Tertutup
5	Seberapa mudah anda memahami data sudut dan klasifikasi postur yang ditampilkan?	Tertutup
6	Apakah notifikasi pengingat dalam menjaga postur muncul dengan jelas?	Tertutup
7	Apakah anda merasa terbantu dengan munculnya notifikasi pengingat menjaga postur?	Tertutup
8	Apakah anda merasa terbantu dengan literatur edukatif yang ditampilkan setelah monitoring pada page history?	Tertutup
9	Apakah informasi yang dimuat dalam aplikasi informatif dan tidak membingungkan?	Tertutup

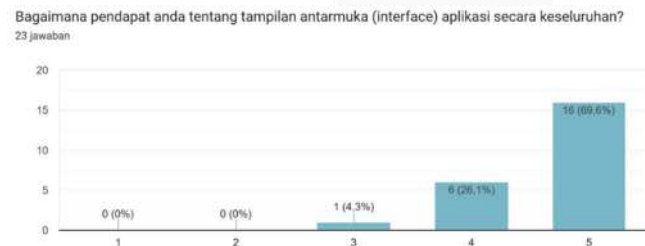
No	Pertanyaan	Tipe
10	Apakah aplikasi ini mudah digunakan oleh masyarakat umum?	Tertutup

Setiap pertanyaan dijawab oleh responden menggunakan skala Likert 5 poin, dengan keterangan yang tertera pada Tabel berikut.

TABEL 4
Skala Likert Aplikasi

Skala Nilai	Keterangan
1	Sangat Tidak Setuju
2	Tidak Setuju
3	Ragu-Ragu
4	Setuju
5	Sangat Setuju

Penggunaan skala Likert memungkinkan perhitungan skor opini rata-rata yang umum digunakan dalam pengukuran pengalaman pengguna, yang dikenal dengan *Mean Opinion Score* (MOS). Survei ini berhasil memperoleh data dari 23 responden. Rata-rata nilai untuk setiap aspek yang dinilai oleh responden disajikan pada visualisasi grafik berikut

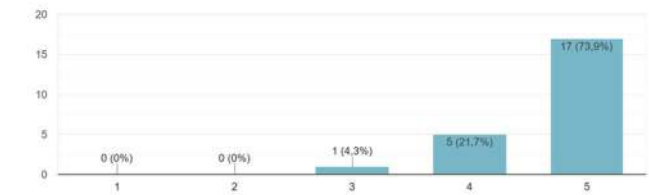


GAMBAR 10
Grafik Respon Pertanyaan Pertama



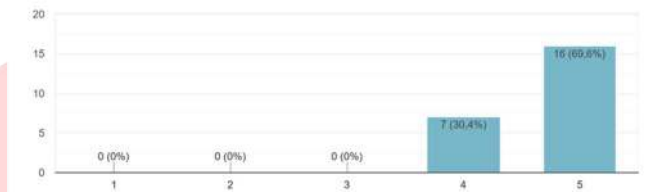
GAMBAR 11
Grafik Respon Pertanyaan Kedua

Seberapa mudah Anda mengakses page home, monitoring, history, dan FAQ?
23 jawaban



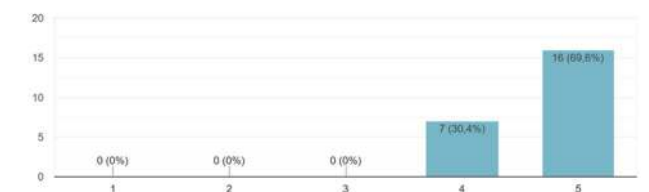
GAMBAR 12
Grafik Respon Pertanyaan Ketiga

Apakah aplikasi merespon dengan cepat untuk menghasilkan data monitoring?
23 jawaban



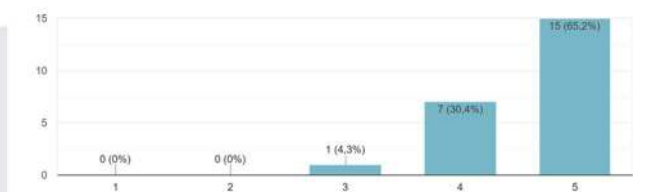
GAMBAR 13
Grafik Respon Pertanyaan Keempat

Seberapa mudah anda memahami data sudut dan klasifikasi postur yang ditampilkan?
23 jawaban



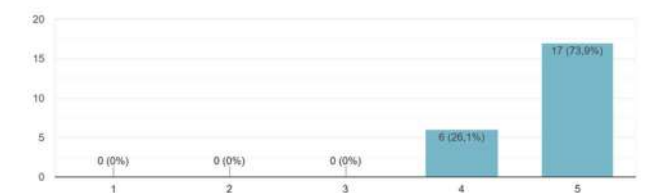
GAMBAR 14
Grafik Respon Pertanyaan Kelima

Apakah notifikasi pengingat dalam menjaga postur muncul dengan jelas?
23 jawaban



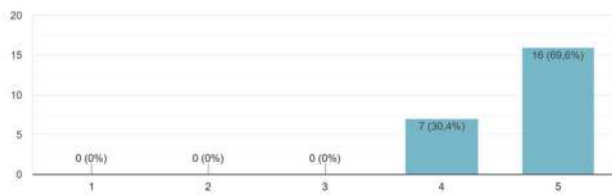
GAMBAR 15
Grafik Respon Pertanyaan Keenam

Apakah anda merasa terbantu dengan munculnya notifikasi pengingat penjaga postur?
23 jawaban



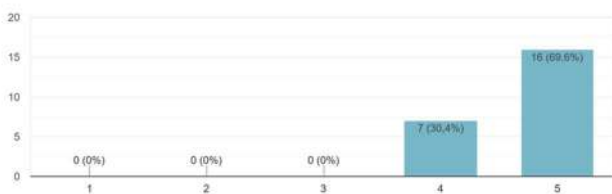
GAMBAR 16
Grafik Respon Pertanyaan Ketujuh

Apakah anda merasa terbantu dengan literatur edukatif yang ditampilkan setelah monitoring pada page history?
23 jawaban



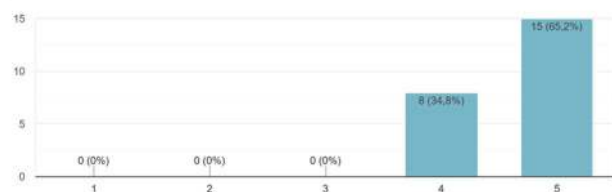
GAMBAR 17
Grafik Respon Pertanyaan Kedelapan

Apakah informasi yang dimuat dalam aplikasi informatif dan tidak membingungkan?
23 jawaban



GAMBAR 18
Grafik Respon Pertanyaan Kesembilan

Apakah aplikasi ini mudah digunakan oleh masyarakat umum?
23 jawaban



GAMBAR 19
Grafik Respon Pertanyaan Kesepuluh

Hasil perhitungan *Mean Opinion Score* (MOS) dari 10 pertanyaan tertutup yang diajukan kepada responden menghasilkan nilai rata-rata sebesar 4,68 dari skala maksimal 5,0. Nilai tersebut berada pada kategori “Sangat Setuju”, yang menunjukkan bahwa mayoritas responden memberikan penilaian positif terhadap aspek-aspek yang disediakan. Tingginya nilai MOS ini mengindikasikan bahwa fungsionalitas dan pengalaman pengguna aplikasi telah sesuai dengan harapan pengguna serta mampu memberikan kemudahan dalam proses monitoring postur.

V. KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil merancang dan mengimplementasikan antarmuka *frontend* aplikasi *Wearable Posture Monitoring System* (WPMS) menggunakan framework Flutter. Implementasi antarmuka mencakup halaman autentikasi, *home*, monitoring, histori, serta informasi akun yang telah disusun berdasarkan pertimbangan prinsip UI/UX dengan mengutamakan aspek konsistensi, interaktif, serta kemudahan penggunaan bagi khalayak umum. Hasil pengujian melalui survei tertutup terhadap 23 responden dengan skala Likert, menghasilkan

Mean Opinion Score (MOS) sebesar 4,68 dari 5,0, yang menandakan bahwa nilai yang dihasilkan menunjukkan tampilan dan fungsionalitas aplikasi telah memenuhi ekspektasi pengguna, serta mendukung tujuan utama sistem sebagai sarana monitoring postur ergonomis.

REFERENSI

- [1] A. Alsuwaidi, A. Alzarouni, D. Bazazeh, N. Almoosa, K. Khalaf, dan R. Shubair, “*Wearable Posture Monitoring System with Vibration Feedback*”, *arXiv preprint arXiv:1810*, Sep. 2018.
- [2] W.K. Chen. *Linear Networks and Systems*. Belmont, CA: Wadsworth, 1993, pp. 123-35. N. B. Nizam, T. Jinan, W. B. N. Aurthy, M. R. Hossen, dan J. Ferdous, “*Android Based Low Cost Sitting Posture Monitoring System*”, *arXiv preprint arXiv:2012.13687*, Dec. 2020.
- [3] W.K. Chen. *Linear Networks and Systems*. Belmont, CA: Wadsworth, 1993, pp. 123-35. S. Matuska, M. Paralic, dan R. Hudec, “*A Smart System for Sitting Posture Detection Based on Force Sensors and Mobile Application*”, *arXiv preprint arXiv:2209.10806*, Sep. 2022.
- [4] W.K. Chen. *Linear Networks and Systems*. Belmont, CA: Wadsworth, 1993, pp. 123-35. A. Hermanis, K. Nesenbergs, R. Cacurs, dan M. Greitans, “*Wearable Posture Monitoring System with Biofeedback via Smartphone*”, *Journal of Medical and Bioengineering*, vol. 2, no. 1, pp. 40-44, Mar. 2013.
- [5] Tariku A. Gelaw dan Misgina T. Hagos, “*Posture Prediction for Healthy Sitting using a Smart Chair*”, *arXiv preprint arXiv:2201.02615*, Jan. 2022.
- [6] V. Figueira, S. Silva, I. Costa, B. Campos, J. Salgado, L. Pinho, M. Freitas, P. Carvalho, J. Marques, dan F. Pinho, “*Wearable for Monitoring and Postural Feedback in the Work Context: A Scoping Review*”, *Sensors (Basel)*, vol. 24, no. 4, Feb. 2024.
- [7] W.K. Chen. *Linear Networks and Systems*. Belmont, CA: Wadsworth, 1993, pp. 123-35. R. S. Abdulsadig dan E. Rodriguez-villegas, “*Sleep Posture Monitoring using a Single Neck-Situated Accelerometer: A Proof-of-concept*”, *IEEE Access*, vol. PP, no. 99, Jan. 2023.
- [8] Simone Fani, Simone Chi, Matteo Bianchi, “*Multi-Cue Haptic Guidance Through Wearables for Enhancing Human Ergonomics*”, *IEEE Trans Haptics*, Jan 2022.
- [9] W.K. Chen. *Linear Networks and Systems*. Belmont, CA: Wadsworth, 1993, pp. 123-35. Y. Li, C. Zou, W. Guo, F. Han, L.Zang, dan G. Huang, “*Global burden of low back pain and its attributable risk factors from 1990 to 2021: a comprehensive analysis from the global burden of disease study 2021*”, *Frontiers in Public Health*, vol. 12
- [10] W.K. Chen. *Linear Networks and Systems*. Belmont, CA: Wadsworth, 1993, pp. 123-35. S. Patel, H. Park, P. Bonato, L. Chan, dan M. Rodgers, “*A review of wearable*

sensors and systems with applications in rehabilitation”, *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation*, vol. 9, Apr. 2012.

[11] M. Giordano, “Review: Upright Go 2 Posture Trainer”, *Wired*, Mar. 28, 2020. [Online]. Available: <https://www.wired.com/review/upright-go-2>

[12] W.K. Chen. *Linear Networks and Systems*. Belmont, CA: Wadsworth, 1993, pp. 123-35. Analog Devices, “ADXL345: Digital Accelerometer Datasheet”, datasheet, 2022. [Online]. Available: <https://www.analog.com/media/en/technical-documentation/datasheets/adxl345.pdf>

[13] Espressif Systems, “ESP32 Series Datasheet: ESP32-WROOM-32,” datasheet, 2023. [Online]. Available: https://www.espressif.com/sites/default/files/documentation/esp32_datasheet_en.pdf

[14] P. Chougale, V. Yadav, A. Gaikwad, dan B. Vidyapeeth, “Firebase-overview and usage,” *International Research Journal of Modernization in Engineering Technology and Science*, vol. 3, no. 12, pp. 1178–1183, 2021.

[15] E. Windmill, “Flutter in Action”. New York, NY, USA: Simon and Schuster, 2020.

[16] ISO 9241-210:2019, *Ergonomics Of Human-System Interaction, Human-Centered Design for Interactive Systems*.

[17] W.K. Chen. *Linear Networks and Systems*. Belmont, CA: Wadsworth, 1993, pp. 123-35. Firebase, “*Firestore Realtime Database Documentation*”, Google, 2024. [Online]. Available : <https://firebase.google.com/docs/database>.

[18] ISO 9241-110:2020, *Ergonomics Of Human-System Interaction, Interactions Principles*.

[19] Hills, P. C., et al., “The effects of feedback on computer workstation posture habits”, *Work*, vol. 41, Supplement 1, pp. 5254–5258, 2012

[20] Interaction Design Foundation, “What are Low-Fidelity Prototypes?”, *Interaction Design Foundation*, Mar. 2018. [Online]. Available: <https://www.interaction-design.org/literature/topics/low-fidelity-prototypes>

[21] Interaction Design Foundation, “What are High-Fidelity Prototypes?”, *Interaction Design Foundation*, Mar. 2018. [Online]. Available: <https://www.interaction-design.org/literature/topics/high-fidelity-prototypes>

[22] P. B. A. A. Putra, “Pengembangan aplikasi kuesioner survey berbasis web menggunakan skala Likert dan Guttman,” *Jurnal Sains dan Informatika*, 2019.