

Perancangan *Website* Pengukuran Kelelahan Kerja

Arya Kusuma Wijaya¹, Am Maisarah Disirinama^{2*}, Wibowo Arninputranto³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Jurusan Teknik Permesinan Kapal, Politeknik
Perkapalan Negeri Surabaya, Surabaya 60111

*E-mail: dokteram@ppns.ac.id

Abstrak

Kelelahan merupakan salah satu masalah yang dapat menurunkan produktivitas dan meningkatkan kesalahan pada pekerja. Saat ini, alat yang sering digunakan untuk mengukur kelelahan kerja adalah *Reaction Timer*. Namun, alat ini masih dianggap tidak praktis karena memerlukan perakitan sambungan dan bergantung pada sumber daya listrik. Selain itu, penggunaan alat ini juga melibatkan proses manual dalam mengambil respon pekerja, mencatat, dan menghitung hasil pengukuran, yang menyebabkan hasil tidak langsung tersedia setelah selesai pengukuran. Untuk mempermudah proses pengukuran kelelahan kerja, dikembangkanlah alat pengukuran kelelahan kerja berbasis *website*. Pembuatan *website* ini menggunakan Visual Studio Code dengan bahasa pemrograman PHP dan framework Laravel. Pada tahap akhir pengujian *website*, diperoleh nilai indeks rata-rata dari kuesioner sebesar 92%. Ini menunjukkan bahwa manfaat dari *website* ini berada dalam kategori tinggi. Oleh karena itu, *website* ini berhasil memenuhi kepuasan pengguna dan sangat bermanfaat bagi mereka. Dari hasil pengujian *website* dapat disimpulkan bahwa semua fitur, mulai dari proses *login*, pengisian formulir, pengukuran audio dan visual, hingga hasil pengukuran dan deskripsi, serta pembuatan laporan dalam bentuk dokumen PDF, dapat berjalan dengan lancar. Dengan demikian, *website* ini diharapkan dapat secara signifikan mempermudah pengukuran kelelahan kerja bagi penggunaannya.

Kata Kunci: Framework Laravel, Kelelahan, PHP, *Reaction timer*, Visual Studio Code.

Abstract

Fatigue is one of the issues that can decrease productivity and increase errors among workers. Currently, a commonly used tool to measure work fatigue is the Reaction Timer. However, this tool is still considered impractical because it requires assembly connections and relies on electrical power. Additionally, using this tool involves a manual process in taking workers' responses, recording, and calculating measurement results, causing the results to not be immediately available after the measurement is completed. To simplify the process of measuring work fatigue, a web-based work fatigue measurement tool was developed. This website was created using Visual Studio Code with PHP programming language and the Laravel framework. In the final stage of website testing, an average index value of 92% was obtained from the questionnaire. This indicates that the benefits of this website fall into the high category. Therefore, the website successfully meets user satisfaction and is very beneficial for them. The website testing results conclude that all features, ranging from the login process, form filling, audio and visual measurements, to measurement results and descriptions, as well as report generation in PDF format, function smoothly. Hence, this website is expected to significantly facilitate the measurement of work fatigue for its users.

Keywords: *Fatigue, Framework Laravel, PHP, Reaction timer, Visual Studio Code.*

1. PENDAHULUAN

Menurut Undang-Undang Ketenagakerjaan No.13 Tahun 2003 Pasal 86, pekerja merupakan elemen penting dalam proses produksi karena perannya yang signifikan. Oleh karena itu, upaya pencegahan kecelakaan kerja sangat diperlukan. Penelitian menunjukkan bahwa dari 80% kecelakaan kerja, 50% di antaranya disebabkan oleh kesalahan manusia yang sering kali terkait dengan kelelahan kerja. Setiap tahun, 2 juta pekerja meninggal akibat kecelakaan kerja yang berhubungan dengan kelelahan (Dewi dkk., 2019).

Kelelahan kerja adalah kondisi di mana terjadi penurunan aktivitas, motivasi, dan kelelahan fisik dalam melaksanakan pekerjaan. Beberapa peneliti menyatakan bahwa kelelahan secara signifikan dapat memengaruhi kesehatan pekerja dan menurunkan produktivitas kerja, serta berkontribusi besar terhadap kecelakaan kerja (Kusgiyanto dkk., 2017). Jika kelelahan kerja yang dialami pekerja tidak segera ditangani atau tidak mendapat

perhatian khusus, risiko berkurangnya produktivitas, timbulnya penyakit akibat kerja, dan terjadinya kecelakaan kerja dapat meningkat. Untuk mengukur tingkat kelelahan yang dialami pekerja, dapat digunakan alat yang disebut *reaction timer*. Menurut Makda dkk. (2017) dalam penelitian Nurrina (2020), *reaction timer* adalah alat yang valid dan dapat diandalkan untuk menilai fungsi kognitif. Alat ini juga berguna untuk mengukur fungsi motorik sensori, yaitu waktu yang dibutuhkan dari munculnya stimulus hingga terjadi respon, yang diukur dalam milidetik.

Berdasarkan studi pendahuluan terhadap 39 responden yang sudah pernah menggunakan *reaction timer*, 59% responden setuju bahwa alat tersebut memiliki ukuran besar sehingga tidak mudah dipindah tempatkan, 53,8% responden setuju alat tersebut memiliki bobot yang berat sehingga membutuhkan tenaga untuk memindahkannya, 82,1% responden setuju bahwa alat tersebut memiliki bagian yang harus dirangkai sebelum digunakan sehingga membutuhkan waktu untuk merangkai alat tersebut, 89,7% responden setuju alat tersebut harus tersambung dengan daya listrik sehingga tidak fleksibel untuk dibawa kemana-mana, 87,2% responden setuju bahwa alat tersebut membutuhkan respon manual dari penguji untuk melakukan pengukuran sehingga membutuhkan 2 orang untuk melakukan pengukuran, 76,9% responden setuju bahwa alat tersebut pernah mengalami error saat digunakan sehingga harus mengulangi pengukuran, 89,7% responden setuju bahwa alat tersebut hanya menampilkan angka setiap 1 kali pengukuran dan harus mencatat serta menghitung manual untuk mengetahui hasil pengukuran.

Beberapa penelitian tentang pembuatan *reaction timer* telah dilakukan, namun perangkat tersebut belum sepenuhnya lebih unggul dibandingkan perangkat yang ada. Oleh karena itu, untuk mencapai efektivitas dan efisiensi dalam pengukuran kelelahan kerja, mempermudah proses pengukuran dan pencatatan, menghasilkan data yang lebih akurat, cepat, dan tepat, serta menghindari kesalahan pembacaan dan mengoptimalkan kinerja, dikembangkanlah aplikasi *Reaction Timer* pada perangkat berbasis *website*. Peneliti berencana merancang sebuah *website Reaction Timer* sebagai solusi untuk permasalahan yang ada. Sistem *website* ini akan mengukur kelelahan pekerja berdasarkan waktu reaksi, dan akan dirancang menggunakan *tools PHP*. *PHP* atau *Personal Home Page* adalah bahasa pemrograman *script sideserver* yang didesain untuk pengembangan *website* (Noviana, 2022).

Setelah *website* selesai dirancang, setiap fiturnya dapat diuji dan dievaluasi menggunakan kuesioner. Kuesioner ini bertujuan untuk mendapatkan informasi mengenai tingkat kepuasan pengguna dalam mengoperasikan *website*. Salah satu kuesioner yang dapat digunakan untuk mengukur kegunaan adalah kuesioner *USE*, yang mencakup faktor *usefulness*, *satisfaction*, dan *ease of use*. Faktor *ease of use* ini dibagi lagi menjadi *ease of learning* dan *ease of use* (Aelani & Falahah, 2012).

2. METODE

Observasi Awal

Pada tahap ini terdapat dua langkah observasi yaitu studi lapangan dan studi literatur. Studi lapangan dilakukan untuk memahami proses penggunaan alat *Reaction Timer*. Melalui studi ini, dapat dipelajari cara kerja alat yang sudah ada sehingga fungsi alat tersebut dapat diintegrasikan dengan *website* yang direncanakan, termasuk penambahan fitur yang meningkatkan kemudahan dalam pengukuran. Studi literatur merupakan langkah untuk mencari teori yang relevan dengan permasalahan masalah yang akan dijadikan tinjauan pustaka dalam sebuah penelitian. Dalam penelitian ini, studi literatur akan mencakup berbagai peraturan seperti Undang-Undang No. 13 Tahun 2003 tentang Ketenagakerjaan, Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 56 Tahun 2016 tentang Penyelenggaraan Pelayanan Penyakit Akibat Kerja, serta Peraturan Menteri ESDM Nomor 26 Tahun 2018 tentang Pelaksanaan Kaidah Pertambangan Yang Baik. Selain itu, studi literatur juga akan melibatkan penelitian sebelumnya, jurnal, dan buku yang relevan untuk mendukung penelitian ini.

Perancangan *Interface* dan Pembuatan *Website*

Pada tahap ini dimulai dengan melakukan perancangan *User interface*. *User interface* adalah tampilan sebuah produk yang berfungsi sebagai jembatan antara sistem dan pengguna, di mana tampilannya bisa mencakup warna, bentuk, serta teks yang menarik pada aplikasi mobile (Buana & Sari, 2022). Perancangan *User Interface* dilakukan menggunakan aplikasi Figma. Figma adalah aplikasi desain berbasis *cloud* dan alat prototipe untuk proyek digital. Figma dapat menghemat waktu dalam memverifikasi desain karena memungkinkan kolaborasi langsung seperti memberi komentar, saran, dan mengubah rancangan secara bersamaan. Figma dirancang untuk membantu pengembangannya berkolaborasi dalam proyek dan bekerja secara tim di mana saja (Pramudita dkk., 2021). Sementara pengembangan *website* dilakukan menggunakan Visual Studio Code dengan bahasa pemrograman PHP dan framework Laravel. PHP (*Hypertext Preprocessor*) adalah bahasa pemrograman *open-source* yang berjalan di sisi server. *Serverside* berarti skrip diproses dan dijalankan di *server*. Keunggulan PHP adalah sifatnya yang *open-source*, memungkinkan pengguna untuk bebas memodifikasi dan mengembangkan aplikasi atau sistem sesuai dengan kebutuhan mereka. *Framework* adalah kumpulan *library* dengan kemampuan dan fungsi yang berbeda satu sama lain, yang dikembangkan oleh para *developer* yang tergabung dalam komunitas *developer framework* (Endra dkk., 2022). Laravel adalah sebuah *framework* yang dikembangkan oleh Taylor Otwell pada

bulan Juni 2011 dan memiliki banyak pengguna hingga saat ini (Mediana., 2018). Laravel menyediakan berbagai fungsi kode yang ada di *library*, yang kemudian dapat di-*instal* ke dalam *framework* ini. Keuntungan utama menggunakan Laravel adalah komunitasnya yang besar, yang berdampak pada penemuan banyak *library* yang beragam. Beberapa peneliti menemukan bahwa *library* di Laravel cukup besar sehingga mereka dapat menyelesaikan proyek pengembangan *web* dari skala kecil hingga menengah (Endra dkk., 2022).

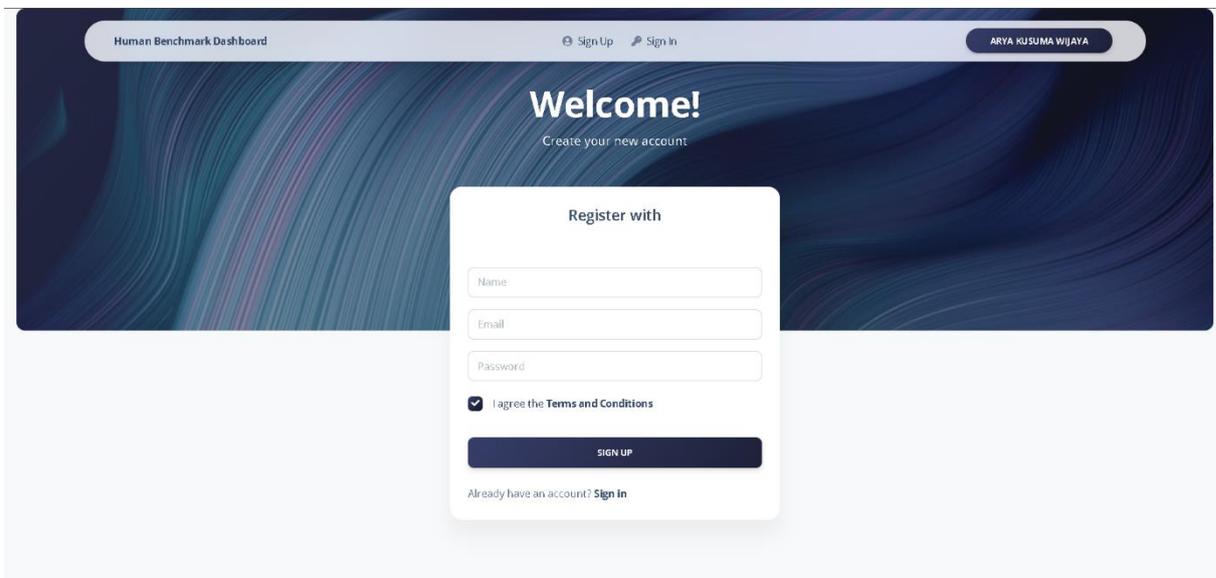
Pengujian dan Evaluasi Website

Pada tahap ini, dilakukan pengujian terhadap menu dalam *website* yang telah dibuat untuk memastikan apakah berfungsi sesuai dengan rancangan atau belum. Jika terdapat ketidaksesuaian, maka perbaikan akan dilakukan pada *website* tersebut. Evaluasi juga dilakukan menggunakan kuesioner untuk mengetahui tingkat kepuasan dan kemudahan pengguna.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Website pengukuran kelelahan kerja yang telah dibuat dijalankan dan diujikan pada laptop Asus VivoBook M415DA dengan sistem operasi Windows 11. Dalam aplikasi ini terdapat beberapa menu item yang akan digunakan dalam *website*, diantaranya :

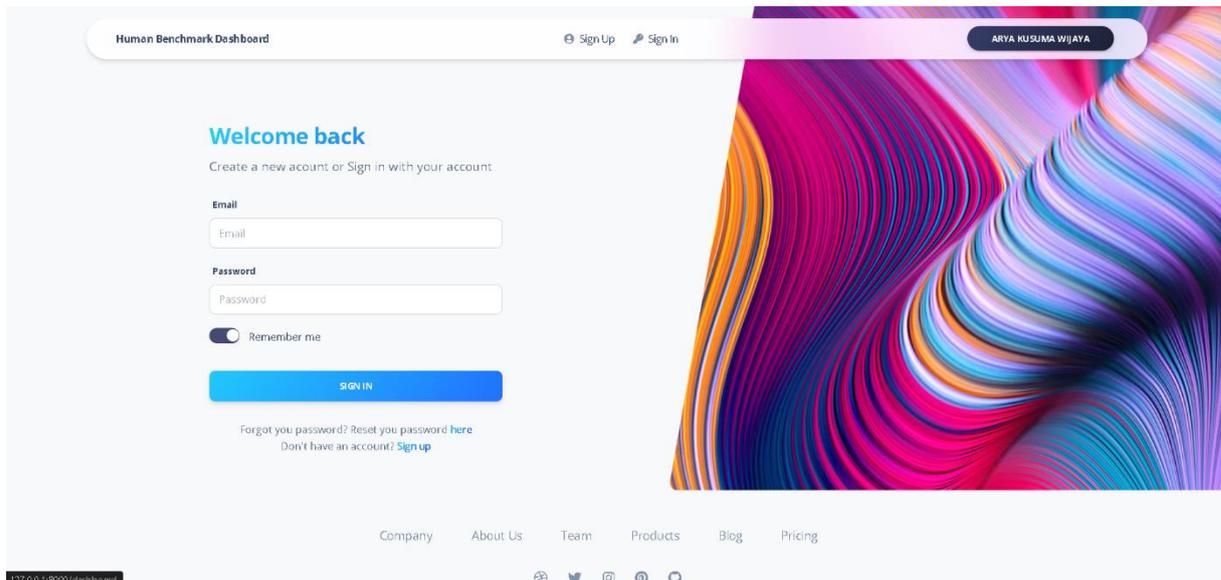
1. Menu Registrasi *Email*

The image shows a web interface for email registration. At the top, there is a navigation bar with 'Human Benchmark Dashboard' on the left, 'Sign Up' and 'Sign In' in the center, and a user profile 'ARYA KUSUMA WIJAYA' on the right. The main content area has a dark blue background with a 'Welcome!' message and 'Create your new account'. A white registration form is centered, titled 'Register with'. It contains input fields for 'Name', 'Email', and 'Password'. Below these is a checked checkbox for 'I agree the Terms and Conditions'. A dark blue 'SIGN UP' button is at the bottom of the form. A link 'Already have an account? Sign In' is located below the button.

Gambar 1. Menu Registrasi *Email*

Pada halaman registrasi *email* yang ditunjukkan gambar 1, pekerja harus mendaftarkan email untuk dapat masuk ke menu pengukuran. Jika pekerja sudah melakukan pendaftaran maka tidak perlu mengakses halaman ini.

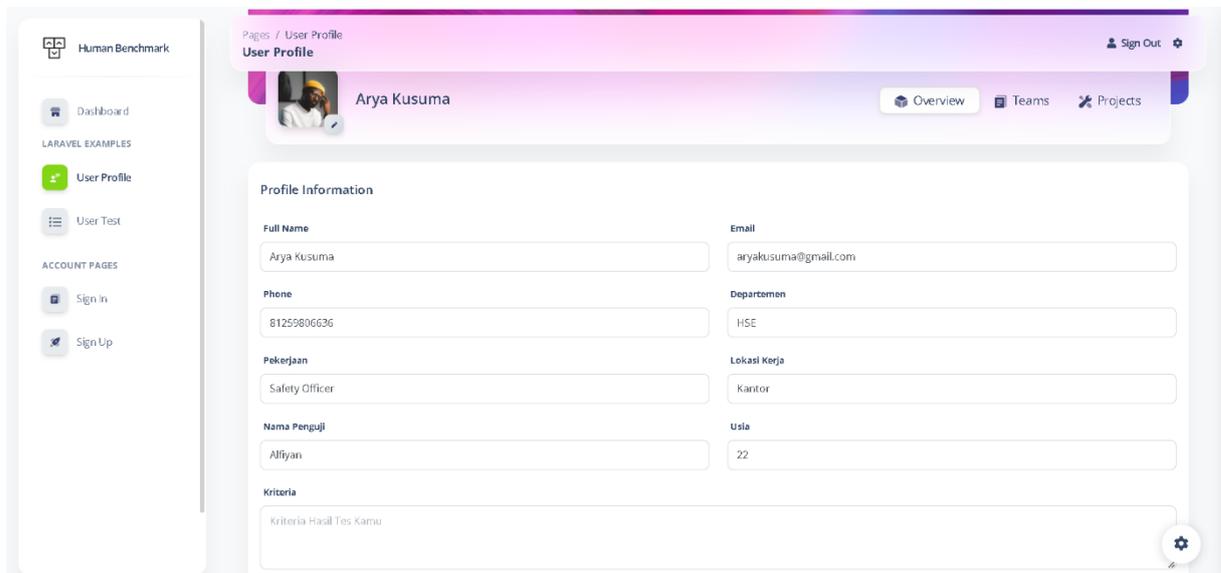
2. Menu *Log-in Email*



Gambar 2. Menu *Log-in Email*

Pada halaman Menu *Log-in Email* yang ditunjukkan gambar 2, pekerja yang sudah mendaftarkan *email* dapat memasukkan *email* yang sudah terdaftar pada kolom yang tersedia. Sehingga pekerja dapat melanjutkan untuk halaman pengisian formulir data pekerja.

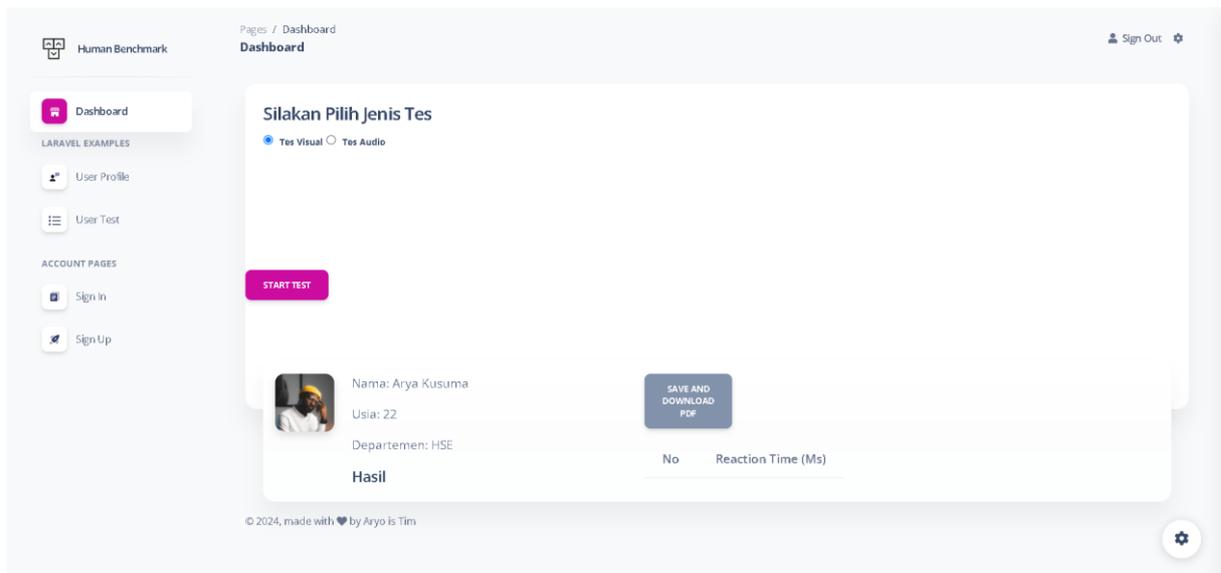
3. Menu Formulir Pekerja



Gambar 3. Menu Formulir Pekerja dan Penguji

Pada halaman Menu Formulir Pekerja yang ditunjukkan gambar 3, pekerja dapat mengisi kolom yang tersedia dengan data diri pekerja yang sesuai. Pada halaman ini terdapat kolom pengisian berupa nama lengkap, *email*, nomor telfon, departemen, jenis pekerjaan, lokasi pekerjaan, nama penguji/ penanggungjawab, dan usia.

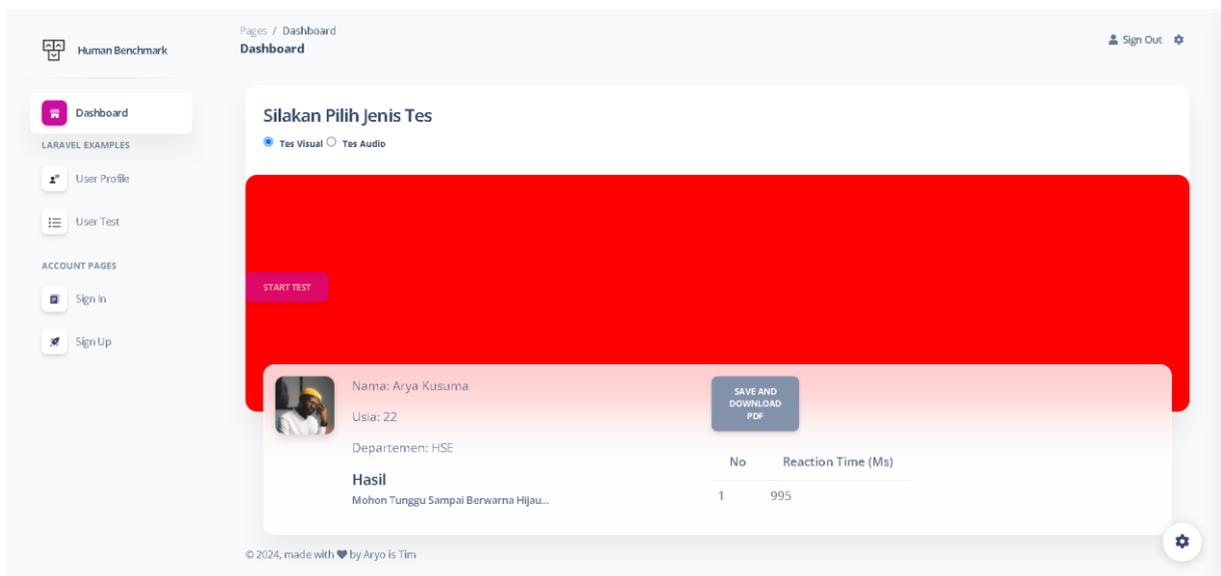
4. Menu Pemilihan Metode



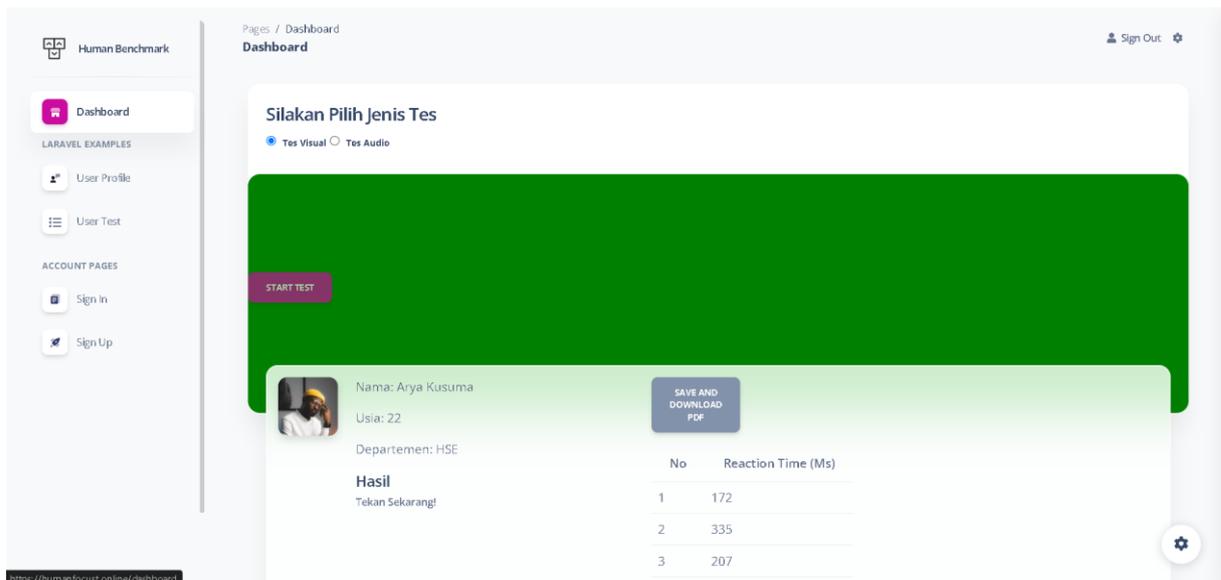
Gambar 4. Menu Pemilihan Metode

Setelah mengisi formulir data diri, pekerja dapat memilih 2 metode pengukuran yaitu metode visual, dan metode audio yang ditunjukkan pada gambar 4.

5. Menu Pengukuran Kelelahan



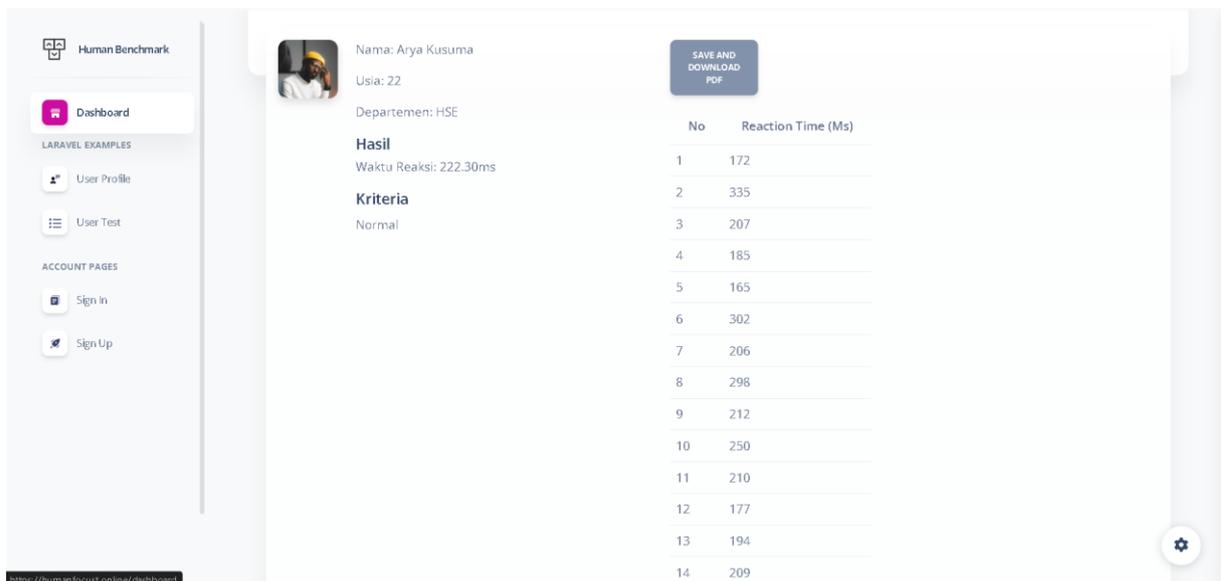
Gambar 5. Halaman Pengukuran Saat Berwarna Merah



Gambar 6. Halaman Pengukuran Saat Berwarna Hijau

Setelah memilih metode pengukuran, pekerja dapat memulai pengukuran dengan menekan kolom *start test*. Kemudian pekerja menunggu saat masih berwarna merah, ketika warna berubah menjadi hijau, pekerja dapat menekan *mouse button* atau *touch pad* pada layar yang berwarna hijau. Setelah itu, pekerja harus menunggu beberapa detik agar layar otomatis berubah warna menjadi merah. Pada halaman pengukuran, pekerja melakukan pengukuran sebanyak 20 kali. Selain dilengkapi dengan fitur perubahan warna, halaman ini juga dilengkapi fitur hasil pengukuran mulai pertama sampai pengukuran terakhir.

6. Menu Hasil Pengujian



Gambar 7. Menu Hasil Pengujian

Halaman ini memiliki beberapa fitur, yaitu fitur hasil pengujian dari yang pertama hingga yang terakhir, fitur kriteria kelelahan, dan fitur hasil rata-rata pengukuran. Pada halaman ini, pekerja dapat mengetahui tingkat kelelahan mereka setelah melakukan pengukuran sebanyak 20 kali. Dan pekerja juga dapat mengunduh hasil pengukuran berupa *file* PDF.

7. Menu Unduh Hasil Pengujian

Nama: Arya Kusuma
Usia: 22
Departemen: HSE
Nomor Telepon: 81259806636
Pekerjaan: Safety Officer
Tempat Kerja: Kantor
Nama Penguji: Alfiyan
Tanggal: 6/30/2024
Waktu: 3:20:06 PM

Hasil Tes Waktu Reaksi Anda

Tes 1: 165 ms	Tes 11: 273 ms
Tes 2: 144 ms	Tes 12: 171 ms
Tes 3: 172 ms	Tes 13: 198 ms
Tes 4: 169 ms	Tes 14: 171 ms
Tes 5: 235 ms	Tes 15: 239 ms
Tes 6: 181 ms	Tes 16: 583 ms
Tes 7: 174 ms	Tes 17: 187 ms
Tes 8: 256 ms	Tes 18: 170 ms
Tes 9: 160 ms	Tes 19: 200 ms
Tes 10: 221 ms	Tes 20: 176 ms

Waktu Reaksi Rata-rata: 212.25 ms
Kriteria: Normal

Gambar 8. Tampilan PDF Hasil Laporan Pengujian

Pada Gambar 7, terlihat tampilan PDF yang menunjukkan laporan. Halaman laporan ini menampilkan hasil rata-rata dan deskripsi dari pengukuran, serta rincian setiap sampel yang telah dilakukan. Laporan tersebut juga mencakup semua data yang dimasukkan oleh pekerja maupun penguji. Selain itu, laporan ini memuat tanggal dan waktu pengukuran, sehingga waktu pelaksanaan pengukuran dapat diketahui.

Tahap Perbandingan *Website* dengan Alat yang Telah Ada

Berdasarkan pengujian menggunakan alat standar *Reaction Timer L77* dan *website* pengukuran kelelahan kerja menunjukkan bahwa seluruh hasil pengukuran menggunakan *website* memiliki nilai yang lebih tinggi dibandingkan dengan menggunakan *Reaction Timer L77*. Dimana rata-rata hasil pengujian menggunakan *reaction timer* adalah 189ms sedangkan hasil pengujian menggunakan *website* adalah 441ms, Dimana terdapat selisih 252ms. Oleh karena itu, agar pengukuran menggunakan *website* lebih akurat, diperlukan proses kalibrasi.

Kalibrasi yang dilakukan pada *website* ini adalah pengurangan terhadap hasil pengukuran sebesar 250 ms. Hasil tersebut merupakan penyesuaian dari seluruh hasil pengujian yang telah dilakukan berdasarkan pada alat *Reaction Timer L77*. Setelah dilakukan kalibrasi terhadap *website* maka penulis melakukan pengujian ulang terhadap 30 responden. Berdasarkan pengujian ulang terhadap 30 responden, data setelah dilakukan pengujian menunjukkan bahwa rata-rata waktu menggunakan alat *reaction timer L77* adalah 174 ms, sedangkan pengukuran menggunakan *website* memiliki rata-rata waktu sebesar 183 ms. Dari total 30 pengujian mendapatkan hasil yang sama. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa presentase *error* pengujian *website* yang telah dikalibrasi adalah 26,7%. Nilai tersebut dikelompokkan ke dalam kriteria kelayakan alat pada tabel kategori kelayakan. Sesuai dengan tabel tersebut maka dapat disimpulkan bahwa tingkat kebenaran alat berdasarkan dari hasil pengujian termasuk dalam kategori layak untuk digunakan karena memiliki nilai sejumlah 73,3%.

Selisih waktu pada hasil pengukuran antara *website* dan alat standar dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor. Faktor-faktor tersebut meliputi kinerja perangkat, pengaruh intervensi frekuensi karena *website* menggunakan media tambahan yang mentransfer data dari *mouse* ke perangkat laptop, serta perbedaan kinerja perangkat dan kefokuskan responden saat menggunakan alat yang berbeda secara berurutan.

Tahap Pengujian Website

Hasil pengujian akhir menunjukkan bahwa nilai rata-rata dari pertanyaan kuesioner adalah 92%, menandakan bahwa *website* ini sangat bermanfaat dan memuaskan bagi pengguna.

4. KESIMPULAN

Sebuah alat pengukur kelelahan kerja berbasis *website* telah berhasil dikembangkan menggunakan Visual Studio Code, dengan bahasa pemrograman PHP dan Framework Laravel. *Website* ini menyederhanakan proses pengukuran dan menghasilkan data dengan lebih cepat, sehingga pengukuran menjadi lebih efektif dan efisien. *Website* ini memuat data yang lengkap serta hasil pengukuran yang cepat. Di dalamnya terdapat halaman *login* bagi pekerja sebelum menggunakan *website*. Setelah login, pekerja dapat memasukkan data mereka. Pengukuran dilakukan secara otomatis tanpa memerlukan bantuan dari penguji, dan hasil pengukuran akan langsung muncul setelah proses selesai. Laporan hasil pengukuran dapat diunduh dalam bentuk dokumen PDF.

DAFTAR PUSTAKA

- Aelani, K., & Falahah. (2012). Pengukuran Usability Sistem Menggunakan Use Questionnaire. Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi 2012 (SNATI 2012), 2012(Snati), 15–16
- Amalia, I., & Widajati, N., 2019. Analisa Kelelahan Kerja Secara Obyektif Berdasarkan *Reaction Timer* pada Tenaga Kerja Unit Pengerolan Besi PT X. *Journal of Health and Science Prevention*, 3(1), 16–24.
- Buana, W. and Sari, B.N., 2022. Analisis User Interface Meningkatkan Pengalaman Pengguna Menggunakan Usability Testing pada Aplikasi Android Course. *DoubleClick: Journal of Computer and Information Technology*, 5(2), pp.91-97.
- Dewi, P. A., Lestanyo, D., & Widjasena, B., 2019. Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Kelelahan Pada Pekerja Buruh Angkut Di Pasar Balai Tengah Kecamatan Lintau Buo Utara, Sumatera Barat. *Jurnal Kesehatan Masyarakat (e-Journal)*, 7(1), 358–364.
- Endra, R. Y., Aprilinda, Y., Dharmawan, Y. Y., & Ramadhan, W., 2022. Analisis Perbandingan Bahasa Pemrograman PHP Laravel dengan PHP Native pada Pengembangan Website. *Expert*, 11(1), pp, 48-55.
- Faid, M., & Bahar, H., 2019. Aplikasi Bantu Rakyat Berbasis Android Dalam Menghadapi Revolusi Industri 4.0. *Seminar Nasional Sistem Informasi (SENASIF)*, 3(1), 2015–2022.
- Febiyanto, H. J., Disrinama, A. M., & Arninputranto, W., 2021. Perancangan Aplikasi Pengukuran Kelelahan Kerja Berbasis Android. *5th Proceeding Conference On Safety Engineering*, 2581, 424–429.
- Kusgiyanto, W., Suroto, & Ekawati., 2017. Analisis Hubungan Beban Kerja Fisik, Masa Kerja, Usia, Dan Jenis Kelamin Terhadap Tingkat Kelelahan Kerja Pada Pekerja Bagian Pembuatan Kulit Lumpia Di Kelurahan Kranggan Kecamatan Semarang Tengah. *Jurnal Kesehatan Masyarakat (e-Journal)*, 5(5), 413–423
- Mediana, D., 2018. “Rancang Bangun Aplikasi Helpdesk (A-Desk) Berbasis Web Menggunakan Framework Laravel (Studi Kasus di PDAM Surya Sembada Kota Surabaya),” *J. Manaj. Inform.*, 8(2), pp. 75–81.
- Muhyidin, M. A., Sulhan, M. A., & Sevtiana, A. (2020). Perancangan Ui/Ux Aplikasi My Cic Layanan Informasi Akademik Mahasiswa Menggunakan Aplikasi Figma. *Jurnal Digit: Digital of Information Technology*, 10(2), 208-219.
- Muhammad, F. N. A., 2021. Pengembangan Aplikasi PSPM Berbasis Android Berbantuan Android Studio Dan Visual Code Studio Dalam Menunjang Sistem Informasi Jurusan Pendidikan Matematika (Doctoral dissertation, UIN Raden Intan Lampung).
- Noviana, R., 2022. Pembuatan Aplikasi Penjualan Berbasis Web Monja Store Menggunakan Php Dan Mysql. *Jurnal Teknik dan Science*, 1(2), 112–124.
- Nurrina, A. D., 2020. Hubungan Antara Kelelahan Kerja Terhadap Reaction Time pada Karyawan Industri. *Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas 'Aisyiyah Yogyakarta*.
- Pramudita, R., Arifin, R. W., Alfian, A. N., Safitri, N., & Anwariya, S. D., 2021. Penggunaan aplikasi figma dalam membangun ui/ux yang interaktif pada program studi teknik informatika stmik tasikmalaya. *Jurnal buana pengabdian*, 3(1), 149-154.
- Rizki, N.A. and Amijaya, F.D.T., 2019. Database System (Sistem Basis Data). *Universitas Mulawarman*.