

BAB V

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Gambaran Umum Lokasi Penelitian

1. Sejarah Singkat PT. Industri Kapal Indonesia

PT. Industri Kapal Indonesia (persero) atau PT. IKI adalah sebuah Badan usaha milik negara yang berdiri pada tahun 1962 di makassar, Sulawesi selatan. Pada awal berdirinya PT. Industri Kapal Indonesia (persero) dibangun dengan dua proyek pembangunan galangan kapal, masing-masing proyek galangan kapal paotere dan proyek galangan kapal tallo.

Proyek galangan kapal paotere pada waktu itu dibangun oleh departemen perindustrian dasar / pertambangan, yang dimaksudkan untuk membuat kapal-kapal baja yang mempunyai kapasitas 2500 ton, sedangkan proyek galangan kapal tallo pada waktu itu dibangun oleh Departemen urusan Veteran yang dimaksudkan untuk membuat kapal-kapal kayu berkapasitas 300 ton yang dilengkapi dengan Slip Way dan fasilitas peluncuran yang panjangnya 45 meter dan daya angkat 500 ton.

Pertengahan tahun 1963 aktivitas kedua proyek tersebut masing-masing meliputi pekerjaan dasar dikarenakan peralatan belum dimiliki oleh galangan kapal paotere, sedangkan galangan kapal tallo hanya memiliki mesin dan perkakas yang didatangkan dari polandia. Dengan adanya keterbatasan dana pada tahun 1963

maka pemerintah memutuskan untuk menggabungkan kedua proyek tersebut dibawah pembinaan departemen perindustrian dasar / pertambangan, dan melakukan perubahan nama menjadi proyek galangan kapal Makassar dengan surat keputusan presiden, Kepres N0. 225/1963 dan dinyatakan sebagai proyek vital dalam industri perkapalam Indonesia. Dengan terjadinya penggabungan tersebut maka terjadi pula beberapa perubahan yang meliputi :

- a. Lokasi Eks galangan kapal tallo pindah dan dibangun bersebelahan dengan galangan kapal paotere.
- b. Mengadakan redesigning sesuai dengan biaya yang ada dan rencana pemasarannya serta menitik beratkan penyelesaian proyek tahap I dengan sasaran utama mereparasi dan melakukan pemeliharaan kapal yang berkapasitas sampai 500 ton.
- c. Menunda pembangunan galangan kapal paotere dan akan dilakukan pada pembangunan tahap II dengan target rencana perluasan wilayah.

Setelah berjalan selama tujuh tahun setelah penggabungan, pada tanggal 30 maret 1970 penyelesaian dan pemakaian galangan kapal tahap I diresmikan oleh sekjen departemen perindustrian Indonesia. Semenjak tahun 1970 – 1977 galangan kapal makassar masih berstatus sebagai proyek. Pada tanggal 29 Oktober 1977 status galangan kapal berubah menjadi Perseroan terbatas dengan nama PT. Industri Kapal Indonesia pusat Makassar disingkat PT. IKI

dan kantor pusat bertempat di Makassar, dengan unit – unit produksi yang meliputi :

- a. Unit dock dan galangan kapal di padang.
- b. Unit dock dan galangan kapal di gresik.
- c. Unit dock dan galangan kapal makassar di makassar.
- d. Unit dock dan galangan kapal bitung di bitung.

Sejalan dengan perubahan manajemen yang ada maka galangan kapal padang dan gresik dijual ke PT. Kodja Jakarta, hal tersebut membawa pengaruh terhadap produksi dan unit usaha, sehingga unit produksi yang dimiliki sampai pada tahun 1994 hanya :

- a. Dock dan galangan kapal makassar di makassar.
- b. Dock dan galangan kapal bitung di bitung.

Sedangkan unit usaha yang dimiliki yaitu : Unit usaha Jakarta dan Unit usaha dan perdagangan di Makassar.

2. Visi dan Misi PT. Industri Kapal Indonesia

- a. Visi PT. Industri Kapal Indonesia

Menjadi perusahaan galangan kapal dan engineering yang kuat dan berdaya saing tinggi.

- b. Misi PT. Industri Kapal Indonesia

Selalu meningkatkan kualitas yang haik berdasar pada pelayanan yang tepat waktu, tepat mutu dan tepat biaya serta mengutamakan kepuasan pelanggan untuk peningkatan nilai perusahaan.

3. Kondisi Lokasi Penelitian

a. Fasilitas Penunjang

Untuk menunjang proses produksi dan reparasi, maka PT. Industri Kapal Indonesia (Persero) Makassar dilengkapi dengan fasilitas penunjang, antara lain :

- 3) Graving Dock 10.000 DWT dengan panjang 120 meter, lebar 28 meter, dan tinggi 8 meter.
- 4) Side track 9 lines : 2 lines 300 m/lines, 4 lines 80 m/lines dan 3 lines 70 m/lines.
- 5) Skif lifting : (Transfer slipway) 5 meter 3.500 DWT.
- 6) Building Berth : 4 unit kapal berukuran 6.500 DWT dan 10 unit kapal berukuran diatas 500 GRT.
- 7) Outfitting quay/jetty : panjang 80 meter, tower crane 60 ton dan water front 895 m².
- 8) Electrical Power : PLN 2 x 600 kVA dan Generator 3 x 450 kVA.

PT. Industri kapal Indonesia (persero) sebagai salah satu badan usaha milik negara (BUMN) yang bergerak dibidang reparasi dan produksi kapal baru, merencanakan peningkatan dan penambahan fasilitas berupa Graving Dock untuk keperluan reparasi kapal berukuran 15.000 DWT, dan Building Berth untuk membangun kapal dengan ukuran 15.000 DWT.

b. Sarana Pokok PT. Industri Kapal Indonesia

- 3) Tempat membangun dan mereparasi kapal yang terdiri dari dua unit mesin Side Track untuk menarik (parker) kapal dari arah timur ke barat.
- 4) Alat peluncuran (slip way) horizontal dan miring.
- 5) Panjang perairan 796 meter dan panjang dermaga 196 meter.
- 6) Sarana bengkel, gudang plat, bengkel mesin, pipa, kayu, ruang kompresor, Mouldloft, Crane.
- 7) Graving dock.
- 8) Kantor.

c. Prasarana dan Fasilitas PT Industri Kapal Indonesia

- 3) Luas wilayah dan kedalaman perairan.
 - a) Luas galangan : 317.000 m².
 - b) Kedalaman perairan : 7 – 8 meter
- 4) Prasarana produksi.
 - a) Slip Way : 1 buah
 - b) Side Track : 4 buah
 - c) Graving Dock : 4 buah
 - d) Mobile Crane : 6 buah
- 5) Bengkel mekanik (workshop).
 - a) Mesin bubut
 - b) Mesin gerinda
 - c) Mesin bor

- d) Mesin gergaji
 - e) Mesin frals
 - f) Mesin las.
- 6) Bengkel konstruksi.
- a) Tabung las dan kelengkapannya
 - b) Peralatan las listrik
 - c) Water test pump
- 7) Bengkel pertukangan kayu Berfungsi untuk mengerjakan perabot – perabot dikapal, dilengkapi dengan peralatan yang meliputi :
- a) Mesin ketan
 - b) Mesin bor
 - c) Gergaji listrik
 - d) Gergaji tangan
 - e) Pahat
 - f) Palu
- 8) Peralatan pada bengkel plat.
- a) Mesin gunting plat
 - b) Peralatan las listrik
 - c) Mesin bending
 - d) Mesin bor
 - e) Mesin gerinda
 - f) Crane.

9) Alat transportasi.

- a) Kapal pandu
- b) Forklift
- c) Mobile Crane

10) Alat angkat.

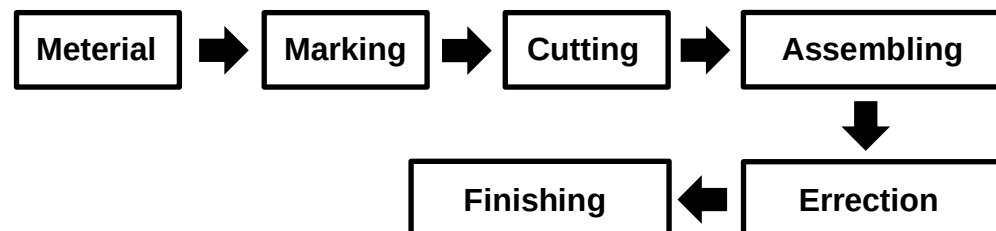
- a) Overhead Crane
- b) Tower Crane

11) Fasilitas.

- a) Air bersih
- b) Listrik

12) Pergudangan.

4. Alur Proses Kerja Pembuatan Kapal di PT. Industri Kapal Indoensia Makassar.



Fungsi pada setiap bagian:

- a. *Material* : Bahan baku berupa plat, kayu, pipa.
- b. *Marking* : Bahan baku mulai masuk di bagian pola sesuai jenis kapal.
- c. *Cutting* : Bahan baku di potong berdasarkan pola.
- d. *Assembling* : Bahan yang sudah di pola mulai di rakit.

e. *Errection* : Bahan yang suah di rakit kemudian di tempelkam ke rangka kapal.

f. *Finishing* : Mengecek kondisi fisik kapal yang sudah selesai.

5. Proses Pembuatan Kapal di PT. Industri Kapal Indonesia.

a. Penyiapan bahan material

Sebelum adanya material dilakukan identifikasi terhadap plat yang dilakukan oleh pengawas (BKI) setiap plat memiliki nomor seri apabila tidak dilakukan identifikasi oleh pengawas tidak diizinkan untuk di proses lebih lanjut. Tahan pemeriksaan plat pertama dilakukan oleh QA (Quality Administration) apakah plat sudah sesuai dengan yang dibeli atau diorder oleh PT IKI, setelah itu masuk ke bagian produksi kemudian diperiksa lagi oleh QA, QC, dan HSE (Pihak Pengawas).

b. *Marking*

Dalam proses ini dilakukan penggambaran dan pemotongan plat dan pipa sesuai dengan bentuk yang telah disepakati.

c. *Pra Assembling*

Dalam proses ini bagian-bagian kapal yang sudah dilakukan pemotongan dirakit menjadi bentuk bagian-bagian kapal.

d. *Assembling*

Dalam proses ini, dilakukan penyatuan bagian-bagian kapal dari bagian-bagian yang sudah digabungkan di proses *pra assembling*.

e. *Errection*

Dalam proses ini, penyempurnaan penyatuan bagian kapal menjadi bentuk kapal seutuhnya setelah digabungkan pada proses assembling. Kemudian dilakukan tahap pemeriksaan teknis untuk penyempurnaan yang dilakukan oleh pihak galangan kapal.

B. Hasil Penelitian

1. Analisis Univariat

a. Karakteristik Responden

1) Karakteristik Responden Berdasarkan Umur

Adapun umur responden pada pekerja di PT. Industri Kapal Indonesia dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Tabel 5.1
Karakteristik Responden Berdasarkan Umur Pekerja
di PT. Industri Kapal Indonesia
Tahun 2023

No.	Umur	n	(%)
1	< 30 Tahun	25	49,0
2	$\geq$ 30 Tahun	26	51,0
Total		51	100

Sumber : Data Primer

Berdasarkan tabel 5.1, maka dapat dilihat bahwa umur responden < 30 Tahun sebanyak 25 orang dengan presentase sebesar (49,0%), sedangkan umur responden $\geq$ 30 Tahun sebanyak 26 orang dengan presntase sebesar (51,0%).

2) Karakteristik Responden Berdasarkan Pendidikan

Adapun pendidikan responden pada pekerja di PT. Industri Kapal Indonesia dapat dilihat pada tabel berikut ini :

Tabel 5.2
Karakteristik Responden Berdasarkan Pendidikan Pekerja
di PT. Industri Kapal Indonesia
Tahun 2023

No.	Pendidikan	n	(%)
1	SMP	2	3,9
2	SMA	35	68,6
3	D3	4	7,8
4	Sarjana	10	19,6
Total		51	100

Sumber : Data Primer

Berdasarkan tabel 5.2, maka dapat dilihat bahwa pendidikan responden tingkat SMP sebanyak 2 orang dengan presentase sebesar (3,9%), SMA sebanyak 35 orang dengan presentase sebesar (68,6%), D3 sebanyak 4 orang dengan presentase sebesar (7,8%), dan Sarjana sebanyak 10 orang dengan presentase sebesar (19,6%),

b. Variabel yang diteliti

1) Kelelahan Kerja

Tabel 5.3
Distribusi Responden Berdasarkan Kelelahan Kerja pada
Pekerja di PT. Industri Kapal Indonesia
Tahun 2023

Kelelahan	n	(%)
Tidak lelah	22	43,1
Lelah	29	56,9
Total	51	100

Sumber : Data Primer

Berdasarkan tabel 5.3 menunjukkan bahwa distribusi responden berdasarkan kelelahan kerja yang tidak lelah sebanyak 22 orang responden dengan presentase sebesar (43,1%), Sedangkan yang lelah sebanyak 29 orang responden dengan presentase sebesar (56,9%).

2) Masa Kerja

Tabel 5.4
Distribusi Responden Berdasarkan Masa Kerja pada
Pekerja di PT. Industri Kapal Indonesia
Tahun 2023

Masa Kerja	Tahun	n	(%)
Baru	< 5	19	37,3
Lama	≥ 5	32	62,7
Total		51	100

Sumber : Data Primer

Berdasarkan tabel 5.4 menunjukkan bahwa distribusi responden berdasarkan masa kerja yang baru sebanyak 19 orang responden dengan presentase sebesar (37,3%), sedangkan yang lama sebanyak 32 orang responden dengan presentase sebesar (62,7%).

3) Beban Kerja

Tabel 5.5
Distribusi Responden Berdasarkan Beban Kerja pada
Pekerja di PT. Industri Kapal Indonesia
Tahun 2023

Beban Kerja	n	(%)
Ringan	24	47,1
Berat	27	52,9
Total	51	100

Sumber : Data Primer

Berdasarkan tabel 5.5 menunjukkan bahwa distribusi responden berdasarkan beban kerja yang ringan sebanyak 24 orang responden dengan presentase sebesar (47,1%), sedangkan yang berat sebanyak 27 orang responden dengan presentase sebesar (52,9%).

4) Status Gizi

Tabel 5.6
Distribusi Responden Berdasarkan Status Gizi pada
Pekerja di PT. Industri Kapal Indonesia
Tahun 2023

Status Gizi	n	(%)
Kurus	6	11,8
Normal	32	62,7
Gemuk	13	25,5
Total	51	100

Sumber : Data Primer

Berdasarkan tabel 5.6 menunjukkan bahwa distribusi responden berdasarkan status gizi yang kurus sebanyak 6 orang responden (11,8%), normal sebanyak 32 orang responden (62,7%), dan gemuk sebanyak 13 orang responden dengan presentase sebesar (25,5%),

5) Iklim Kerja

Tabel 5.7
Distribusi Responden Berdasarkan Iklim Kerja
di PT. Industri Kapal Indonesia
Tahun 2023

Iklim Kerja	n	(%)
Tidak Memenuhi Syarat	26	51,0
Memenuhi Syarat	25	49,0
Total	51	100

Sumber : Data Primer

Berdasarkan tabel 5.7 menunjukkan bahwa distribusi responden berdasarkan iklim kerja panas yang tidak memenuhi syarat sebanyak 26 orang responden dengan presentase sebesar (51,0%), sedangkan yang memenuhi syarat sebanyak 25 orang responden dengan presentase sebesar (49,0%).

2. Analisis Bivariat

Analisis bivariat merupakan analisis untuk mengetahui ada atau tidak hubungan antara variabel independen dan variabel dependen.

a. Masa Kerja dengan Kelelahan Kerja

Tabel 5.8
Hubungan antara Masa Kerja dengan Kelelahan Kerja pada
Pekerja di PT Industri Kapal Indonesia
Tahun 2023

Masa Kerja	Kelelahan Kerja				Total		P (Value)
	Lelah		Tidak Lelah				
	n	%	n	%	n	%	0,772
Baru	10	52,6	9	47,4	19	100	
Lama	19	59,4	13	40,6	32	100	
Jumlah	29	56,9	22	43,1	51	100	

Sumber: Data Primer

Berdasarkan tabel 5.8 menunjukkan bahwa masa kerja yang baru dengan kelelahan kerja kategori lelah sebanyak 10 orang responden dengan presentase sebesar (52,6%) dan tidak lelah sebanyak 9 orang responden dengan presentase sebesar (47,4%). Sedangkan, masa kerja yang lama dengan kelelahan kerja kategori lelah sebanyak 19 orang responden dengan

presentase sebesar (59,4%) dan tidak lelah sebanyak 13 orang responden dengan presentase sebesar (40,6%).

Hasil uji statistik menggunakan *chi-square* diperoleh nilai $p=0,772 > 0,05$ yang berarti tidak ada hubungan masa kerja dengan kelelahan kerja pada pekerja bagian produksi di PT. Industri Kapal Indonesia Tahun 2023.

b. Beban Kerja dengan Kelelahan Kerja

Tabel 5.9
Hubungan antara Beban Kerja dengan Kelelahan Kerja pada
Pekerja di PT Industri Kapal Indonesia
Tahun 2023

Beban Kerja	Kelelahan Kerja				Total		P (Value)
	Lelah		Tidak Lelah				
	n	%	n	%	n	%	0,000
Ringan	5	20,8	19	79,2	24	100	
Berat	24	88,9	3	11,1	27	100	
Jumlah	29	56,9	22	43,1	51	100	

Sumber: Data Primer

Berdasarkan tabel 5.9 menunjukkan bahwa beban kerja yang ringan dengan kelelahan kerja kategori lelah sebanyak 5 orang responden dengan presentase sebesar (20,8%) dan tidak lelah sebanyak 19 orang responden dengan presentase sebesar (79,2%). Sedangkan, beban kerja yang berat dengan kelelahan kerja kategori lelah sebanyak 24 orang responden dengan presentase sebesar (88,9%) dan tidak lelah sebanyak 3 orang responden dengan presentase sebesar (11,1%).

Hasil uji statistik menggunakan *chi-square* diperoleh nilai $p=0,000 < 0,05$ yang berarti ada hubungan beban kerja dengan kelelahan kerja pada pekerja bagian produksi di PT. Industri Kapal Indonesia Tahun 2023.

c. Status Gizi dengan Kelelahan Kerja

Tabel 5.10
Hubungan antara Status Gizi dengan Kelelahan Kerja pada
Pekerja di PT Industri Kapal Indonesia
Tahun 2023

Status Gizi	Kelelahan Kerja				Total		P (Value)
	Lelah		Tidak Lelah				
	n	%	n	%	n	%	0,403
Kurus	2	33,3	4	66,7	6	100	
Normal	20	62,5	12	37,5	32	100	
Gemuk	7	53,8	6	46,2	13	100	
Jumlah	29	56,9	22	43,1	51	100	

Sumber: Data Primer

Berdasarkan tabel 5.10 menunjukkan bahwa status gizi yang kurus dengan kelelahan kerja kategori lelah sebanyak 2 orang responden dengan presentase sebesar (33,3%) dan tidak lelah sebanyak 4 orang responden dengan presentase sebesar (66,7%). Status gizi yang normal dengan kelelahan kerja kategori lelah sebanyak 20 orang responden dengan presentase sebesar (62,5%) dan tidak lelah sebanyak 12 orang responden dengan presentase sebesar (37,5%), dan Status gizi yang gemuk dengan kelelahan kerja kategori lelah sebanyak 7 orang responden dengan presentase sebesar (53,8%) dan tidak lelah sebanyak 6 orang responden dengan presentase sebesar (46,2%).

Hasil uji statistik menggunakan *chi-square* diperoleh nilai $p=0,0403 > 0,05$ yang berarti tidak ada hubungan status gizi dengan kelelahan kerja pada pekerja bagian produksi di PT. Industri Kapal Indonesia Tahun 2023.

d. Iklim Kerja dengan Kelelahan Kerja

Tabel 5.11
Hubungan antara Iklim Kerja dengan Kelelahan Kerja pada
Pekerja di PT Industri Kapal Indonesia
Tahun 2023

Iklim Kerja	Kelelahan Kerja				Total		P (Value)
	Lelah		Tidak Lelah				
	n	%	n	%	n	%	0,002
Tidak Memenuhi Syarat	9	34,6	17	65,4	26	100	
Memenuhi Syarat	20	80,0	5	20,0	25	100	
Jumlah	29	56,9	22	43,1	51	100	

Sumber: Data Primer

Berdasarkan tabel 5.11 menunjukkan bahwa iklim kerja yang tidak memenuhi syarat dengan kelelahan kerja kategori lelah sebanyak 9 orang responden dengan presentase sebesar (34,6%) dan tidak lelah sebanyak 17 orang responden dengan presentase sebesar (65,4%). Sedangkan, iklim kerja yang memenuhi syarat dengan kelelahan kerja kategori lelah sebanyak 20 orang responden dengan presentase sebesar (80,0%) dan tidak lelah sebanyak 5 orang responden dengan presentase sebesar (20,0%).

Hasil uji statistik menggunakan *chi-square* diperoleh nilai $p=0,002 < 0,05$ yang berarti ada hubungan iklim kerja dengan kelelahan kerja pada pekerja bagian produksi di PT. Industri Kapal Indonesia Tahun 2023.

3. Perancangan Aplikasi E-WF2D (*Work Fatiguedigital Detection*)

Perancangan Aplikasi E-WF2D (*Work Fatiguedigital Detection*) menggunakan metode *waterfall* dengan tahapan *requirement, analysis, design, implementation* dan *testing*. Pelaksanaan keseluruhan prosedur pengembangan penelitian ini secara rinci dapat dilihat sebagai berikut:

a. Requirement

Pada tahapan *requirement* yang dilakukan yaitu mengumpulkan informasi menggunakan kuesioner terkait aplikasi yang akan di rancang. Berdasarkan data yang diperoleh dari pekerja bagian produksi PT Industri Kapal Indonesia didapatkan bahwa responden yang membutuhkan aplikasi sebanyak 51 responden (100,0%) dan yang tidak membutuhkan sebanyak 0 responden (0,0%). Dari data yang di peroleh dapat disimpulkan bahwa pekerja membutuhkan adanya aplikasi E-WF2D (*Work Fatiguedigital Detection*).

b. Analysis

Setelah melakukan pengumpulan data dengan pekerja bagian produksi selanjutnya dilakukan analisa mengenai fitur apa

saja yang dibutuhkan dalam aplikasi. Peneliti juga melakukan analisa mengenai data-data apa saja yang dibutuhkan dalam sistem. Data tersebut kemudian di masukan kedalam database dan selanjutnya diolah menggunakan bahasa pemrograman untuk ditampilkan dan dilihat oleh petugas kesehatan dan ibu hamil secara mudah dan terperinci.

c. *Design*

Pada tahap ini dilakukan perancangan dan pembuatan desain tampilan sistem. Adapun bentuk tampilan sistem yaitu sebagai berikut:

1) Tampilan *Splash Screen*

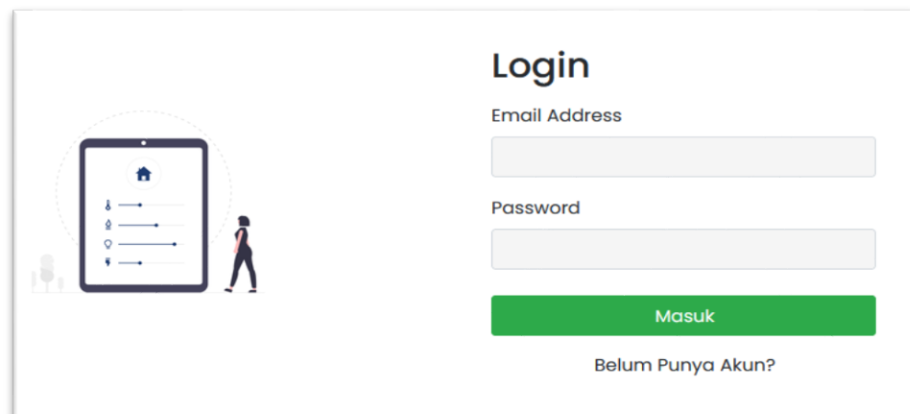
Splash Screen merupakan tampilan awal sebelum aplikasi terbuka. Tampilan splash screen dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 5.1
Tampilan *Splash Screen*

2) Tampilan *Login*

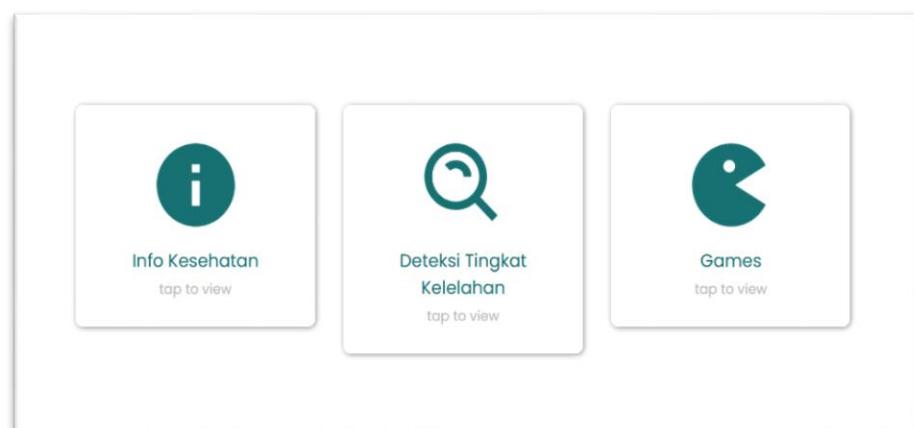
Halaman *Login* merupakan halaman yang muncul setelah splash screen. Tampilan login dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 5.2
Tampilan *Login*

3) Tampilan Beranda

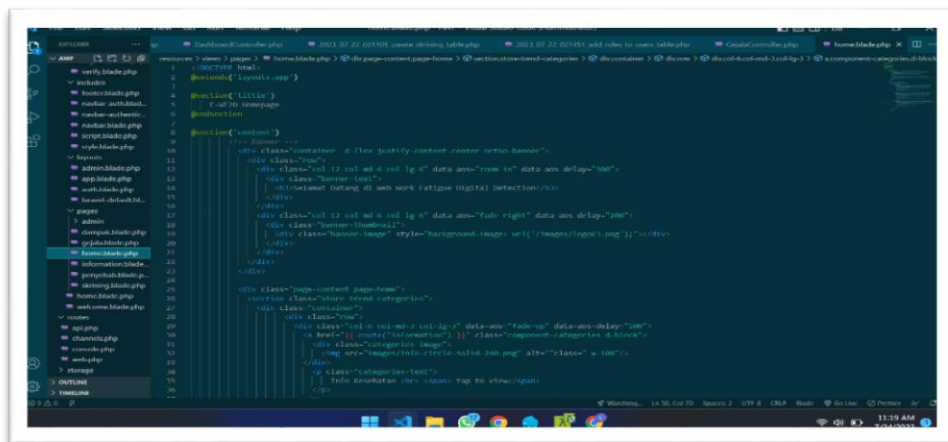
Perancangan menu beranda merupakan halaman menu pertama kali muncul setelah login. Halaman beranda ini terdiri dari info kesehatan, deteksi tingkat kelelahan, skrining dan games. Rancangan tampilan beranda sebagai berikut:



Gambar 5.3
Tampilan Beranda

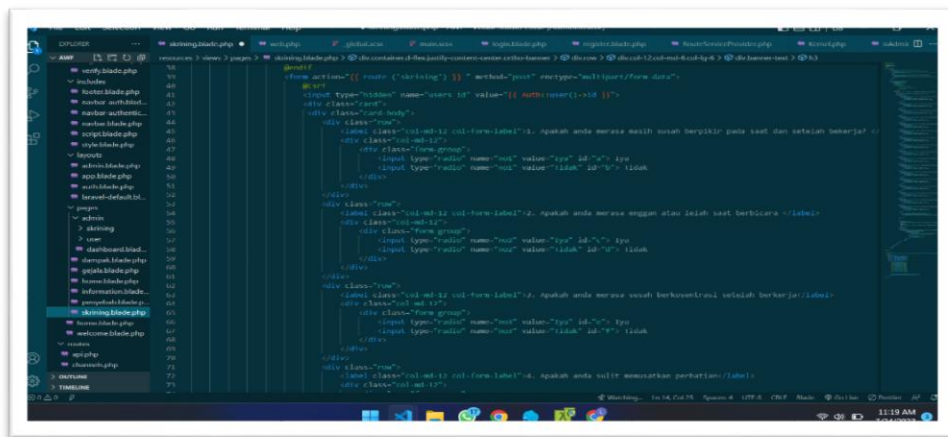
d. Implementation

Pada tahap ini dilakukan pembangunan sistem sesuai dengan hasil perancangan yang sudah dibuat kedalam bentuk kode program. Berikut hasil kode program pada halaman home, info kesehatan, deteksi tingkat kelelahan dan games :



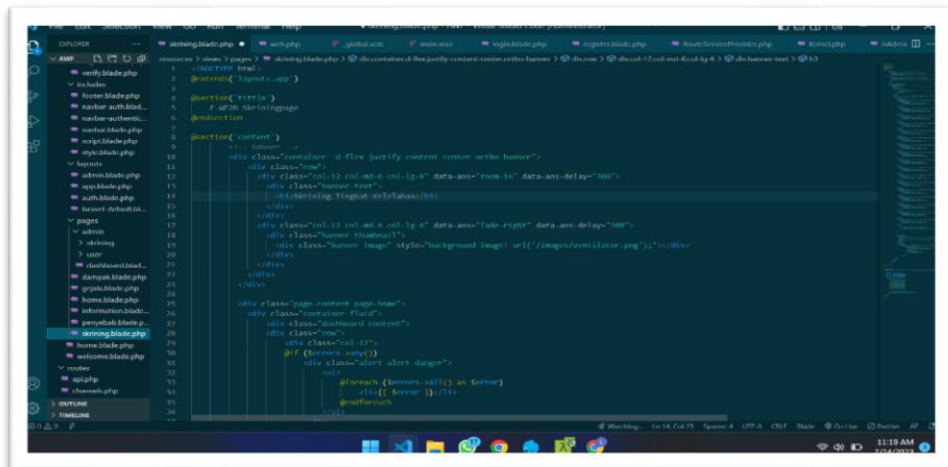
Gambar 5.4
Coding Halaman *Home*

Gambar 5.4 merupakan potongan kode program halaman home pada aplikasi E-WF2D (*Work Fatiguedigital Detection*) setelah melakukan login yang terdiri dari fitur info kesehatan, deteksi tingkat kelelahan dan games.



Gambar 5.5
Coding Halaman Info Kesehatan

Gambar 5.5 merupakan potongan kode program halaman info kesehatan pada aplikasi E-WF2D. Pada halaman codingan ini terdapat informasi berupa penyebab, gejala dan dampak.



Gambar 5.6
Coding Halaman Skrining

Gambar 5.6 merupakan potongan kode program halaman skrining pada aplikasi E-WF2D. Pada halaman codingan ini menampilkan fitur berupa 22 pertanyaan skrining untuk mendeteksi kelelahan yang berisiko.

e. *Testing*

Tahap ini merupakan tahap dimana akan dilakukan sebuah pengujian terhadap sistem yang telah dibangun. Adapun pengujian sistem yang dilakukan ialah dengan menggunakan metode pengujian sistem berupa *blackbox testing*. Tahap pengujian atau testing merupakan salah satu tahap yang harus

ada dalam sebuah siklus pengembangan sistem (selain tahap perancangan atau desain).

C. Pembahasan

Berdasarkan hasil dari penelitian, maka dalam pembahasan ini akan dijelaskan sesuai tujuan penelitian yaitu Monitoring Kelelahan Pada Pekerja Bagian Produksi di PT. Industri Kapal Indonesia (Persero) Dalam Merancang Aplikasi E-WF2D (*Work Fatigue Digital Detection*).

1. Hubungan Masa Kerja dengan Kelelahan pada Pekerja Bagian Produksi di PT. Industri Kapal Indonesia.

Masa kerja dalam penelitian ini adalah waktu pekerja mulai bekerja di PT. Industri Kapal Indonesia (Persero) yang dihitung sejak bekerja di perusahaan tersebut sampai saat penelitian ini dilakukan. Masa kerja seseorang menentukan tingkat pengalaman seseorang dalam menguasai pekerjaannya.

Berdasarkan hasil analisa yang dilakukan oleh peneliti menunjukan bahwa masa kerja yang baru dengan kelelahan kerja kategori tidak lelah sebanyak 9 orang responden dengan presentase sebesar (47,4%) dan lelah sebanyak 10 orang responden dengan presentase sebesar (52,6%). Sedangkan, masa kerja yang lama dengan kelelahan kerja kategori tidak lelah sebanyak 13 orang responden dengan presentase sebesar (40,6%) dan lelah sebanyak 19 orang responden dengan presentase sebesar (59,4%). Hasil uji

statistik menggunakan *chi-square* diperoleh nilai $p=0,772 > 0,05$ yang berarti tidak ada hubungan masa kerja dengan kelelahan kerja.

Menurut Arfan (2020) kelelahan kerja khususnya kelelahan kerja kronik dapat disebabkan oleh masa kerja (bekerja minimal 3 tahun) karena semakin lama tenaga kerja bekerja pada lingkungan kerja yang kurang nyaman dan tidak menyenangkan maka kelelahan pada orang tersebut akan terus menumpuk terus dari waktu ke waktu sehingga menimbulkan perasaan jenuh pada pekerjaan yang dikerjakan.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Ardiyanti (2017) hasil uji statistik menunjukkan nilai p -value 0.236 sehingga tidak ada hubungan antara masa kerja dengan kelelahan kerja. Masa kerja dalam penelitian ini tidak terdapat hubungan dengan kelelahan kerja karena responden dengan masa kerja kurang ≤ 5 tahun ataupun > 5 tahun memiliki tugas pokok dan tambahan yang sesuai dengan pendidikannya.

Penelitian ini berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh Rusila (2022) hasil analisis bivariat secara terkomputerisasi dengan uji Chi Square memperoleh nilai p value $(0,007) < \alpha (0,05)$ sehingga secara statistik terdapat hubungan antara masa kerja dengan kelelahan kerja pada pekerja di pabrik kerupuk Subur dan pabrik Kerupuk Sahara di Yogyakarta.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa tidak ada hubungan yang signifikan antara masa kerja dengan kelelahan kerja. Dapat dilihat bahwa pekerja bagian produksi di PT Industri Kapal Indoensia dengan masa kerja yang baru maupun lama mempunyai potensi mengalami kelelahan dalam bekerja. Tidak adanya hubungan antara masa kerja dengan kelelahan kerja dikarenakan masa kerja hanya menggambarkan berapa lama kerja yang telah dilewati bertahun-tahun. Sedangkan waktu kerja menggambarkan lama kerja seseorang pada hari kerja seperti lembur yang mengharapkan bonus berlebih yang mana merupakan salah satu penyebab terjadinya kelelahan kerja.

Menurut asumsi peneliti bahwa pekerja yang memiliki masa kerja > 5 tahun tidak mengalami kelelahan kerja karena walaupun masa kerjanya yang lama, mereka memiliki usia yang tidak terlalu tua serta beban kerja yang tidak terlalu berat sehingga kelelahan kerja tidak terjadi pada mereka, sedangkan pekerja yang masa kerjanya < 5 tahun mengalami kelelahan kerja karena walaupun masa kerjanya masih terbilang baru akan tetapi beban kerja yang tinggi selama bekerja menyebabkan kelelahan kerja.

2. Hubungan Beban Kerja dengan Kelelahan pada Pekerja Bagian Produksi di PT. Industri Kapal Indonesia.

Beban kerja merupakan besaran pekerjaan yang harus dipikul oleh suatu jabatan/unit organisasi dan merupakan hasil kali

antara volume kerja dan normal waktu. Jika kemampuan pekerja lebih rendah daripada tuntutan pekerjaan maka akan muncul kelelahan yang lebih.

Berdasarkan hasil analisa yang dilakukan oleh peneliti menunjukan bahwa beban kerja yang ringan dengan kelelahan kerja kategori tidak lelah sebanyak 19 orang responden dengan presentase sebesar (79,2%) dan lelah sebanyak 5 orang responden dengan presentase sebesar (20,8%). Sedangkan, beban kerja yang berat dengan kelelahan kerja kategori tidak lelah sebanyak 3 orang responden dengan presentase sebesar (11,1%) dan lelah sebanyak 24 orang responden dengan presentase sebesar (88,9%). Hasil uji statistik menggunakan *chi-square* diperoleh nilai $p=0,000 < 0,05$ yang berarti ada hubungan beban kerja dengan kelelahan kerja pada pekerja bagian produksi di PT. Industri Kapal Indonesia Tahun 2023.

Menurut teori Suma'mur (2009) yang menyatakan bahwa volume pekerjaan yang dibebankan kepada pekerja baik yang bersifat fisik ataupun mental menjadi tanggung jawab pekerja. Tenaga kerja saat melakukan pekerjaan menerima beban sebagai beban akibat dari aktivitas fisik yang dilakukannya. Pekerjaan yang sifatnya berat membutuhkan istirahat yang sering dan waktu kerja yang pendek. Jika waktu kerja ditambah maka akan melebihi kemampuan tenaga kerja dan menimbulkan kelelahan.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Safitri (2017) yang menyatakan bahwa ada Hubungan Antara Beban Kerja dengan Kelelahan kerja pada Pekerja Industri Rumah Tangga Rambak Kering Desa Doplang Kecamatan Teras Boyolali dibuktikan dengan nilai $p= 0,018$. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa ada hubungan yang sangat signifikan antara beban kerja dengan kelelahan.

Penelitian ini berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh Astuti (2017) yang menyatakan bahwa tidak ada hubungan antara beban kerja fisik dengan kelelahan kerja pada perawat di Rumah Sakit Jiwa Daerah Dr. Amino Gondohutomo Semarang Provinsi Jawa Tengah.

Berdasarkan hasil penelitian tersebut, dapat dilihat bahwa beban kerja yang berat mengakibatkan kelelahan bagi pekerja bagian produksi di PT Industri Kapal Indoensia. Hal ini dikarenakan semakin banyak jumlah material yang diangkat dan dipindahkan serta aktifitas yang berulang dalam sehari oleh pekerja bagian produksi PT. Industri Kapal Indonesia yang menyebabkan pekerja akan lebih cepat mengalami kelelahan. Menurut Budiman (2016) pembebanan otot secara statis dalam waktu cukup lama akan mengakibatkan nyeri otot, tulang, tendon dan lain – lain yang diakibatkan oleh jenis pekerjaan yang bersifat berulang atau

repetitive. Suasana kerja dengan otot statis, aliran darah menurun, sehingga asam laktat terakumulasi dan mengakibatkan kelelahan.

Menurut asumsi peneliti bahwa beban kerja yang berlebihan menyebabkan peningkatan kelelahan kerja bagi pekerja PT. Industri Kapal Indonesia sehingga semakin banyak pekerjaan yang harus diselesaikan tidak dipungkiri akan semakin tinggi pula tingkat kelelahan yang dialami oleh pekerja karena kelelahan kerja dapat timbul akibat tekanan dari bersumber dari ketidaksesuaian antara kemampuan seseorang inidividu dengan banyaknya pekerjaan yang ditangani. Beban kerja tidak akan menimbulkan kelelahan kerja apabila beban kerja yang ditangani seimbang dengan jumlah pekerja dan pembagian kerja yang sesuai.

3. Hubungan Status Gizi dengan Kelelahan pada Pekerja Bagian Produksi di PT. Industri Kapal Indonesia.

Status gizi merupakan keadaan tubuh sebagai akibat konsumsi makanan dan zat gizi. Salah satu akibat dari kekurangan gizi dapat menurunkan system immunitas dan antibodi serta berkurangnya kemampuan tubuh. Status gizi dalam penelitian ini adalah kondisi gizi normal atau obesitas yang diukur berdasarkan Indeks Massa Tubuh (IMT).

Berdasarkan hasil analisa yang dilakukan oleh peneliti menunjukan bahwa status gizi yang kurus dengan kelelahan kerja kategori tidak lelah sebanyak 4 orang responden dengan presentase

sebesar (66,7%) dan lelah sebanyak 2 orang responden dengan presentase sebesar (33,3%). Status gizi yang normal dengan kelelahan kerja kategori tidak lelah sebanyak 12 orang responden dengan presentase sebesar (37,5%) dan lelah sebanyak 20 orang responden dengan presentase sebesar (62,5%), dan Status gizi yang gemuk dengan kelelahan kerja kategori tidak lelah sebanyak 6 orang responden dengan presentase sebesar (46,2%) dan lelah sebanyak 7 orang responden dengan presentase sebesar (53,8%). Hasil uji statistik menggunakan *chi-square* diperoleh nilai $p=0,0403 > 0,05$ yang berarti tidak ada hubungan status gizi dengan kelelahan kerja pada pekerja bagian produksi di PT. Industri Kapal Indonesia Tahun 2023.

Menurut Arfan (2020) seseorang dengan status gizi kurang biasanya akan lebih cepat mengalami kelelahan akibat kurangnya gizi yang terpenuhi untuk menghasilkan energi saat bekerja. Kebutuhan gizi yang tidak terpenuhi juga dapat menyebabkan seseorang cepat mengantuk dan kurang fokus dalam melaksanakan pekerjaannya, sehingga dapat mempengaruhi pekerjaan yang dilakukan. Status gizi, sosial ekonomi dan kebugaran fisik juga memiliki hubungan terhadap kelelahan karena seseorang yang memiliki status gizi kurang atau kurus menunjukkan penurunan kapasitas pekerjaan yang dilakukan.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Petrus (2012) yang menunjukkan $p = 0,080$ ($p > 0,05$) artinya tidak terdapat hubungan antara status gizi dengan kelelahan. Hal ini disebabkan karena rata – rata status gizi pekerja dalam keadaan normal. Meskipun status gizi tidak berhubungan dengan kelelahan kerja, akan tetapi orang yang gizinya normal dinyatakan positif mengalami kelelahan kerja baik kelelahan kerja rendah dan berat.

Penelitian ini berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh Paulina (2016) menunjukkan bahwa ada hubungan antara status gizi dengan kelelahan kerja dengan nilai $P_v = 0,016$ dan memiliki koefisien korelasi dengan nilai $r = -0,431$ yang artinya koefisien korelasi sedang dengan hubungan yang bersifat negative. Begitu pula dengan penelitian yang dilakukan oleh Mentari (2012) menunjukkan bahwa ada hubungan yang bermakna antara status gizi dengan kelelahan kerja dengan nilai $P_v = 0,016$.

Berdasarkan hasil penelitian ini menunjukkan bahwa mayoritas pekerja di perusahaan PT. Industri Kapal Indonesia dalam status gizi yang masih normal. Hubungan antara status gizi dengan kelelahan kerja tidak terlepas dari pengeluaran energi tubuh saat bekerja, pekerja yang mengalami kekurangan energi atau status gizi buruk pasti akan cepat mengalami kelelahan karena setiap pekerjaan dengan menguras tenaga yang berlebih akan membutuhkan energi yang besar pula.

Menurut asumsi peneliti bahwa status gizi kurang atau lebih dapat mempengaruhi daya tahan tubuh dalam melakukan suatu pekerjaan. Seseorang yang mempunyai status gizi tidak normal dapat mengakibatkan tubuh menjadi mudah lelah, hal ini dikarenakan asupan gizi yang dikonsumsi tidak seimbang sehingga dapat menimbulkan kelelahan.

4. Hubungan Iklim Kerja dengan Kelelahan pada Pekerja Bagian Produksi di PT. Industri Kapal Indonesia.

Iklim kerja merupakan salah satu faktor lingkungan kerja yang berpotensi menimbulkan bahaya yang dapat menimbulkan gangguan kesehatan terhadap tenaga kerja bila berada pada kondisi yang ekstrim panas dan dingin dengan kadar melebihi Nilai Ambang Batas (NAB) yang diperkenankan menurut standar kesehatan.

Berdasarkan hasil analisa yang telah dilakukan oleh peneliti menunjukan bahwa iklim kerja yang memenuhi syarat dengan kelelahan kerja kategori tidak lelah sebanyak 17 orang responden dengan presentase sebesar (65,4%) dan lelah sebanyak 9 orang responden dengan presentase sebesar (34,6%). Sedangkan, iklim kerja yang tidak memenuhi syarat dengan kelelahan kerja kategori tidak lelah sebanyak 5 orang responden dengan presentase sebesar (20,0%) dan lelah sebanyak 20 orang responden dengan presentase sebesar (80,0%). Hasil uji statistik menggunakan *chi-square* diperoleh nilai $p=0,002 < 0,05$ yang berarti ada hubungan iklim kerja

panas dengan kelelahan kerja pada pekerja bagian produksi di PT. Industri Kapal Indonesia Tahun 2023.

Menurut Juliana (2018) seorang tenaga kerja akan bekerja dengan efisien dan produktif bila lingkungan tempat kerjanya nyaman, atau dapat dikatakan efisiensi kerja optimal dalam daerah nikmat kerja, tidak panas dan tidak dingin. Bagi orang Indonesia suhu nyaman ditempat kerja antara 21°C-29°C ISBB (Indeks Suhu Bola Batas). Selama beraktivitas pada lingkungan panas, secara otomatis tubuh akan memberikan reaksi untuk memelihara suatu kisaran panas lingkungan yang konstan dengan menyeimbangkan antara panas yang diterima dari luar tubuh dengan kehilangan panas dari dalam tubuh.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Sari (2014) yang menyatakan bahwa sebanyak 15 orang mengalami kelelahan dengan paparan panas sebesar 31°-32°C dan menunjukkan ada hubungan antara iklim kerja panas dengan kelelahan kerja dengan nilai $P_v=0,000$.

Penelitian ini berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh Kusumaningtyas (2017) menunjukkan bahwa tidak ada hubungan antara tekanan panas dengan kelelahan kerja dengan nilai $P_v=0,495$ dan melakukan uji One Way Anova dengan nilai $P_v=0,477$ yang artinya tidak ada tingkat perbedaan kelelahan di setiap bagian kerja.

Hasil pengukuran yang dilakukan pada area bengkel pipa didapatkan nilai ISBB rata-rata 26°C, nilai ini masih dibawah NAB (Nilai Ambang Batas), sedangkan untuk area bengkel mekanik didapatkan nilai ISBB rata-rata 30,8°C melebihi nilai ambang batas. Perbedaan nilai ISBB antara dua area disebabkan karena area bengkel pipa mendapatkan suplai udara segar yang banyak, sedangkan untuk area bengkel mekanik suplai udara segar yang masuk hanya sedikit ditambah lagi dengan area kerja yang panas. Sumber panas area kerja bengkel mekanik bersumber dari mesin ditambah atap mika transparan dimana material tersebut mudah menghantarkan panas dari sinar matahari. Hal ini menyebabkan suhu area bengkel mekanik semakin panas, maka sesuai dengan pengukuran iklim kerja dimana area bengkel mekanik iklim kerja semakin panas karea aliran sirkulasi udara segar tidak sebgas di area bengkel pipa.

Menurut asumsi peneliti bahwa lingkungan kerja yang panas dan melebihi nilai ambang batas memperbesar peluang terjadinya kelelahan pada pekerja karena pekerja akan mudah merasakan haus, dehidrasi, dan perasaan yang tidak nyaman. Pernyataan tersebut sesuai dengan pendaoat Grandjean (1995) yang mengatakan bahwa kondisi lingkungan kerja yang panas akan dapat menyebabkan rasa letih dan kantuk, selain itu mengalami kelelahan panas atau *heat exhaustion* dapat mengurangi kestabilan dan

meningkatkan jumlah angka kesalahan kerja. Adapun suhu nyaman untuk orang Indonesia adalah antara 24-26°C.

5. Perancangan Aplikasi

Perancangan aplikasi monitoring kelelahan pada pekerja merupakan proses pembuatan sebuah aplikasi yang dapat membantu pengguna untuk berkomunikasi tentang keluhan kesehatannya. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah sistem sudah berjalan dengan baik atau tidak yang dimana pengujian pada sistem yang dirancang ini melibatkan beberapa responden selaku aktor yang terlibat di dalam sistem. Berikut pengujian sistem dengan metode *blackbox testing* yang dilakukan pada seluruh tampilan aplikasi.

Tahapan perancangan aplikasi pada pembahasan ini meliputi pengujian kelayakan fungsional aplikasi, pada bagian pengujian menjelaskan tentang deskripsi dari masing masing fitur dalam aplikasi tersebut dan uraian evaluasi.

Tabel 5.12
Blackbox Testing Aplikasi E-WF2D

No	Item	Hasil Pengujian	Hasil Uji Coba
1	Halaman Login	User berhasil masuk ke aplikasi	Berhasil
2	Halaman Skrining	Sistem berhasil menampilkan kuesioner skrining	Berhasil
3	Halaman Info Kesehatan	Sistem berhasil menampilkan info Kesehatan	Berhasil
4	Halaman Deteksi Tingkat Kelelahan	Sistem berhasil menampilkan data-data status kesehatan	Berhasil
5	Halaman Games	Sistem berhasil menampilkan fitur games	Berhasil

Sumber: Data Primer 2023

Pada bagian ini aplikasi E-WF2D (*Work Fatiguedigital Detection*) dapat di akses pada link :

(<https://www.fatiguedigitaldetection.online/>.)

Berdasarkan tabel 5.12 menunjukkan bahwa seluruh fitur yang ada pada aplikasi E-WF2D (*Work Fatiguedigital Detection*) bekerja dengan baik sesuai dengan apa yang diinginkan.

Setelah dilakukan uji coba kepada responden didapatkan beberapa ulasan yaitu : aplikasi E-WF2D (*Work Fatiguedigital Detection*) status sangat bermanfaat untuk para pekerja bagian produksi PT. Industri Kapal Indonesia karna dapat berkomunikasi tentang keluhan kesehatan, hasil pemeriksaan dan informasi tentang kelelahan dan tampilan aplikasinya yang sederhana sehingga mudah dipahami dalam penggunaannya. Namun aplikasi E-WF2D (*Work Fatiguedigital Detection*) ini masih terdapat beberapa kekurangan yaitu tidak adanya fitur progres untuk mengetahui status kesehatan tiap bulannya dan pada fitur info kesehatan menyediakan lebih banyak informasi berupa tulisan-tulisan daripada vidio penjelasan.

Adapun langkah-langkah penggunaan aplikasi E-WF2D (*Work Fatiguedigital Detection*) sebagai berikut:

- a. Pertama-tama pengguna masuk melalui website dengan menggunakan link <https://www.fatiguedigitaldetection.online/>

- b. Kemudian dengan memasukkan link maka akan mengantarkan pengguna ke halaman beranda.
- c. Kemudian bagi pengguna yang belum mempunyai akun, diharapkan untuk melakukan pendaftaran dengan mengklik daftar pada pojok kanan atas, kemudian pengguna register dengan memasukkan nama lengkap, email, dan password.
- d. Setelah pengguna login maka akan muncul pada fitur home yang berisikan Infor kesehatan, deteksi tingkat kelelahan dan games.

Jika pengguna ingin melakukan skiring dan cek kesehatan masukkan email dan pasword yang telah dibuat setelah itu pengguna dapat mengisi pertanyaan-pertanyaan skrining dan cek kesehatan setelah itu akan muncul hasil apakah kesehatan pengguna baik atau buruk dan apakah pengguna termasuk pada kelelahan berisiko rendah, tinggi ataupun sangat tinggi