

Perancangan Desain Antarmuka Dasbor pada Sistem Penunjang Keputusan di Purwarupa Aplikasi Pelatihan Olahraga dan Kesehatan

Wandy Wandy¹, Arya Harditya², Muhammad Agni Catur Bhakti³

^{1,2,3}Universitas Sampoerna

Jalan Raya Pasar Minggu Kav. 16 Pancoran, Jakarta Selatan

E-mail: wandy.wandy@sampoernauniversity.ac.id¹,

arya.harditya@sampoernauniversity.ac.id²,

muhammad.bhakti@sampoernauniversity.ac.id³

ABSTRAK

Aplikasi pelatihan olahraga dan kesehatan yang menggunakan asupan data gabungan dari Atlit dan lingkungan, dengan sistem penunjang keputusan dapat memberi informasi yang bermanfaat bagi Pelatih. Data dari 2 sumber ini memerlukan dasbor yang dapat menyajikan informasi visual guna memberi banyak manfaat. Tujuan penelitian ini adalah mendapatkan desain antarmuka dasbor yang memenuhi kebutuhan pengguna. Penelitian ini menggunakan metode kualitatif, dengan data primer yang dikumpulkan dan dikelola internal dan pengukuran eksperimental. Pengumpulan data dilakukan dengan observasi, studi literatur, dan diskusi bersama pengguna. Proses pengembangan bermetode *Agile* dan *User-Centered Design*. Melalui penelitian ini dihasilkan dasbor aplikasi berbasis web, berjalan *full-screen* dan *responsive*. Dasbor berisikan informasi dasar Atlet dengan informasi lingkungan, kesehatan, dan peralatan yang memiliki rincian informasi di halaman berbeda. Halaman dasbor akan ditampilkan hanya dalam satu halaman saja yang dapat digulir ke atas-bawah guna menampilkan informasi yang lebih komprehensif.

Kata kunci: Antarmuka, Dasbor, Desain, Kesehatan, Olahraga

ABSTRACT

Sports and health application that uses combined data from Athletes and the environment with a decision support system will be able to provide helpful information for Coaches. The data from these two sources require dashboards that can visually present information to provide many benefits. The purpose of this research was to get a dashboard interface design that meets user requirements. This research used a qualitative method, with primary data collected and managed internally and experimental measurements. Data was collected using observation, literature study, and discussion with users. The development process used Agile and User-Centered Design. Through this research, web-based application dashboards were generated, which run full-screen and responsive. The dashboard contains basic athlete information and primary information: environmental, health, and equipment information, which has more detailed information on different page. The dashboard page is displayed only on one page, which can be scrolled up and down to display more comprehensive information.

Keywords: Dashboard, Design, Health, User-Interface, Sport

1. PENDAHULUAN

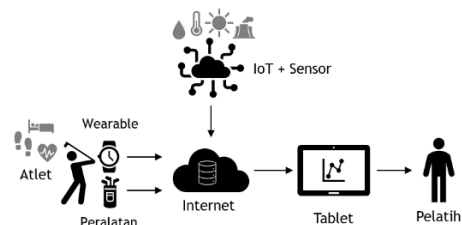
Sejumlah aplikasi Pelatihan Olahraga dan Kesehatan kian mudah ditemukan pada *Play Store (Android)* dan *App Store (iOS)*. Penggunaan Peluit bersama Papan Kerani (atau Papan Jalan) telah lama digunakan Pelatih olahraga sebagai alat bantu dalam mencatat aktivitas, berdiskusi strategi bersama Asisten Pelatih dan Atlet. Ukuran perangkat *tablet* yang mendekati ukuran Papan Kerani berpotensi dalam pengembangan teknologi dan sistem informasi yang memudahkan Pelatih dan Asisten mengoptimalkan potensi Atlet.

Penggunaan teknologi *tablet* telah dilakukan di *FIFA World Cup Rusia 2018* lalu seperti tertera di situs resmi (FIFA, 2018) untuk pengaturan teknis oleh Analis Pertandingan dan Pelatih sepak bola dalam berinteraksi. Demikian juga pada olahraga *American Football*, penggunaan *tablet* pada aplikasi *Sideline Viewing System, National Football League (NFL)* bersama *Microsoft* memungkinkan Pelatih mencatat dan meninjau ulang hasil pertandingan, hal ini tertera pada situs resmi (NFL Football Operations, n.d.).

Penggunaan teknologi serupa juga digunakan pada cabang olahraga lainnya dalam meningkatkan performa. Sebuah purwarupa Aplikasi Pelatihan Olahraga dan Kesehatan diteliti dan dikembangkan dengan Sistem Penunjang Keputusan (SPK) guna mengoptimalkan Pelatih dalam membentuk program latihan yang sesuai dengan kebutuhan Atlet. Sebuah penelitian menggunakan data denyut jantung yang disimpan pada

periode waktu dari *wearable device*, terpaut dengan identitas pengguna pada perancangan Sistem Informasi Pendukung Pelatih (Hendradi, P. & Ramadhani, U., 2021).

Satu bagian dari pengembangan Purwarupa ini adalah dasbor yang berperan penting sebagai gerbang penyajian informasi yang digunakan oleh Pelatih dalam pembuatan program latihan. Gambar 1 berikut ini merupakan alur data perancangan Purwarupa pada penelitian:



Gambar 1. Alur Data Purwarupa

Data dari Atlet dapat direkam menggunakan *wearable device*. Data yang direkam berupa denyut jantung, analisis tidur, dan jumlah langkah. Demikian pula dengan peralatan pendukung Atlet seperti merk, tipe, ukuran, waktu pembelian, dan waktu perbaikan. Demikian pula dengan data lingkungan, sensor yang tersemat pada perangkat *Internet of Things (IoT)* merekam temperatur, kelembaban udara, kualitas udara, dan cuaca. Data-data ini kemudian dikirim ke *server* di awan *Internet*.

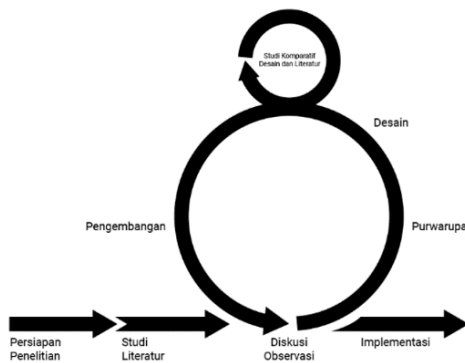
Data pada *server* di awan *Internet* ini kemudian ditarik *tablet* dan kemudian disajikan dalam bentuk dasbor yang digunakan Pelatih. Purwarupa ini diteliti dan dikembangkan dalam bentuk aplikasi

berbasis web yang berjalan di atas peramban *Internet*.

2. METODOLOGI

Metodologi yang digunakan pada pengambilan data penelitian ini adalah metode kualitatif dengan data primer yang dikumpulkan internal, dan menggunakan pengukuran eksperimental. Pengumpulan data dilakukan via observasi, studi literatur, dan diskusi bersama pengguna.

Adapun metode yang digunakan untuk menganalisis data adalah analisis tematik dari hasil diskusi. Gambar 2 berikut ini menunjukkan alur proses penelitian:



Gambar 2. Diagram Alur Penelitian

Sesuai yang tertera pada Gambar 2, pengembangan ini menggunakan pendekatan model *Agile*. Tertera pada situs, metode *Agile* dipilih agar pengembangan lebih fleksibel bila dibandingkan *Waterfall*, dan dapat menyajikan luaran yang dapat dievaluasi sembari berjalan (*The Interaction Design Foundation*, n.d.). Persiapan penelitian berupa mengumpulkan literatur, mengobservasi aplikasi *wearable device*, menyiapkan *tablet*, menginstalasi aplikasi olahraga dan kesehatan berbasis ponsel. Studi

literatur bersumber dari sejumlah jurnal, prosiding, dan dokumen lainnya.

Proses diskusi telah dilakukan bersama dengan pengguna seperti Pengembang, Orangtua Atlit, dan Pelatih olahraga, proses ini dilakukan beberapa kali secara daring selama periode Pandemi Covid-19 baik dalam dan luar negeri guna memenuhi ekspektasi pengembangan. Adapun proses observasi dilakukan pada aplikasi olahraga yang tersedia untuk sistem operasi *Android* maupun *iOS*.

Berikutnya, dilanjutkan dengan tahap Purwarupa dimana hasil diskusi dan observasi menjadi visualisasi *wireframing* untuk menentukan ruang gerak interaksi Pengguna aplikasi berdasarkan prinsip dan hirarki desain. Termasuk di dalam purwarupa adalah tombol dan teks yang mempunyai fungsi seperti hasil akhir dari aplikasi.

Selanjutnya, perancangan desain dimana sebuah sistem desain sudah diimplementasikan termasuk warna, grafis, teks, dan tata letak dari antarmuka dalam bentuk *high-fidelity*. Sistem desain bertujuan agar dapat digunakan oleh Pengembang secara menyeluruh pada tahap pengembangan aplikasi agar sesuai dengan fungsi, dan pengguna aplikasi memahami *affordances* sistem desain tersebut.

Proses pengembangan dasbor purwarupa aplikasi berbasis-web ini menggunakan bahasa pemrograman PHP. *JavaScript* dan *CSS* digunakan peruntukan tampilan antarmuka yang *responsive*, *Python* digunakan untuk

menghubungkan program dengan data format CSV.

Proses implementasi lebih menitikberatkan pada data yang telah dibaca sebelumnya dihubungkan dengan aset gambar yang telah didesain untuk kebutuhan dasbor. Proses implementasi ini mewujudkan desain antarmuka *high-fidelity* dalam wujud aplikasi sesungguhnya dengan berorientasi pengguna.

Pada bagian Hasil dan Pembahasan, berperan menjelaskan hasil perancangan desain antarmuka dasbor lebih rinci. Proses *User-Centered Design* (UCD) dipilih sebagai pemberi rekomendasi kepada Pengembang aplikasi (Kaligis, D. L. & Fatri, R. R., 2020) yang melibatkan para Pengguna di keseluruhan proses pengembangan dan desain secara iteratif.

2.1. Studi Literatur

Studi literatur pada penelitian ini difokuskan pada informasi kualitas udara yang ditampilkan pada dasbor. Hasil dari studi literatur berkontribusi pada perancangan dasbor bagian lingkungan.

Tertera pada dokumen Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia tentang Indeks Standar Pencemar Udara (ISPU) (Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan, 2020), 7 buah parameter yang digunakan di Indonesia memiliki 1 perbedaan yakni pada Hidrokarbon (HC) bila disandingkan dengan informasi yang tertera pada *Technical Assistance Document for the Reporting of Daily Air Quality* terkait *Air Quality Index*

(AQI) (*U.S. Environmental Protection Agency*, 2018). Guna memudahkan dalam membandingkan parameter yang digunakan, Tabel 1 berikut ini menampilkan informasi lebih rinci:

Tabel 1. Paramater Kualitas Udara

No	ISPU RI	US AQI	Keterangan
1.	PM ₁₀	PM ₁₀	Sama
2.	PM _{2.5}	PM _{2.5}	Sama
3.	CO	CO	Sama
4.	NO ₂	NO ₂	Sama
5.	SO ₂	SO ₂	Sama
6.	O ₃	O ₃	Sama
7.	HC		Berbeda

Pada kedua dokumen yang sama, terdapat perbedaan penggunaan warna dalam menerakan kualitas udara baik ISPU RI maupun US AQI, tampak pada Tabel 2 berikut:

Tabel 2. Rentang Kualitas Udara

ISPU RI		US AQI	
Baik	Hijau	<i>Good</i>	<i>Green</i>
Sedang	Biru	<i>Moderate</i>	<i>Yellow</i>
Tidak Sehat	Kuning	<i>Unhealthy for Sensitive Groups</i>	<i>Orange</i>
Sangat Tidak Sehat	Merah	<i>Unhealthy</i>	<i>Red</i>
Berbahaya	Hitam	<i>Very Unhealthy</i>	<i>Purple</i>
		<i>Hazardous</i>	<i>Maroon</i>

Tertera ISPU RI memiliki 5 katagori dengan 5 warna, dan US AQI dengan 6 katagori dengan 6 warna, dengan warna Hijau, Kuning dan Merah digunakan di kedua rentang. Warna-warna ini menjadi panduan dalam mendesain dasbor, lebih khusus pada informasi kualitas udara.

2.2. Diskusi

Diskusi awal *User Requirements* dilakukan bulan Juni 2021 bersama

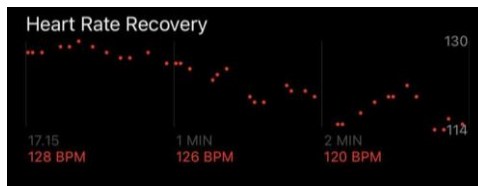
Pengguna secara daring melalui aplikasi pesan instan baik teks maupun *audio*. Dari hasil diskusi didapatkan 7 hasil diskusi yang menjadi pijakan pengembangan desain antarmuka dasbor, tertera pada Tabel 3:

Tabel 3. Hasil Diskusi Pengguna

No	Hasil Diskusi
1.	Dasbor aplikasi berbasis web.
2.	Ukuran layar untuk kebutuhan perangkat teknologi tablet.
3.	Dasbor memiliki informasi dasar atlet (nama, foto, usia, gender, cabang olahraga, nama klub).
4.	Informasi pada dasbor terbagi 3 bagian utama: Informasi Lingkungan, Informasi Kesehatan, dan Informasi Perlengkapan dan Peralatan Penunjang.
5.	Informasi Lingkungan dibagi menjadi 2, yakni <i>Indoor</i> dan <i>Outdoor</i> . Informasi tertera berupa informasi cuaca, temperatur, kelembaban, kualitas udara.
6.	Informasi Kesehatan dapat berupa tinggi badan, berat badan, denyut jantung, kualitas tidur, dan tekanan darah 7 hari atau 30 hari terakhir.
7.	Informasi Perlengkapan dan Peralatan Penunjang dapat berupa merk dan tipe yang digunakan olahragawan. Kapan perlengkapan dan peralatan mulai digunakan, kapan terakhir kali dikalibrasi, toko tempat pembelian (bila ada), nama penyedia jasa perbaikan alat (bila ada).

2.3. Observasi

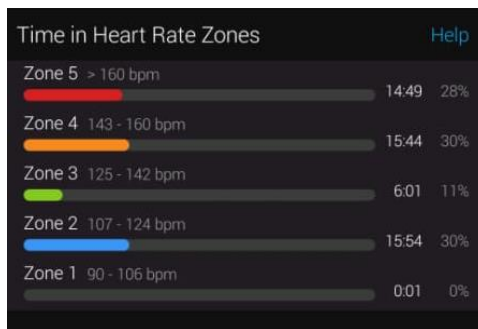
Observasi pertama dilakukan pada aplikasi ponsel yang memiliki fitur olahraga dan kesehatan baik digunakan sendiri, maupun digunakan teman terkoneksi dengan *wearable device* yang dimiliki. Pada aplikasi *Apple Fitness*, usai melakukan olahraga dengan menggunakan *Apple Watch*, denyut jantung direkam dan menghasilkan informasi denyut jantung saat pemulihan usai berolahraga seperti tampak pada Gambar 3 berikut:



Gambar 3. Diagram Pencar Denyut Jantung pada *Apple Fitness*

Diagram Pencar digunakan untuk menunjukkan denyut jantung dalam skala BPM (*beat per minute*) dan periode perekaman dalam satuan menit. Tertera pada diagram bagaimana rangkaian titik denyut jantung menunjukkan proses pemulihan usai berolahraga.

Aplikasi berikutnya yang diobservasi adalah *Garmin Connect*, perekaman data berlangsung saat berlari dan menghasilkan informasi denyut jantung berwujud pembagian zona denyut jantung seperti yang tampak pada Gambar 4 berikut ini:



Gambar 4. Diagram Batang pada *Garmin Connect*

Hasil rekam denyut jantung yang dizonasi seperti tertera pada Gambar memudahkan evaluasi pasca berolahraga. Fungsi diagram batang memudahkan pengguna memahami zona denyut jantung dalam satuan waktu dan persentase.

Aplikasi terakhir yang diobservasi adalah *Samsung Health* pada Android yang terkoneksi dengan gelang *Samsung Galaxy Fit* menyajikan rekam denyut jantung dalam bentuk tabel informasi. Dari 4 buah aplikasi yang diobservasi terangkum pada Tabel 4:

Tabel 4. Informasi Denyut Jantung

No	Aplikasi	Informasi
1.	<i>Garmin Connect</i>	Diagram Batang
2.	<i>Apple Fitness</i>	Diagram Pencar
3.	<i>Samsung Health</i>	Tabel Informasi

Observasi kedua dilakukan pada 2 aplikasi ponsel dengan informasi lingkungan, yakni *AirVisual* dan *Nafas* berbasis *Android*. Kedua aplikasi ini dipilih karena telah banyak diunduh dan digunakan. *AirVisual* telah diunduh lebih dari 5 juta kali, dan *Nafas* telah diunduh lebih dari 5 ribu kali di *Play Store*. Gambar berikut ini menunjukkan bagian dasbor aplikasi *Nafas*:

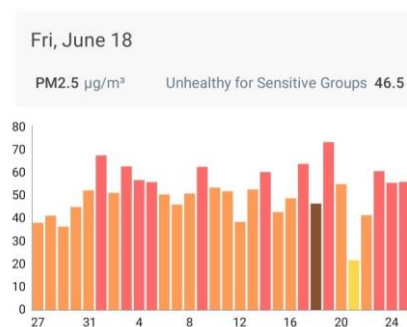


Gambar 5. Screenshot *Nafas*

Tampak pada *screenshot*, aplikasi *Nafas* memberi informasi kualitas udara dan nilai $PM_{2.5}$ pada dasbor ponsel dalam bentuk diagram lingkaran. Diinformasikan pula lokasi sensor terdekat sesuai dengan GPS, yakni daerah Condut, Jakarta Timur. Informasi *Unhealthy* didapat secara otomatis dari nilai AQI (151). Demikian pula warna merah menyesuaikan dengan kondisi

Unhealthy yang sebelumnya telah diterakan pada Tabel Rentang Kualitas Udara.

Serupa dengan aplikasi *Nafas*, aplikasi *AirVisual* menampilkan juga informasi nilai AQI beserta naratif deskripsi. Bila dasbor digulir ke bawah, terdapat catatan nilai $PM_{2.5}$ pada hari-hari sebelumnya, tampak pada Gambar 6 berikut ini:



Gambar 6. Screenshot *AirVisual*

Catatan nilai AQI pada aplikasi ini menunjukkan nilai $PM_{2.5}$ di satuan $\mu g/m^3$ dalam harian pada bentuk diagram batang yang menggunakan warna sebagai penunjuk rentang kualitas udara selama 30 hari ke belakang. Diperlukan penyesuaian dalam desain antarmuka dasbor dalam menggunakan warna dikarenakan penggunaan warna mengikuti ISPU RI yang hanya menggunakan 5 rentang dan 5 warna saja.

3. LANDASAN TEORI

3.1. Ukuran Layar dan Dimensi

Ragam merk dan tipe *tablet Android* sangat banyak ditemui di pasar nasional daring maupun luring, demikian halnya juga ukuran layar dan dimensi yang tersedia. Tertera pada situs web (*Android Developers*, n.d.), bahwa pada *tablet* berukuran 7"

memiliki resolusi layar di 600×1.024 *medium-dots-per-inch* (mdpi) dan *tablet 10"* memiliki beberapa resolusi layar di 720×1.280 mdpi, 800×1.280 mdpi, dan lain-lain.

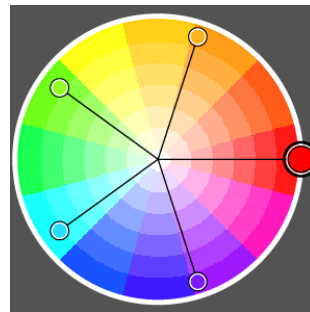
Tertera pada situs web (*Apple Developer*, n.d.), perangkat *tablet Apple iPad* memiliki beberapa ukuran, mulai dari 7,9" (untuk *iPad Mini*), 9,7" (untuk *iPad Pro* dan *iPad Air*), 10,2" (untuk *iPad*), 10,5" (untuk *iPad Pro* dan *iPad Air*), 11" (*iPad Pro*), dan 12,9" (untuk *iPad Pro*) dengan dimensi potret dari 1.536×2.048 piksel hingga 2.048×2.732 piksel dengan ukuran layar perangkat yang tersedia.

3.2. Sistem Desain

Desain dasbor pada dasarnya dirancang sebagai indikator keadaan operasional suatu benda dan/atau jika terdeteksi adanya masalah yang mendesak pada fungsi benda tersebut (Janes, A., Sillitti, A., & Succi, G., 2013). Indikator tersebut ditunjukkan secara visual, terutama dengan menggunakan warna:

- a) Merah, indikasi masalah serius
- b) Kuning, indikasi perlu perhatian
- c) Hijau, indikasi beroperasi normal

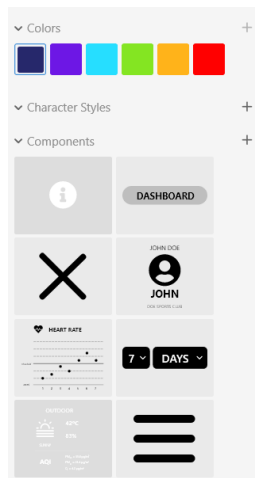
Dapat dikonfirmasi melalui sistem warna *Adobe Illustrator* bahwa rangkaian warna indikator tersebut merupakan rangkaian sistem warna Pentagram dari warna Merah seperti Gambar 7 berikut:



Gambar 7. Warna Merah dalam Sistem Pentagram

Esensi utama dari desain dasbor adalah untuk memvisualisasikan data, terutama sebagai tolak ukur keputusan Pengguna dalam suatu situasi yang membutuhkan tindakan. Data yang digunakan pada dasbor dirangkum dalam bentuk skema, tabel, peta dan sebagainya. Visualisasi data bertujuan untuk memudahkan Pengguna sebagai pedoman saat analisa perbandingan, sebagai contoh: membandingkan perubahan data A dan data B yang diukur secara besaran nilai, panjang, durasi, jarak dan lainnya.

Selain itu, desain dasbor dirancang berdasar sistem tata letak (*grid system*) untuk memastikan *User Experience/UX* yang baik, terstruktur, dan tentunya berdasarkan Hirarki Desain. Dalam sistem tata letak ini terdapat unsur-unsur desain seperti Teks atau Tipografi, Grafis (ikon, garis, simbol, dll), Warna, dan Interaktivitas. Seperti tampak dalam Gambar 8 berikut ini:

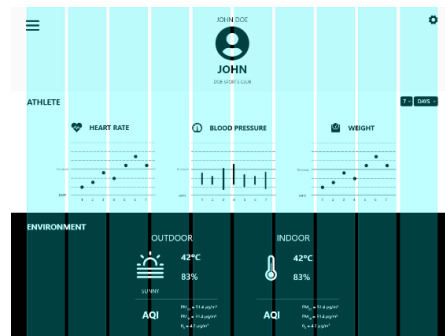


Gambar 8. Sistem Desain di Adobe XD (Aset Dokumen/Komponen)

Unsur pada gambar dirancang dan didistribusikan ke dalam beberapa kategori Sistem Desain dapat digunakan oleh Pengembang aplikasi yang mengacu pada kebutuhan Pengguna utama dan/atau Pengguna tambahan (penyanggah buta warna untuk memperluas demografi aplikasi).

Di era digital ini, data yang disajikan dalam bentuk visual menjadi salah satu bagian dari proses penceritaan yang sangat penting di bidang desain. Penceritaan data dapat menunjukkan dramatisasi dan/atau hiperbola serangkaian data yang memotivasi pengguna dalam materialisasi digital, dengan kata lain, dapat memicu keputusan atau tindakan terhadap suatu masalah.

Sistem tata letak yang dipaparkan pada Gambar 9 berikut akan beradaptasi sesuai dengan kebutuhan Pengguna melalui proses identifikasi demografi. Hasil identifikasi dapat mengarah ke personalisasi aplikasi dalam meningkatkan pengalaman Pengguna.



Gambar 9. Sistem Tata Letak yang biasa Digunakan Web/Mobile

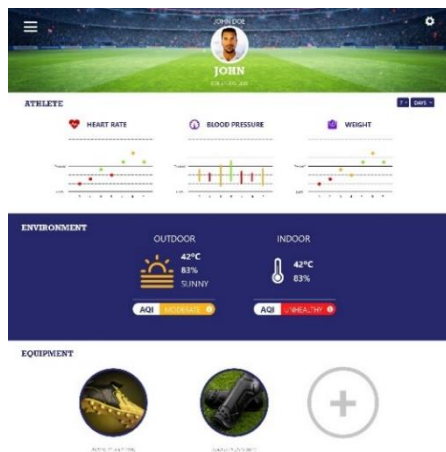
4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Orientasi layar yang digunakan dalam menampilkan dasbor pada desain menggunakan lanskap, dikarenakan ruang layar yang lebih lebar dalam menyajikan informasi.

Dikarenakan purwarupa ini berupa aplikasi berbasis *web*, maka pengembangan desain antarmuka melekat dengan desain responsif seperti penelitian yang dilakukan (Ahn, J., Campos, F., Hays, M., & Digiacom, D., 2019), dengan penekanan bahwa rotasi layar *tablet* yang tidak dapat terhindarkan meski *rotation-lock* dapat diberlakukan. Desain dasbor tetap diarahkan kepada ukuran *full-screen* pada aplikasi peramban.

Dalam pengembangan antarmuka aplikasi yang terdapat pada Gambar 10 berikut, telah dirancang antarmuka yang berdasar pada Tabel 3 pada poin 3, 4, dan 5. Desain yang dihasilkan mencakup pada hal berikut: Personalisasi informasi Atlit pada bagian *header* aplikasi dan alat olahraga terkini. Terdapat nama lengkap, nama panggilan, foto Atlit, nama klub, serta informasi lainnya. Gambar *banner* dapat menyesuaikan dengan cabang olahraga Atlit.

Visualisasi data mempercepat pengambilan kesimpulan dan keputusan, ini dapat dilihat pada area *Athlete* yang memvisualisasi dengan satu warna indikator. Warna hijau, kuning, dan merah merepresentasi indikator informasi pada diagram. Pemilihan diagram telah sesuai dengan penyajian informasi yang dibutuhkan, baik pada periode 7 maupun 30 hari. Penyederhanaan informasi cuaca dan *Air Quality Index* pada area *Environment* menggunakan warna sesuai rentang warna ISPU RI.



Gambar 10. Purwarupa Dasbor

Menu pada kiri atas layar berbentuk *drop-down* digunakan untuk navigasi ke halaman berbeda. *Settings* dengan *Gear* di kanan atas layar untuk konfigurasi/kustomisasi yang dapat dilakukan pengguna pada aplikasi ini. Dasbor tampil dalam 1 halaman saja guna memudahkan Pengguna melihat informasi yang komprehensif. Bila terdapat informasi lebih lanjut dapat digulir ke kiri dan kanan, dan bila layar tidak mencukupi, layar dapat digulir ke atas dan bawah.

Proses desain awal ini dapat diteruskan ke proses *user testing* guna mengukur efektivitas desain dengan

metode *User Engagement Scale* (UES). Metode UES dibagi ke dalam 6 kategori: *Focused Attention*, *Perceived Usability*, *Aesthetic Appeal*, *Endurability*, *Novelty*, dan *Felt Involvement* yang bertujuan utama untuk atensi Pengguna (O'Brien, H. L., Cairns, P., & Hall, M., 2018).

5. KESIMPULAN

Melalui penelitian ini dihasilkan purwarupa dasbor aplikasi berbasis web, yang berjalan *full-screen* dan *responsive*. Dasbor berisikan informasi dasar Atlet dengan informasi lingkungan, kesehatan, dan peralatan yang memiliki rincian informasi lebih lengkap di halaman berbeda. Dasbor menampilkan 1 halaman saja yang dapat digulir ke atas-bawah guna menampilkan informasi yang lebih komprehensif dengan tetap mengikuti kaidah desain.

Untuk menguji aplikasi ini dengan metode UES di masa Pandemi Covid-19, perlu dikaji kembali karena metode ini memerlukan pengamatan langsung. Pengujian secara daring dapat menjadi solusi dengan tetap mengedepankan komunikasi intens.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahn, J., Campos, F., Hays, M., & Digiacom, D. (2019). Designing in Context: Reaching Beyond Usability in Learning Analytics Dashboard Design. *Journal of Learning Analytics*, 6(2), 70-85. doi:10.18608/jla.2019.62.5
- Android Developers. (n.d.). *Support different screen sizes*. Retrieved June 26, 2021, from

- <https://developer.android.com/training/multiscreen/screensizes>
- Apple Developer. (n.d.). *Adaptivity and Layout - Visual Design. Human Interface Guidelines*. Retrieved June 26, 2021, from <https://developer.apple.com/design/human-interface-guidelines/ios/visual-design/adaptivity-and-layout/>
- FIFA. (2018, May 16). *FIFA World Cup Russia™*. Retrieved June 21, 2021, from <https://www.fifa.com/tournaments/mens/worldcup/2018russia/media-releases/player-stats-tablets-to-be-used-at-the-2018-fifa-world-cup-russiatm>
- Hendradi, P., & Ramadhani, U. (2021, June 2). Analisis Requirements pada Perancangan Sistem Informasi Pendukung Pelatih Menggunakan Data Denyut Jantung Berbasis Wearable Device. *Prosiding Seminar Nasional Inovasi Teknologi – SNITek*, 1-9. Retrieved from <https://teknik.usni.ac.id/jurnal/Priori%20Hendradi.pdf>
- Janes, A., Sillitti, A., & Succi, G. (2013). Effective Dashboard Design. *Cutter IT Journal*, 26(1), 17-24. Retrieved from <https://www.cutter.com/article/effective-dashboard-design-417046>
- Kaligis, D. L., & Fatri, R. R. (2020). Pengembangan Tampilan Antarmuka Aplikasi Survei Berbasis Web dengan Metode User Centered Design. *JUST IT : Jurnal Sistem Informasi, Teknologi Informasi Dan Komputer*, 10(2), 106-114. doi:10.24853/justit.10.2.106-114
- Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan. (2020). *Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor P.14/MENLHK/SETJEN/KUM.1/7/2020 tentang Indeks Standar Pencemar Udara*. Retrieved June 26, 2021, from http://jdih.menlhk.co.id/uploads/files/P_14_2020_ISPU_menlhk_07302020074834.pdf
- NFL Football Operations. (n.d.). *Sideline of the Future | NFL Football Operations*. Retrieved July 12, 2021, from <https://operations.nfl.com/game-day/technology/sideline-of-the-future/>
- O'Brien, H. L., Cairns, P., & Hall, M. (2018, April). A practical approach to measuring user engagement with the refined user engagement scale (UES) and new UES short form. *International Journal of Human-Computer Studies*, 112, 28-39. doi:10.1016/j.ijhcs.2018.01.004
- The Interaction Design Foundation. (n.d.). Retrieved June 21, 2021, from What is Agile Development?: <https://www.interaction-design.org/literature/topics/agile-development>
- U.S. Environmental Protection Agency. (2018, September). *Technical Assistance Document for the Reporting of Daily Air Quality – the Air Quality Index (AQI)*. Retrieved from <https://www.airnow.gov/sites/default/files/2020-05/aqi-technical-assistance-document-sept2018.pdf>