

## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

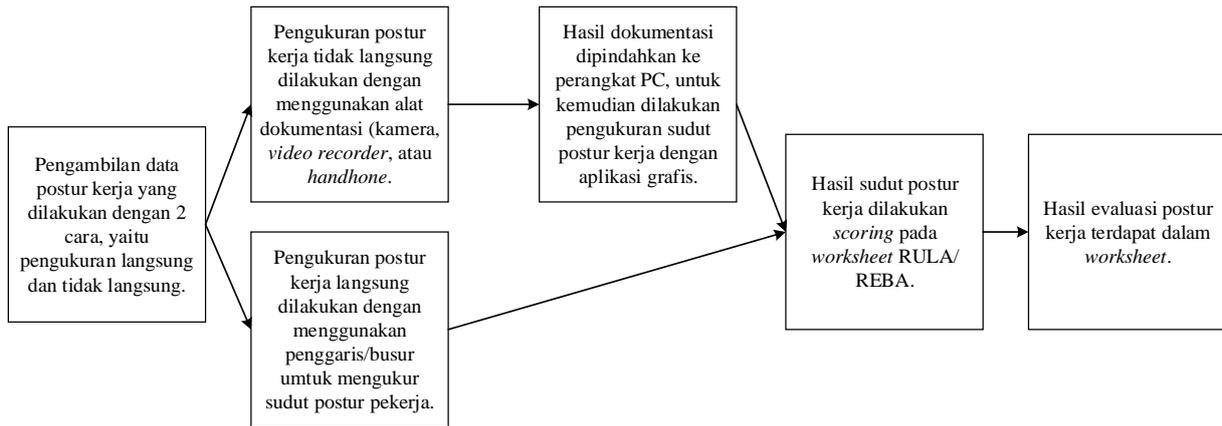
Pada bab ini dijelaskan mengenai hasil dan pembahasan dalam perancangan aplikasi RULA-REBA untuk evaluasi postur kerja, dari langkah penelitian yang telah dijelaskan pada bab sebelumnya.

### 4.1 Gambaran Umum Sistem Evaluasi Postur Kerja Saat ini

Evaluasi postur kerja pada dasarnya adalah kegiatan untuk mengetahui dan melakukan inspeksi terhadap aktivitas pekerjaan seseorang dari aspek kesehatan postur kerja. Dalam melakukan kegiatan evaluasi postur kerja, tersedia 6 metode yang paling sering digunakan dalam pendekatan ergonomi, yaitu REBA, RULA, OWAS, ROSA, QEC, dan PEI. Dari metode tersebut, RULA dan REBA merupakan metode yang paling umum dan paling banyak sesuai untuk digunakan melakukan evaluasi postur kerja, karena kelebihan metode ini yang lebih umum dapat digunakan pada berbagai jenis pekerjaan dan objektif menilai dari berbagai aspek bagian tubuh (Hignett & McAtemney, 2000).

Profesi atau pihak yang melakukan kegiatan evaluasi postur kerja, dapat berasal dari manajemen perusahaan (Bidang K3), akademisi, *surveyor* (organisasi K3) maupun perorangan (kebutuhan pribadi). Dalam sistem evaluasi postur kerja pada umumnya dapat dibagi menjadi 3 cara, yaitu dengan cara manual (*worksheet*), aplikasi di komputer, dan aplikasi di *smartphone*.

Manual (*worksheet*) dilakukan dengan menggunakan alat bantu utama yaitu *worksheet* RULA-REBA, alat ukur berupa penggaris dan busur, serta alat dokumentasi berupa kamera/*video recorder*. Prosedur pengerjaan evaluasi postur kerja dan alat bantu yang digunakan dalam pengerjaan dengan cara manual (*worksheet*) dapat dilihat pada Gambar 4.1 dan Tabel 4.1. Sistem ini memiliki kekurangan utama yaitu pada saat pengambilan data yang cenderung mengganggu pekerja. Gangguan kepada objek penelitian (pekerja) ini, akan mempengaruhi akurasi hasil evaluasi postur kerja nantinya. Serta membutuhkan alat bantu lain berupa kamera atau *video recorder* ketika ingin melakukan pengambilan data postur kerja, dan aplikasi grafis untuk membantu agar pengolahan data dapat lebih akurat.



Gambar 4.1 Prosedur evaluasi postur kerja RULA-REBA manual (*worksheet*)

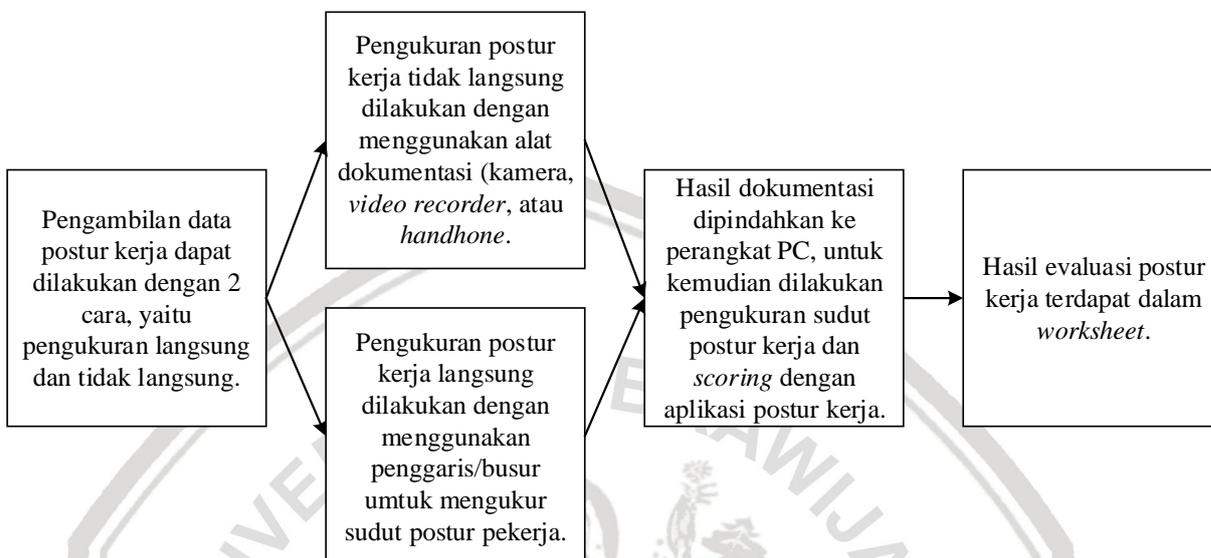
Tabel 4.1

Prosedur Evaluasi Postur Kerja RULA-REBA Manual (*Worksheet*)

Aktivitas	Dokumentasi kegiatan	Alat bantu yang digunakan	Keterangan
Pengambilan data postur kerja		Kamera, <i>video recorder</i> , atau <i>smartphone</i>	Peneliti melakukan pengambilan data gambar berupa postur kerja paling berisiko, agar dapat dilakukan evaluasi lebih mendalam dan objektif, serta tidak mengganggu pekerja
Pengukuran sudut tubuh secara langsung	 <i>goniometer</i>	Goniometer atau busur	Peneliti juga dapat langsung melakukan pengukuran sudut pada tubuh pekerja dengan alat bantu goniometer, busur
Pengukuran sudut dari hasil dokumentasi dengan aplikasi grafis (CorelDraw)		CorelDraw	Peneliti melakukan pengukuran sudut dengan mengolah hasil dokumentasi yang telah dilakukan dengan aplikasi grafis
Perhitungan <i>score</i> dengan <i>worksheet</i> RULA-REBA		<i>Worksheet</i> RULA atau REBA	Peneliti melakukan <i>scoring</i> dengan lembar <i>worksheet</i> RULA-REBA

Sistem evaluasi postur kerja dengan menggunakan aplikasi di komputer, dilakukan dengan menggunakan alat bantu utama yaitu aplikasi postur tubuh (RULA-REBA) yang telah dilakukan instalasi di komputer. Prosedur pengerjaan evaluasi postur kerja dengan aplikasi di komputer dapat dilihat pada Gambar 4.2 dan Tabel 4.2. Sistem ini memiliki

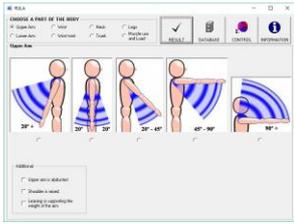
kekurangan utama yaitu dalam hal pengambilan data yang masih tetap menggunakan alat bantu lain (kamera, *video recorder*, *smartphone*), atau dengan kata lain penggunaan aplikasi postur kerja di komputer masih belum dapat memenuhi kebutuhan kegiatan evaluasi postur kerja secara optimal, karena masih membutuhkan perangkat lain dalam menunjang kegiatan evaluasi.



Gambar 4.2 Prosedur evaluasi postur kerja RULA-REBA di perangkat komputer

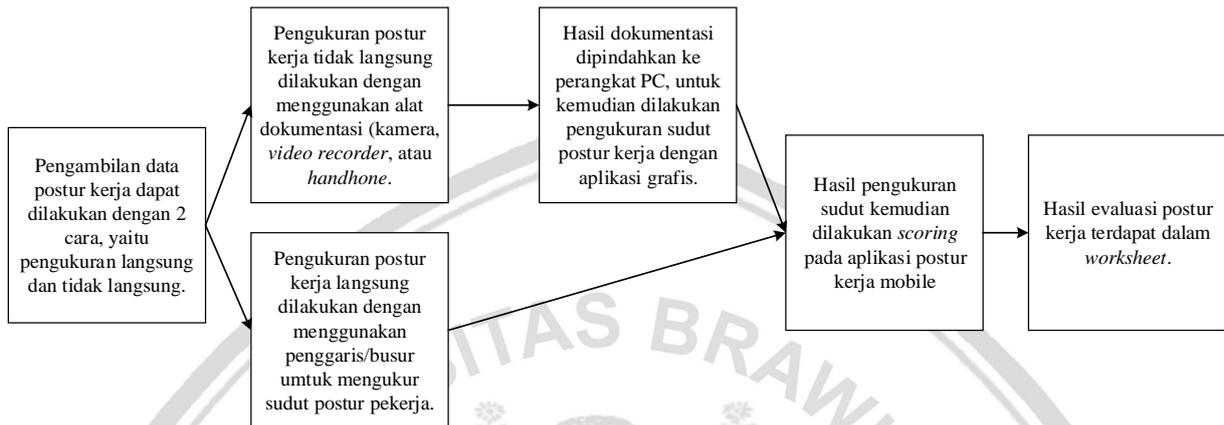
Tabel 4.2

Prosedur Evaluasi Postur Kerja RULA-REBA di Aplikasi Komputer

Aktivitas	Dokumentasi kegiatan	Alat bantu yang digunakan	Keterangan
Pengambilan data postur kerja		Kamera, <i>video recorder</i> , atau <i>smartphone</i>	Peneliti melakukan pengambilan data gambar berupa postur kerja paling berisiko, agar dapat dilakukan evaluasi lebih mendalam dan objektif, serta tidak mengganggu pekerja
Pengukuran sudut tubuh secara langsung	 goniometer	Goniometer atau busur	Peneliti juga dapat langsung melakukan pengukuran sudut pada tubuh pekerja dengan alat bantu goniometer, busur
Perhitungan <i>score</i> dengan aplikasi postur kerja (RULA-REBA)		Aplikasi Postur Kerja RULA-REBA	Peneliti melakukan <i>scoring</i> dengan aplikasi postur kerja RULA-REBA di komputer

Sistem evaluasi postur kerja dengan menggunakan *smartphone* menggunakan alat bantu utama yaitu aplikasi postur kerja yang telah dilakukan instalasi di dalam perangkat

smartphone. Pada Gambar 4.3 dan Tabel 4.3 dijelaskan mengenai prosedur pengerjaan evaluasi postur kerja dengan metode RULA-REBA, yang dilakukan dengan aplikasi di *smartphone*. Kelemahan utama sistem ini yaitu belum tersedianya aplikasi yang dapat memaksimalkan fitur yang tersedia dalam perangkat *smartphone* untuk menunjang kebutuhan saat evaluasi, salah satunya belum terdapat fasilitas pengukuran sudut dan pengambilan gambar postur kerja.

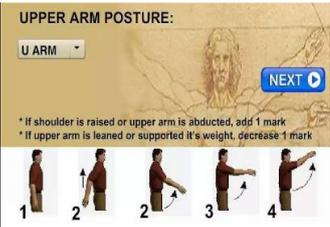


Gambar 4.3 Prosedur evaluasi postur kerja RULA-REBA di perangkat *smartphone*

Tabel 4.3

Prosedur Evaluasi Postur Kerja RULA-REBA di Aplikasi *Smartphone*

Aktivitas	Dokumentasi kegiatan	Alat bantu yang digunakan	Keterangan
Pengambilan data postur kerja		Kamera, <i>video recorder</i> , atau <i>handphone</i>	Peneliti melakukan pengambilan data gambar berupa postur kerja paling berisiko, agar dapat dilakukan evaluasi lebih mendalam dan objektif, serta tidak mengganggu pekerja
Pengukuran sudut tubuh secara langsung	 <i>goniometer</i>	Goniometer atau busur	Peneliti juga dapat langsung melakukan pengukuran sudut pada tubuh pekerja dengan alat bantu goniometer, busur
Pengukuran sudut dari hasil dokumentasi dengan aplikasi grafis (CorelDraw)		CorelDraw	Peneliti melakukan pengukuran sudut dengan mengolah hasil dokumentasi yang telah dilakukan dengan aplikasi grafis

Aktivitas	Dokumentasi kegiatan	Alat bantu yang digunakan	Keterangan
Perhitungan <i>score</i> dengan <i>worksheet</i> RULA-REBA		Aplikasi RULA-REBA <i>smartphone</i>	Peneliti melakukan <i>scoring</i> dengan aplikasi postur kerja RULA-REBA

## 4.2 Analisis Sistem

Pada tahap awal perancangan aplikasi menurut metode *Waterfall*, dibutuhkan analisis sistem evaluasi postur kerja dengan metode RULA-REBA saat ini. Pada bagian sebelumnya, telah dijelaskan dalam sistem evaluasi postur kerja dengan metode RULA-REBA dapat dibedakan menjadi 3 sistem pengerjaan yang dapat dilakukan, yaitu pengerjaan manual (*worksheet*), pengerjaan dengan aplikasi di komputer, dan pengerjaan dengan aplikasi di *smartphone*. Atas dasar demikian, analisis sistem dilakukan pada 3 sistem pengerjaan evaluasi postur kerja tersebut.

Analisis sistem evaluasi postur kerja dengan metode RULA-REBA saat ini, menggunakan *PIECES analyze*. *PIECES* digunakan untuk memperoleh pokok-pokok permasalahan yang lebih spesifik dengan 6 parameter utama, yaitu *performance, information, economy, control, efficiency dan services*. Dalam melakukan analisis *PIECES* diperlukan pengumpulan informasi yang digunakan untuk menunjang analisis agar lebih mendalam dan menyeluruh. Pengumpulan informasi pada penelitian ini dilakukan dengan melakukan wawancara dan kuesioner kepada Dosen, Mahasiswa, Laboran, dan Karyawan, yang merupakan subjek yang sering melakukan aktivitas evaluasi postur kerja. Hasil analisis sistem evaluasi postur kerja RULA-REBA, terdapat pada Tabel 1.1 Bab I.

### 4.2.1 System Requirement Checklist (SRC)

Analisis sistem dalam tahap awal perancangan aplikasi, dilakukan dengan tujuan untuk mendefinisikan kebutuhan sistem yang akan dibuat ke dalam *System Requirement Checklist* (SRC). SRC inilah yang nantinya akan digunakan dalam dasar perancangan aplikasi pada tahap selanjutnya. Penyusunan SRC dilakukan dari hasil analisis sistem saat ini, untuk kemudian dapat didefinisikan kelemahan/kekurangan sistem saat ini dan merancang nya sebagai kebutuhan yang akan dipenuhi dalam perancangan sistem selanjutnya. Hasil penyusunan SRC dalam perancangan aplikasi postur kerja disajikan pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4

*System Requirement Checklist (SRC) Aplikasi Evaluasi Postur Kerja RULA-REBA*

No.	Kriteria	Keterangan
1.	<i>Input</i>	<p><i>User</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pengguna dapat menentukan metode evaluasi postur kerja yang akan digunakan</li> <li>2. Pengguna dapat memasukkan <i>file</i> dokumentasi dari <i>folder</i> perangkat <i>perangkat mobile</i> yang digunakan, atau dapat melakukan dokumentasi secara langsung dari kamera perangkat <i>smrthphone</i> yang digunakan</li> <li>3. Pengguna dapat menentukan besar sudut pada setiap bagian tubuh yang akan dilakukan evaluasi sesuai metode RULA dan REBA</li> <li>4. Pengguna dapat melakukan pengisian <i>additional adjusment</i> sesuai metode evaluasi RULA dan REBA</li> </ol>
2.	<i>Output</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aplikasi dapat menentukan besar <i>score</i> dari hasil pengukuran sudut oleh pengguna, pada setiap bagian tubuh yang akan dilakukan evaluasi sesuai metode RULA dan REBA</li> <li>2. Aplikasi dapat menampilkan <i>total score</i> dari keseluruhan hasil evaluasi postur kerja</li> <li>3. Aplikasi dapat menampilkan bagian tubuh yang paling berisiko mengalami cedera, dan menampilkan rekomendasi yang sesuai untuk permasalahan umum pada bagian tubuh yang berisiko mengalami cedera</li> </ol>
3.	<i>Process</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aplikasi dapat menentukan proses (<i>step</i>) evaluasi postur kerja yang telah dipilih oleh pengguna, untuk metode RULA dan REBA</li> <li>2. Aplikasi dapat menentukan besar <i>score</i> pada tiap bagian tubuh yang akan dilakukan evaluasi sesuai metode RULA dan REBA</li> <li>3. Aplikasi dapat melakukan penyimpanan sementara pada tiap langkah (<i>step</i>) yang telah diproses, untuk kemudian ditampilkan secara keseluruhan pada <i>total score</i></li> <li>4. Aplikasi dapat mengetahui bagian tubuh yang memiliki risiko paling besar mengalami keluhan</li> <li>5. Aplikasi dapat menampilkan rekomendasi umum pada bagian tubuh yang berisiko mengalami cedera</li> </ol>
4.	<i>Performance</i>	Aplikasi dapat digunakan dalam pengambilan data hingga pengolahan data, sehingga mengurangi pemindahan data antar perangkat, penggunaan alat bantu/aplikasi lain, dan langkah pengerjaan yang lebih singkat
5.	<i>Control</i>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Terdapat penjelasan singkat mengenai metode RULA dan REBA, agar membantu pengguna menggunakan metode yang sesuai</li> <li>2. Terdapat pedoman dalam penentuan postur kerja yang tepat untuk dilakukan evaluasi</li> <li>3. Terdapat pedoman pengambilan dokumentasi postur kerja yang tepat</li> <li>4. Terdapat pedoman dalam penentuan titik sudut dalam pengukuran sudut bagian tubuh yang akan dilakukan evaluasi</li> </ol>

Dari pembuatan kebutuhan sistem dalam SRC diatas, masih diperlukan pendefinisian kebutuhan aplikasi yang lebih spesifik dan bersifat teknis. Pendefinisian tersebut dilakukan dalam rancangan ke dalam kebutuhan fungsional dan non fungsional aplikasi. Pendefinisian kebutuhan fungsional dan non fungsional didasarkan dari pembuatan SRC sebelumnya. Berikut ini merupakan kebutuhan fungsional dan non fungsional aplikasi evaluasi postur kerja RULA-REBA.

#### 4.2.2 Kebutuhan Fungsional

Kebutuhan fungsional adalah kebutuhan yang berisi proses-proses apa saja yang nantinya dapat dilakukan oleh sistem. Kebutuhan fungsional aplikasi evaluasi postur kerja RULA-REBA dapat dilihat pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5

Kebutuhan Fungsional Aplikasi Evaluasi Postur Kerja RULA-REBA

No.	Aktor	Nama Fungsi	Deskripsi
1.	User	<i>Method select</i>	Pengguna dapat menentukan metode evaluasi postur kerja yang akan digunakan Aplikasi dapat menentukan proses ( <i>step</i> ) evaluasi postur kerja yang telah dipilih oleh pengguna, untuk metode RULA dan REBA
2.		<i>Input data</i>	Pengguna dapat memasukkan <i>file</i> dokumentasi dari <i>folder</i> perangkat <i>perangkat mobile</i> yang digunakan
3.		<i>Take data</i>	Pengguna dapat melakukan dokumentasi secara langsung dari kamera perangkat <i>smrthphone</i> yang digunakan
4.		<i>Angle measuring</i>	Pengguna dapat digunakan untuk menentukan besar sudut pada setiap bagian tubuh yang akan dilakukan evaluasi sesuai metode RULA dan REBA
5.		<i>Additional djusment filling</i>	Pengguna dapat melakukan pengisian <i>additional adjustment</i> sesuai metode evaluasi RULA dan REBA
6.		<i>Result and recomendations</i>	Aplikasi dapat menampilkan <i>total score</i> dari keseluruhan hasil evaluasi postur kerja Aplikasi dapat menampilkan bagian tubuh yang paling berisiko mengalami cedera, dan menampilkan rekomendasi yang sesuai untuk permasalahan umum bagian tubuh

#### 4.2.3 Kebutuhan Non Fungsional

Kebutuhan Non Fungsional merupakan kebutuhan yang menitikberatkan pada properti perilaku yang dimiliki oleh sistem. Kebutuhan non fungsional aplikasi evaluasi postur kerja RULA-REBA dapat dilihat pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6

Kebutuhan Non Fungsional Aplikasi Evaluasi Postur Kerja RULA-REBA

No.	Aktor	Nama Fungsi	Deskripsi
1.	User	<i>Method instruction</i>	Terdapat penjelasan singkat mengenai metode RULA dan REBA, agar membantu pengguna menggunakan metode yang sesuai
2.		<i>Select data instruction</i>	Terdapat pedoman dalam penentuan postur kerja yang tepat untuk dilakukan evaluasi
3.		<i>Take data instruction</i>	Terdapat pedoman pengambilan dokumentasi postur kerja yang tepat
4.		<i>Angle measuring instruction</i>	Terdapat pedoman dalam penentuan titik sudut dalam pengukuran sudut bagian tubuh yang akan dilakukan evaluasi

### 4.3 Perancangan (Desain) Aplikasi

Pada tahap setelah dilakukan analisis sistem, dilakukan perancangan (desain) aplikasi yang terdiri dari perancangan data, perancangan antarmuka dan perancangan level komponen. Dalam perancangan aplikasi ini juga dilakukan langkah pemodelan aplikasi yang menunjang perancangan aplikasi semakin baik.

#### 4.3.1 Pemodelan Aplikasi

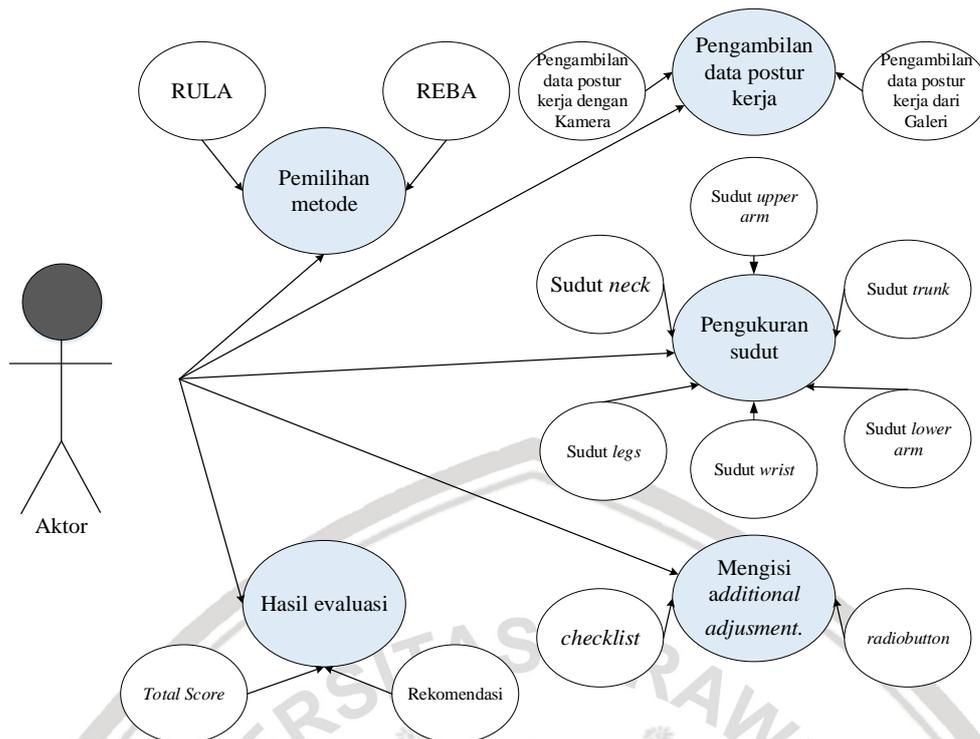
Pemodelan aplikasi dilakukan untuk menunjang perancangan aplikasi berbasis objek agar lebih sistematis dan teratur. Pemodelan aplikasi dilakukan untuk menyalurkan kebutuhan aplikasi dari pembuatan SRC sebelumnya kedalam perancangan aplikasi. Kebutuhan aplikasi pada SRC tersebut, dimodelkan kedalam fitur-fitur dalam aplikasi dengan penyesuaian penggunaan aplikasi oleh pengguna nantinya. Dalam pemodelan aplikasi ini dilakukan dengan membuat *use case diagram* dan *activity diagram*.

##### 4.3.1.1 Use Case Diagram

*Use Case Diagram* digunakan dalam menggambarkan interaksi antara sebuah sistem internal, eksternal, dan pemakai. Diagram ini juga digunakan untuk menggambarkan interaksi *stakeholder* dalam aplikasi dan identifikasi model aplikasi yang dibutuhkan nantinya. Pada Gambar 4.4 merupakan *use case diagram* pada rancangan sistem evaluasi postur kerja RULA dan REBA.

Berdasarkan spesifikasi yang telah dirancang pada pembuatan SRC sebelumnya, secara garis besar terdapat 5 fungsi utama yang akan dilakukan oleh *actor*/pengguna, yaitu fungsi pemilihan metode, pengambilan data postur kerja, pengukuran sudut, pengisian *additional adjustment*, dan penampilan hasil evaluasi.

Dalam fungsi pemilihan metode tersedia 2 metode evaluasi yang tersedia, yaitu RULA dan REBA. Fungsi pengambilan data postur kerja tersedia dalam pengambilan secara langsung dengan kamera, atau tidak langsung dengan *gallery*. Pengukuran sudut dibagi berdasarkan pembagian metode RULA dan REBA, yaitu *neck*, *trunk*, *upper arm*, *lower arm*, *wrist* dan *legs* (REBA). Sedangkan hasil evaluasi menampilkan *total score* dan rekomendasi perbaikan postur kerja.



Gambar 4.4 Use case diagram rancangan aplikasi

Fungsi pemilihan metode: digunakan untuk kebutuhan pengguna dalam memilih metode evaluasi postur kerja yang sesuai dengan kebutuhan. Dalam aplikasi evaluasi postur kerja ini, terdapat 2 metode yang dapat digunakan, yaitu RULA dan REBA. Kedua metode ini dapat dipilih pada saat pengguna telah melakukan observasi pekerjaan. Pada Tabel 4.7 berikut ini merupakan deskripsi mengenai *use case* pemilihan metode evaluasi.

Tabel 4.7

Use Case Pemilihan Metode Evaluasi

Item	Deskripsi
Nama Use Case	Pemilihan metode evaluasi
Deskripsi	Use case ini digunakan oleh aktor dalam menentukan metode evaluasi yang akan digunakan, dalam rancangan aplikasi telah didefinisikan bahwa aplikasi memiliki 2 metode evaluasi, yaitu RULA dan REBA
Aktor	User
Pra-Kondisi	Aktor memasuki halaman awal
Tindakan	<ol style="list-style-type: none"> <li>Aktor membaca keterangan/penjelasan singkat mengenai metode evaluasi yang tersedia</li> <li>Aktor memilih <i>button</i> RULA/REBA sesuai metode yang sesuai dengan kebutuhan</li> </ol>
Alternatif	-
Post-Kondisi	Aktor memasuki <i>worksheet</i> metode terpilih

Fungsi pengambilan data postur kerja: pengambilan data postur kerja dapat dilakukan melalui pengambilan gambar secara langsung dengan aplikasi kamera yang sudah tersedia

dalam perangkat *mobile*. Selain itu, pengambilan data postur kerja juga bisa dilakukan dengan menggunakan *folder* penyimpanan perangkat melalui *file* Galeri, apabila pengguna telah melakukan pengambilan gambar sebelumnya. Pada Tabel 4.8 berikut ini merupakan deskripsi mengenai *use case* pengambilan data postur kerja.

Tabel 4.8

*Use Case* Pengambilan Data Postur Kerja

Item	Deskripsi
Nama <i>Use Case</i>	Pengambilan data postur kerja
Deskripsi	<i>Use case</i> ini digunakan oleh aktor dalam melakukan pengambilan data berupa gambar postur kerja, dengan fitur kamera/galeri yang tersedia dari <i>perangkat mobile</i>
Aktor	<i>User</i>
Pra-Kondisi	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aktor memasuki halaman pengambilan data</li> <li>2. Aktor menentukan cara pengambilan data (kamera atau galeri)</li> </ol>
Tindakan	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aktor membaca keterangan/penjelasan singkat mengenai pengambilan gambar yang tepat untuk postur yang akan diamati</li> <li>2. Aktor melakukan pengambilan gambar dengan kamera sebanyak 3 kali, untuk masing-masing satu pada sisi samping, belakang, dan atas. Atau</li> <li>3. Aktor memilih 3 gambar untuk dilakukan evaluasi, untuk untuk masing-masing satu pada sisi samping, belakang, dan atas</li> </ol>
Alternatif	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Jika gambar telah terpilih, aplikasi akan menampilkan notifikasi konfirmasi penggunaan file gambar tersebut untuk dievaluasi</li> <li>2. Jika pengguna membatalkan menggunakan gambar yang telah dipilih, maka sistem akan kembali pada pilihan metode tadi (kamera atau galeri)</li> </ol>
Post-Kondisi	Aktor memasuki halaman pengukuran sudut kerja pada gambar terpilih

Fungsi pengukuran sudut: pengukuran sudut postur kerja dilakukan sesuai pedoman metode RULA dan REBA, yaitu dengan mengukur sudut dari beberapa bagian tubuh (*neck, trunk, upper arm, lower arm, wrist, dan legs*). Pengguna melakukan pengukuran sudut dengan menentukan 3 titik sudut, untuk kemudian akan dibaca oleh sistem untuk dikonversikan kedalam skor. Pada Tabel 4.9 berikut ini merupakan deskripsi mengenai *use case* pengukuran sudut kerja.

Tabel 4.9  
Use Case Pengukuran Sudut Kerja

Item	Deskripsi
Nama <i>Use Case</i>	Pengukuran sudut kerja
Deskripsi	<i>Use case</i> utama dari aplikasi, yang digunakan oleh aktor dalam mengukur sudut postur kerja yang akan dievaluasi
Aktor	<i>User</i>
Pra-Kondisi	Aktor memasukkan gambar postur kerja yang akan dievaluasi dari kamera atau galeri
Tindakan	Aktor menentukan 3 titik sudut pada tiap bagian tubuh sesuai metode RULA/REBA
Alternatif	Jika terdapat bagian tubuh yang belum dilakukan pengukuran sudut, maka aplikasi akan memberikan notifikasi peringatan agar pengguna mengisi terlebih dahulu
Post-Kondisi	Aktor memasuki halaman <i>additional adjustment</i> untuk mengisi pertanyaan lanjutan

Fungsi pengisian *additional adjustment*: digunakan pengguna untuk mengisi pertanyaan-pertanyaan lanjutan mengenai bagian tubuh yang dievaluasi. Pengguna melakukan pengisian pertanyaan melalui *checklist* dan *radiobutton* yang tersedia di halaman kerja. Pada Tabel 4.10 berikut ini merupakan deskripsi mengenai *use case* pengisian *additional adjustment*.

Tabel 4.10  
Use Case Pengisian *Additional Adjustment*

Item	Deskripsi
Nama <i>Use Case</i>	Pengisian <i>additional adjustment</i>
Deskripsi	<i>Use case</i> ini digunakan oleh aktor dalam mengisi pertanyaan-pertanyaan lanjutan mengenai evaluasi postur kerja
Aktor	<i>User</i>
Pra-Kondisi	Aktor selesai melakukan pengukuran sudut pada semua bagian tubuh sesuai metode RULA dan REBA
Tindakan	Aktor mengisi <i>checklist/radiobutton</i> menentukan 3 titik sudut pada tiap bagian tubuh sesuai metode RULA/REBA
Alternatif	Jika terdapat pertanyaan wajib yang belum terisi, maka aplikasi akan memberikan notifikasi peringatan agar pengguna mengisi terlebih dahulu
Post-Kondisi	Aktor memasuki halaman <i>result</i>

Fungsi penampilan hasil evaluasi: Setelah mengetahui hasil evaluasi postur kerja, *actor*/pengguna juga dapat menggunakan aplikasi untuk mendapatkan *total score* dan tindakan yang harus dilakukan terhadap objek evaluasi. Pada Tabel 4.11 berikut ini merupakan deskripsi mengenai *use case* penampilan hasil evaluasi.

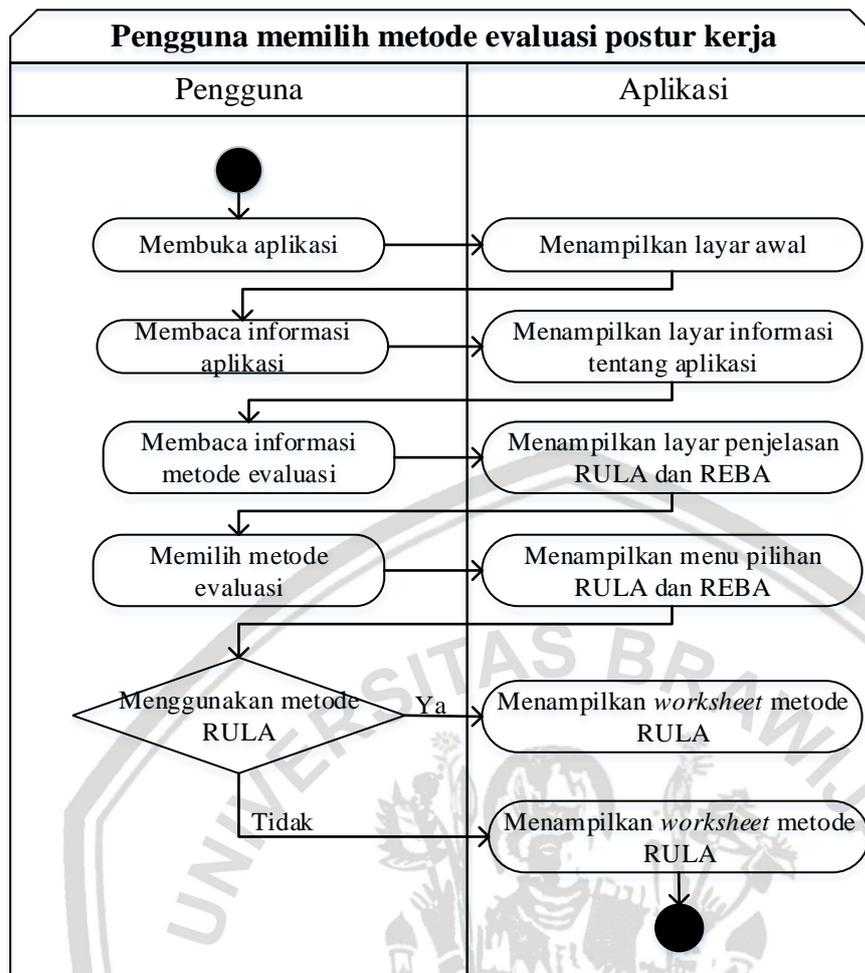
Tabel 4.11  
Use Case Menampilkan Hasil Evaluasi

Item	Deskripsi
Nama <i>use case</i>	Menampilkan hasil evaluasi
Deskripsi	<i>Use case</i> ini digunakan oleh aktor untuk melihat hasil evaluasi yang telah dilakukan
Aktor	<i>User</i>
Pra-Kondisi	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aktor telah melakukan pengukuran sudut kerja</li> <li>2. Aktor telah mengisi pertanyaan pada halaman <i>additional adjustment</i></li> </ol>
Tindakan	Aktor melihat hasil evaluasi berupa yang menampilkan gambar postur kerja yang telah dilakukan penggambaran sudut, serta bagian tubuh yang paling berisiko dan rekomendasi
Alternatif	Jika aktor menginginkan dilakukan perubahan pengerjaan evaluasi, maka aktor dapat kembali membuka <i>worksheet</i> sebelumnya
Post-Kondisi	-

#### 4.3.1.2 Activity Diagram

Dalam pemodelan aplikasi selanjutnya digunakan *activity diagram* yang dibuat untuk menggambarkan sistematis aktivitas dari sebuah proses bisnis atau *use case* yang dilakukan oleh *actor*/pengguna. Diagram ini juga digunakan dalam pemodelan logika pada perancangan sebuah sistem. Sesuai fungsinya dalam menggambarkan aktivitas yang terjadi didalam sebuah sistem, maka dalam pemodelan ini, dirancang diagram aktivitas, pada aktivitas-aktivitas utama dalam penggunaan aplikasi.

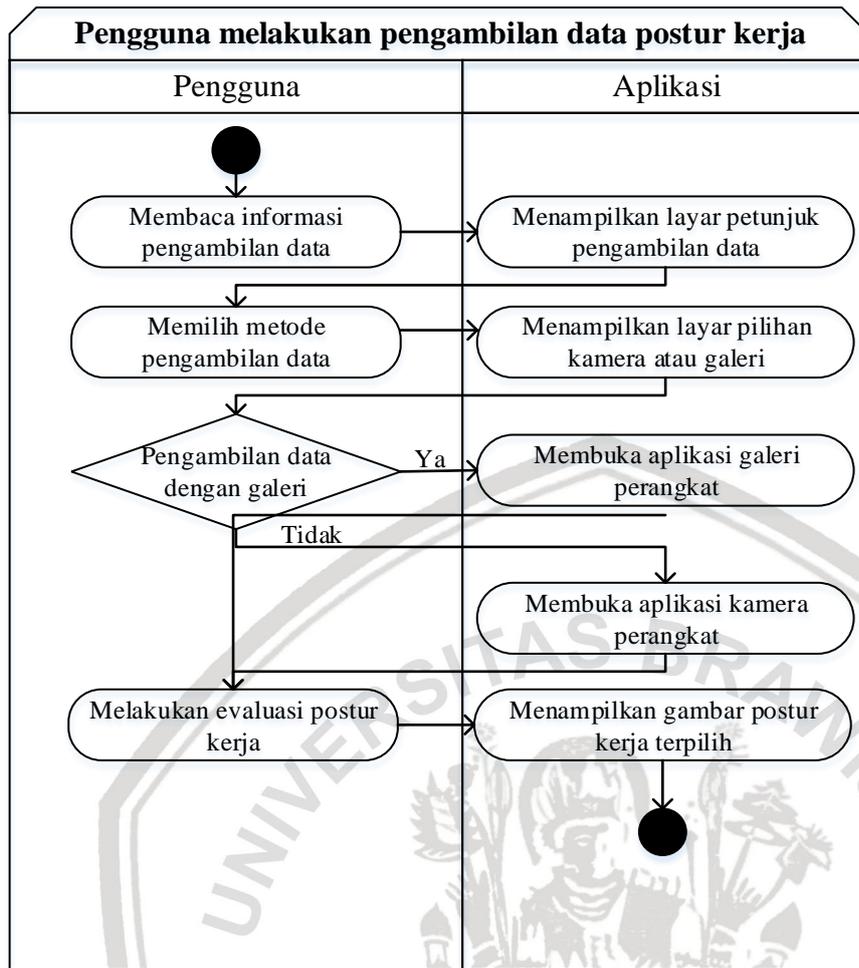
Pada Gambar 4.5 dijelaskan mengenai aktivitas pertama yang akan dilakukan oleh pengguna, yaitu menentukan metode yang akan digunakan. Penentuan metode merupakan salah satu aktivitas utama pengguna ketika menggunakan aplikasi, karena dalam hal ini pengguna akan menentukan metode yang sesuai dengan kondisi permasalahan, serta sistem akan memproses sebagai langkah kerja yang akan ditampilkan kepada pengguna. Dalam aplikasi ini, pengguna akan diminta memilih salah satu dari metode RULA atau REBA. Perancangan *activity diagram* juga disesuaikan dengan kebutuhan aplikasi dari hasil analisis sistem.



Gambar 4.5 Activity diagram pemilihan metode

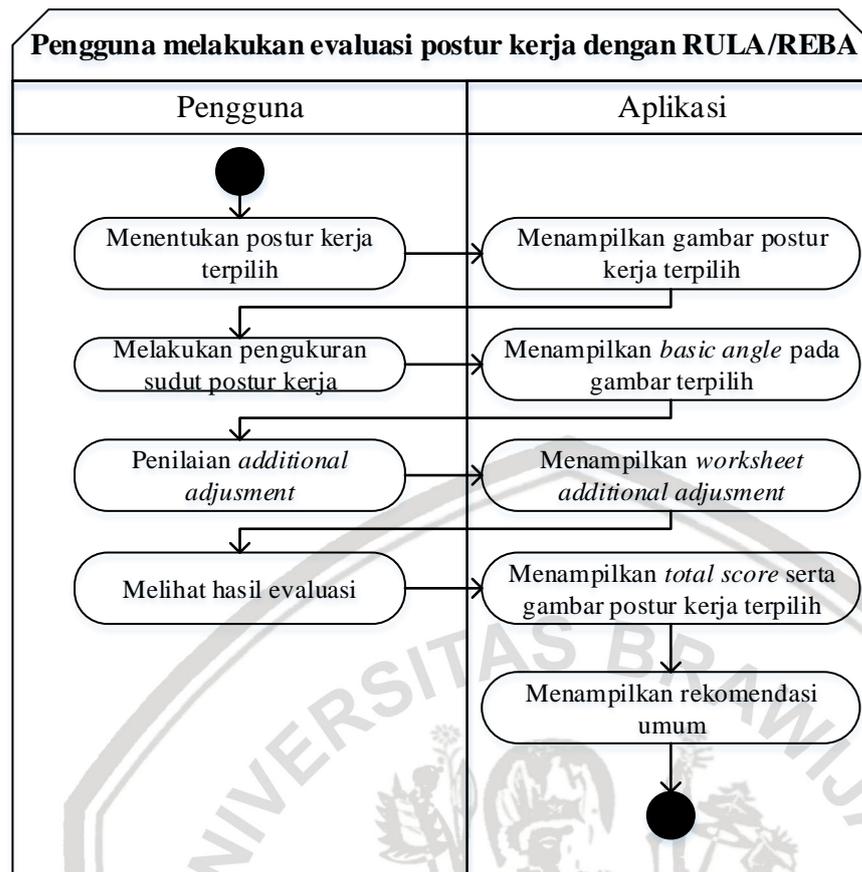
Pada Gambar 4.6 digambarkan *activity diagram* ketika pengguna melakukan pengambilan data postur kerja. Dari definisi kebutuhan yang telah dilakukan pada analisis sistem sebelumnya, kebutuhan sistem evaluasi postur kerja saat ini adalah mampu mengurangi kebutuhan alat/aplikasi penunjang lain yang membutuhkan biaya dan usaha lebih dalam pengadaannya. Oleh sebab itu, dirancang agar aplikasi dapat mengurangi penggunaan alat/aplikasi penunjang lain tersebut, dengan memanfaatkan fitur-fitur yang telah terdapat dalam perangkat *mobile*.

Pengambilan data postur kerja pada aplikasi ini, direncanakan dapat dilakukan dengan 2 cara, yang dapat disesuaikan dengan kebutuhan pengguna. Pengguna dapat melakukan pengambilan data melalui kamera perangkat *smartphone* secara langsung, atau dapat menggunakan data postur kerja dari galeri perangkat *smartphone* (data postur kerja sebelumnya). Sistem kemudian akan menampilkan gambar data postur kerja terpilih, kedalam *worksheet* aplikasi, untuk dilakukan pengerjaan nantinya.



Gambar 4.6 Activity diagram pengambilan data postur kerja

Aktivitas utama ketika pengguna menggunakan aplikasi ini adalah ketika pengguna melakukan evaluasi postur kerja dengan menggunakan metode RULA atau REBA. Dalam sistem pengerjaan evaluasi postur kerja dengan metode RULA dan REBA dibedakan menjadi 2 kategori pengerjaan secara umum, yaitu pembuatan sudut kerja pada data postur kerja yang telah diambil pengguna melalui kamera atau galeri *smarthphone*. Serta *additional adjustment*, yang berisikan pertanyaan-pertanyaan lanjutan untuk evaluasi bagian tubuh secara menyeluruh. Hasil dari pembuatan sudut kerja serta pengisian *checklist* dan *additional adjusment*, kemudian akan diolah oleh sistem untuk mendapatkan *total score* hasil pengerjaan evaluasi postur kerja. Aktivitas pengguna dalam menggunakan aplikasi ketika melakukan evaluasi postur kerja dengan menggunakan metode RULA/REBA dapat dilihat pada Gambar 4.7.

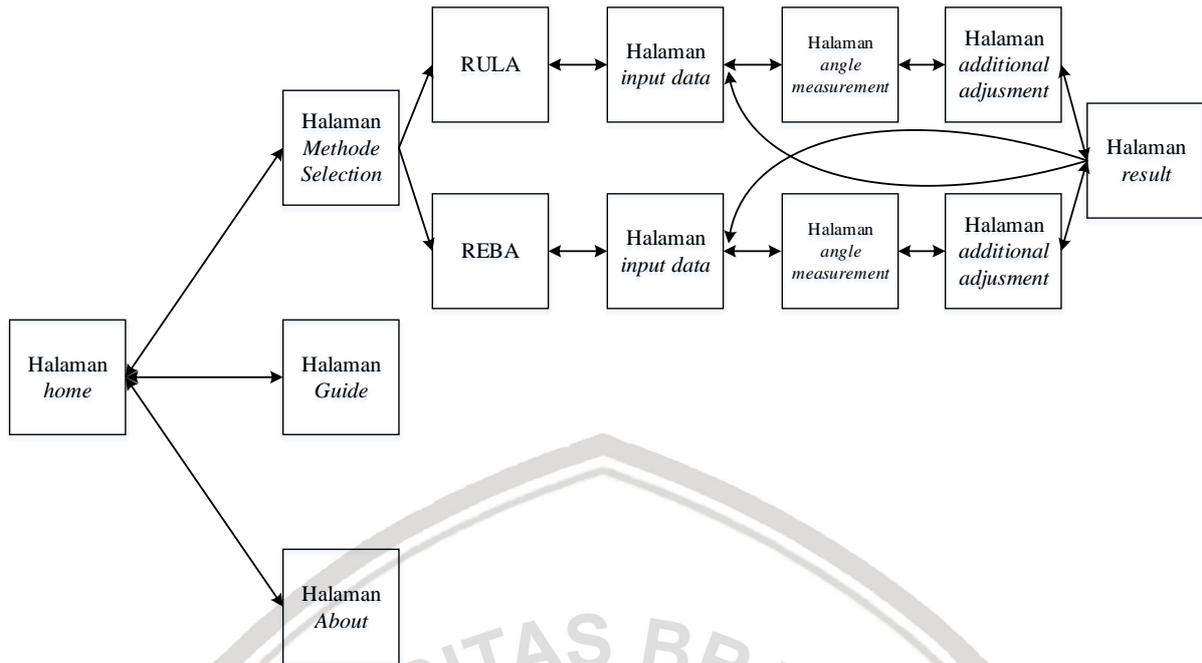


Gambar 4.7 Activity diagram evaluasi postur kerja dengan metode RULA-REBA

#### 4.3.2 Perancangan Antarmuka

Perancangan antarmuka (*interface*) dilakukan dengan tujuan untuk merancang media komunikasi yang efektif antara *stakeholder* (pengguna) dengan rancangan aplikasi. Perancangan ini dilakukan agar dapat menghasilkan rancangan antarmuka yang sesuai dengan hasil identifikasi spesifikasi kebutuhan sistem pada sub bab sebelumnya. Perancangan antarmuka pada penelitian ini dilakukan pada halaman yang akan ditampilkan kepada pengguna nantinya.

Langkah pertama dalam membuat perancangan antarmuka adalah melakukan pembuatan diagram *interface* (antarmuka), yang berisi aliran antarmuka yang akan ditampilkan pengguna. Dari pembuatan diagram ini, kemudian akan didefinisikan secara lebih detail dan spesifik untuk tiap halaman nantinya. Pada Gambar 4.8 merupakan diagram antarmuka dari aplikasi evaluasi postur kerja RULA-REBA. Pada diagram ini, ditampilkan susunan rancangan antarmuka aplikasi.



Gambar 4.8 Diagram rancangan halaman aplikasi keseluruhan

1. Halaman *home*: merupakan halaman pertama yang digunakan pengguna untuk berinteraksi dengan aplikasi, pada halaman ini terdapat 3 fragmen (bagian lebih kecil dari halaman), yaitu *home*, *about*, dan *guide*. Pada fragmen *home*, dijelaskan mengenai informasi aplikasi evaluasi postur kerja ini dan menu untuk langsung memulai evaluasi postur kerja. Pada fragmen *guide* berisikan petunjuk penggunaan aplikasi dan cara evaluasi yang tepat. Sedangkan fragmen *about* berisikan informasi data *developer* aplikasi, serta tujuan pembuatan aplikasi ini. Rancangan halaman *home* dapat dilihat pada Gambar 4.9.



Gambar 4.9 Rancangan fragmen *home* (kiri), *guide* (tengah), *about* (kanan) aplikasi

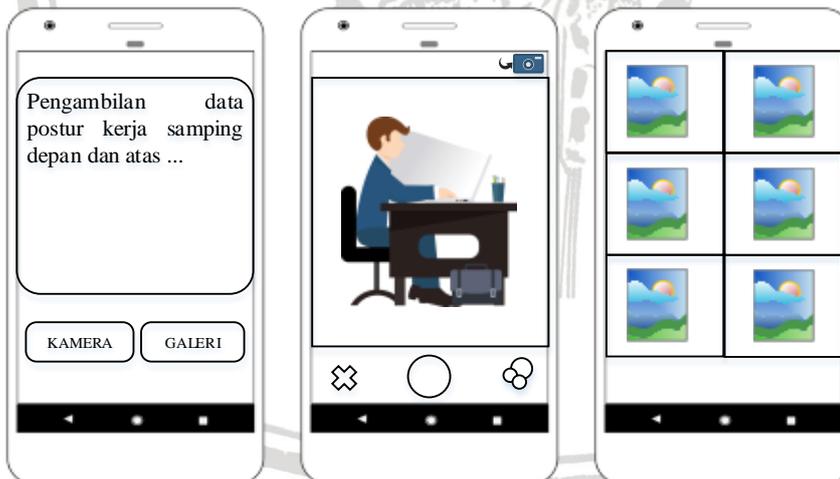
2. Halaman *methode selection*: berisikan penjelasan singkat mengenai metode RULA dan REBA, agar membantu pengguna dalam menentukan metode yang paling sesuai dengan kebutuhannya. Selain itu, juga terdapat menu pilihan bagi pengguna untuk langsung

menentukan metode mana yang akan digunakan selanjutnya. Rancangan halaman *methode selection* dapat dilihat pada Gambar 4.10.



Gambar 4.10 Rancangan halaman *methode selection* aplikasi

- Halaman *input data*: baik menggunakan metode RULA/REBA akan terdapat halaman pengambilan data yang memuat pilihan bagi pengguna akan melakukan pengambilan data postur kerja melalui aplikasi kamera atau menggunakan data postur kerja yang telah dimiliki pengguna dari galeri *smartphone*. Pengambilan data postur kerja akan dilakukan 3 kali, untuk gambar samping, atas, dan depan. Rancangan halaman *input data* dapat dilihat pada Gambar 4.11.



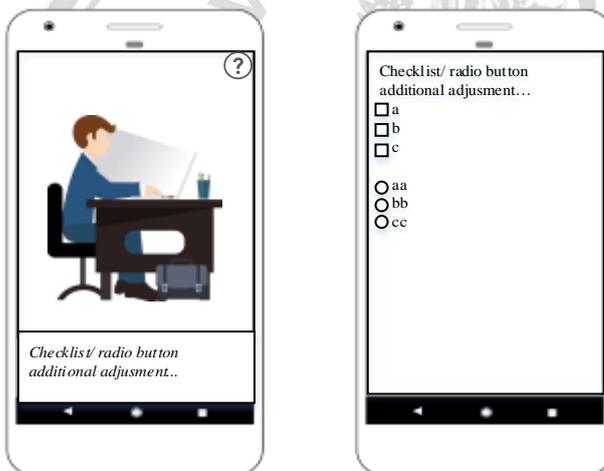
Gambar 4.11 Rancangan halaman *input data* aplikasi dari kamera (tengah) dan galeri (kanan)

- Halaman *angle measurement*: pada halaman ini akan ditampilkan data postur kerja terpilih yang berupa *file* gambar. Pada halaman ini, pengguna dapat melakukan pengukuran sudut dengan menentukan 3 titik sudut pada tiap bagian tubuh yang akan dilakukan evaluasi postur kerja. Aplikasi nantinya akan membaca besar sudut tersebut, dan merubahnya menjadi *score*. Rancangan halaman *angle measurement* dapat dilihat pada Gambar 4.12.



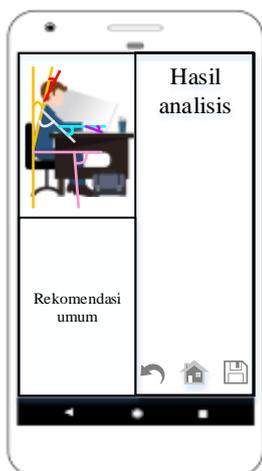
Gambar 4.12 Rancangan halaman *angle measurement* data aplikasi

5. Halaman *additional adjustment*: pada halaman ini pengguna akan mengisi beberapa pertanyaan lanjutan mengenai postur kerja yang dibentuk oleh objek pengamatan. Pengguna akan menjawab pertanyaan dengan cara menentukan opsi pilihan yang paling sesuai melalui *checkbox* dan *radiobutton* yang tersedia. Rancangan halaman *additional adjusmnet* dapat dilihat pada Gambar 4.13.



Gambar 4.13 Rancangan halaman *additional adjusment* data aplikasi

6. Halaman *result*: berisikan *total score* hasil evaluasi postur kerja. Pengguna akan ditampilkan hasil evaluasi postur kerja, berupa gambar hasil pengukuran sudut, *total score*, serta bagian tubuh yang berisiko mengalami cedera. Selain itu, pada halaman *result*ter juga terdapat menu untuk kembali ke halaman *home*, *angle measurement*, *save result*, dan rekomendasi. Rancangan halaman *result* dapat dilihat pada Gambar 4.14.



Gambar 4.14 Rancangan halaman *result* data aplikasi

### 4.3.3 Perancangan Level Komponen

Perancangan *component-level* dilakukan untuk menetapkan detail algoritma yang diperlukan dalam mengatur struktur data, interaksi antara komponen perangkat lunak melalui antarmuka aplikasi, dan menerapkan proses algoritma yang dialokasikan untuk masing-masing komponen. Perancangan *component-level* aplikasi ini dilakukan dengan membuat diagram alir sistem dengan menggunakan *flowchart*, algoritma dan pseudocode.

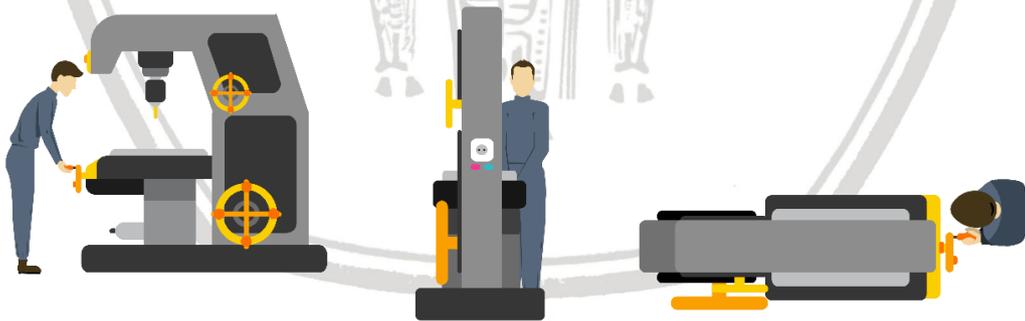
#### 4.3.3.1 Flowchart

*Flowchart* merupakan diagram alir yang digunakan menggambarkan aliran proses atau tahapan yang terjadi dalam sistem sesuai definisi aktivitas oleh aktor pada tahap perencanaan sebelumnya. Diagram alir aplikasi evaluasi postur kerja RULA-REBA pada Lampiran 1.

Dalam perancangan aplikasi ini, terdapat perbedaan urutan atau langkah pengerjaan dari metode yang ada saat ini. Dalam aplikasi ini, pengambilan data dilakukan 3 kali, yaitu untuk sudut pandang samping, depan dan atas. Pengambilan data dari atas dan depan dilakukan agar dapat membantu pengguna lebih objektif dalam melakukan pengisian *checklist/radio button* yang tersedia. Urutan/langkah evaluasi pada aplikasi ini berasal dari sudut pandang pengguna, sehingga ketika pengguna sedang mengerjakan dari sudut pandang samping, maka bagian tubuh yang akan dievaluasi hanyalah yang terlihat jelas dari samping. Pembagian pengerjaan evaluasi berdasarkan sudut pandang dapat dilihat pada Tabel 4.12 dan Gambar 4.15 sebagai ilustrasi pekerjaan.

Tabel 4.12  
Pembagian Bagian Tubuh Evaluasi Sesuai Sudut Pandang

Urutan langkah pengerjaan	Bagian Tubuh RULA	Bagian Tubuh REBA
<b>Samping</b>		
1.	Sudut <i>neck</i>	Sudut <i>neck</i>
2.	Sudut <i>trunk</i>	Sudut <i>trunk</i>
3.	Sudut <i>upper arm</i>	Sudut <i>upper arm</i>
4.	Sudut <i>lower arm</i>	Sudut <i>lower arm</i>
5.	Sudut <i>wrist</i>	Sudut <i>wrist</i>
6.	<i>Checklist neck extension</i>	Sudut <i>legs</i>
7.	<i>Checklist upper arm extension</i>	<i>Checklist trunk extension</i>
8.	<i>Radio button legs</i>	<i>Checklist neck extension</i>
9.		<i>Checklist upper arm extension</i>
10.		<i>Checklist dan radio button legs</i>
<b>Depan</b>		
1.	<i>Checklist upper arm (raised, abducted, dan leaning)</i>	<i>Checklist upper arm (raised, abducted, dan leaning)</i>
2.	<i>Checklist neck (twisted, dan side bending)</i>	<i>Checklist neck (twisted, dan side bending)</i>
3.	<i>Checklist trunk (twist, dan side bending)</i>	<i>Checklist trunk (twist, dan side bending)</i>
<b>Atas</b>		
1.	<i>Lower arm across</i>	<i>Wrist bent or twisted</i>
2.	<i>Wrist bent</i>	
3.	<i>Wrist twist</i>	
<b>Muscle Score</b>		
1.	<i>Arm dan Wrist static</i>	<i>Neck, trunk, dan legs muscle</i>
2.	<i>Arm dan Wrist load</i>	<i>Coupling</i>
3.	<i>Neck, trunk, dan legs muscle</i>	<i>Activity score</i>
4.	<i>Neck, trunk, dan legs load</i>	



Gambar 4.15 Gambar postur kerja tampak samping (kiri), depan (tengah), atas (kanan)

#### 4.3.3.2 Algoritma

Algoritma sistem aplikasi evaluasi postur kerja RULA-REBA dibuat berdasarkan pembuatan diagram alir (*flowchart*) sebelumnya. Pembuatan algoritma ditujukan untuk memperjelas diagram alir yang telah dibuat sebelumnya, kedalam deskripsi yang lebih

mudah dipahami. Perencanaan algoritma hanya dilakukan pada beberapa bagian yang dirasa perlu. Dalam perancangan aplikasi postur kerja RULA-REBA ini dilakukan perencanaan algoritma pada pembuatan sudut, yang terbagi dalam pembuatan garis dan perhitungan sudut. Dan pengisian *radio button* dan *checkbox*.

### 1. Pembuatan Garis Sudut

Pembuatan garis dilakukan ketika *user* ingin mengetahui besar sudut di tiap anggota tubuh. Pembuatan garis sudut menggunakan konsep 3 titik sudut dalam menghitung besar sudut diantaranya.

- Definisi kanvas sebagai layar untuk pembuatan garis
- Logika *if* (ketika 3 sudut diinputkan 3 titik sudut, maka sistem akan mulai mendefinisikan ulang ke titik sudut pertama)
  - Masukkan koordinat titik X dan Y pertama
  - Definisikan koordinat (X,Y) pertama kedalam *PointList* (daftar titik sudut yang dimasukkan)
  - Masukkan koordinat titik X dan Y kedua
  - Definisikan koordinat (X,Y) kedua kedalam *PointList* (daftar titik sudut yang dimasukkan)
  - Masukkan koordinat titik X dan Y ketiga
  - Definisikan koordinat (X,Y) ketiga kedalam *PointList* (daftar titik sudut yang dimasukkan)
- *End if* (ketika *PointList* = 3)
- Ulangi sesuai kebutuhan bagian tubuh yang akan dilakukan pengukuran sudut (*neck, trunk, upper arm, lower arm, wrist*) untuk RULA  
(*neck, trunk, upper arm, lower arm, wrist, dan legs*) untuk REBA

### 2. Pengukuran Sudut

Pengukuran sudut dilakukan dengan membaca koordinat 3 titik sudut atau 2 garis yang telah diinputkan oleh *user* sebelumnya. Konsep pembacaan 3 titik sudut dilakukan dengan konsep trigonometri matematika atan2 yang dapat digunakan untuk membaca koordinat dan jarak titik, sebagai sudut)

- Masukkan titik  $X_1, Y_1$  pertama
- Masukkan titik  $X_2, Y_2$  kedua atau *fixed point*
- Masukkan titik  $X_3, Y_3$  ketiga
- Definisikan  $(X_1, Y_1)$  dan  $(X_2, Y_2)$  sebagai *line1*
- Definisikan  $(X_2, Y_2)$  dan  $(X_3, Y_3)$  sebagai *line2*

- Perhitungan polar 1 ( $line1$ ) =  $\text{Math.atan2}(Y_1 - \text{fixed}Y, X_1 - \text{fixed}X)$
- Perhitungan polar 2 ( $line2$ ) =  $\text{Math.atan2}(Y_2 - \text{fixed}Y, X_2 - \text{fixed}X)$
- Perhitungan sudut =  $\text{Math.toDegrees}(\text{Polar1} - \text{Polar2})$

### 3. Pengisian *Radio Button*

*Radio button* merupakan salah satu tipe *additional adjustment*, dimana *user* harus memilih salah satu dari opsi yang tersedia dari daftar.

- Definisikan *integer* untuk membaca, bahwa opsi yang dipilih merupakan kalimat atau bilangan sederhana sebagai “i”
- Definisikan sebagai *score* RULA/REBA yang akan dihitung, ketika *user* memilih opsi tersebut sebagai “j”
- Gunakan logika *switch* dan *break* untuk membuat beberapa opsi yang akan ditampilkan
- Definisikan ketika opsi i dipilih, maka j *score* dihitung

### 4. Pengisian *Checklist*

*Checklist* merupakan tipe *additional adjustment*, dimana *user* dapat memilih salah satu, lebih dari satu, atau tidak sama sekali dari opsi yang tersedia dari daftar.

- Definisikan aktivitas *checklist* kedalam *boolean* yang berarti hanya akan bernilai “ya” atau tidak”
- Definisikan bagian tubuh sebagai “i”
- Definisikan nilai *score* bagian tubuh sebagai “j”
- Tidak adalah ketika *check* tidak diisi = 0
- Ya adalah ketika *check* diisi = 1
- Logika *If* (Jika *check* terisi, maka j akan ditambah sesuai *score* i)
- Jika *check* tidak terisi, maka *score* 0

#### 4.3.3.3 Pseudocode

Pseudocode merupakan bahasa algoritma semi bahasa pemrograman, yang digunakan untuk memudahkan pada saat melakukan pemrograman (*coding*) nantinya. Pseudocode dilakukan pada beberapa bagian yang dianggap perlu, seperti dalam perencanaan algoritma diatas.

##### 1. Pseudocode Pembuatan Garis

Pseudocode pembuatan garis sudut sesuai perencanaan algoritma, yaitu menggunakan konsep 3 titik sudut dalam menghitung besar sudut diantaranya. Dalam konsep

pembuatan garis sudut pada halaman *angle measurement* nantinya, pengguna akan menentukan 3 titik sudut. Setelah menentukan 3 titik sudut, maka sistem akan memulai lagi menghitung titik berikutnya, sebagai titik pertama. Penentuan 3 titik sudut dilakukan sebanyak 5 kali untuk RULA (*neck, trunk, upper arm, lower arm, wrist*), dan 6 kali untuk REBA (*neck, trunk, upper arm, lower arm, wrist, dan legs*).

```

Input : X, Y, Canvas.
X <- Koordinat titik X
Y <- Koordinat titik Y

PointList <- Point (X,Y)
for i <- 0 : Size of PointList
  Canvas.DrawCircle (i.x,i.y)

  If (Size of PointList > 1 & i >= 1)

    Then If (!(i mod 3 = 0))
      Then Canvas.DrawLine ((i - 1).x, (i - 1).y, i.x,
i.y)
    End If
  End If

End For

```

## 2. Pseudocode Pengukuran Sudut

Pseudocode pengukuran sudut dilakukan dengan membaca koordinat 3 titik sudut atau 2 garis yang telah diinputkan oleh *user* sebelumnya. Konsep pembacaan 3 titik sudut dilakukan dengan konsep trigonometri matematika atan2 yang dapat digunakan untuk membaca koordinat dan jarak titik, sebagai sudut).

```

Input : Line1 , Line2.
X1 <- Line1.xStart
X2 <- Line2.xFinish
Y1 <- Line1.yStart
Y2 <- Line2.yFinish
FixedX <- Line1.xFinish
FixedY <- Line2.yStart

Polar1 <- Math.atan2 (Y1 - fixedY, X1 - fixedX)
Polar2 <- Math.atan2 (Y2 - fixedY, X2 - fixedX)

Angle <- Math.toDegrees (Polar1 - Polar2)
Return Angle

```

### 3. Pseudocode *Radio Button*

*Pseudocode radio button* merupakan salah satu tipe *additional adjustment*, dimana *user* harus memilih salah satu dari opsi yang tersedia dari daftar. Pembuatan pseudocode dilakukan dengan logika *switch* dan *break*, yang hampir sama dengan logika *If* dan *Else*, namun lebih spesifik. Logika ini digunakan untuk mendefinisikan suatu kondisi awal di *Switch*, dan ketika kondisi awal sesuai dengan kondisi sistem, maka *case* akan diisi sesuai kebutuhan.

```
Input : i = integer
i <- "opsi yang dipilih"
j <- "score RULA/REBA"

Switch i
  Case = 1 :
    j <- 1
    Break
  Case = 2 :
    j <- 2
    Break
```

### 4. Pseudocode *Checklist Upper Arm RULA*

*Checklist* merupakan tipe *additional adjustment*, dimana *user* dapat memilih salah satu, lebih dari satu, atau tidak sama sekali dari opsi yang tersedia dari daftar. Pembuatan pseudocode menggunakan logika *If* dan *Else*, dengan tipe data *boolean* (2 opsi, yaitu "ya" = 1 dan "tidak" = 0). Ketika kondisi sesuai dengan yang diinginkan, maka akan dilakukan pengisian pada *score* bagian tubuh.

```
Input : Check = Boolean
UpperArmValue = 0
If (Check)
  Then UpperArmValue = UpperArmValue + 1
Else UpperArmValue = UpperArmValue - 1
End If
```

## 4.4 Pemrograman (*Coding*)

Pemrograman merupakan tahapan implementasi dari perancangan yang telah dibuat sebelumnya kedalam bahasa pemrograman yang dapat dioperasikan oleh sistem nantinya. Bahasa pemrograman yang digunakan dalam perancangan aplikasi ini menggunakan bahasa pemrograman Java untuk sistem operasi Android. Pemrograman dilakukan dengan menggunakan *software* Android Studio 1.0.

Dalam penelitian perancangan aplikasi postur kerja RULA-REBA ini, penulisan pemrograman hanya akan dimasukkan pada beberapa fungsi utama, sedangkan pemrograman selanjutnya akan dimasukkan kedalam lampiran penelitian.

1. Pemrograman *Input Data* Dari Kamera.  
Pemrograman *input data* dari kamera dapat dilihat pada *list coding* di Lampiran 2.
2. Pemrograman *Select Data* Dari Galeri.  
Pemrograman *input data* dari kamera dapat dilihat pada *list coding* di Lampiran 3.
3. Pemrograman Pembuatan Garis.  
Pemrograman *input data* dari kamera dapat dilihat pada *list coding* di Lampiran 4.
4. Pemrograman Perhitungan Sudut.  
Pemrograman *input data* dari kamera dapat dilihat pada *list coding* di Lampiran 5.
5. Pemrograman *Radio Button*.  
Pemrograman *input data* dari kamera dapat dilihat pada *list coding* di Lampiran 6.
6. Pemrograman *Checklist*.  
Pemrograman *input data* dari kamera dapat dilihat pada *list coding* di Lampiran 7.

#### 4.5 Pengujian Aplikasi

Dalam tahap akhir rancangan pengujian aplikasi menurut metode *waterfall*, adalah dilakukannya pengujian aplikasi. Pengujian aplikasi pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan pengujian fungsi, akurasi dan kinerja aplikasi.

##### 4.5.1 Pengujian Fungsi Aplikasi

Pengujian fungsi aplikasi dilakukan dengan menggunakan metode *blackbox* untuk mengetahui keberhasilan aplikasi menjalankan fungsional yang telah didefinisikan di awal perancangan. Penentuan aspek-aspek pengujian fungsional aplikasi didasarkan pada kebutuhan fungsional yang telah didefinisikan pada tahap analisis sistem. Berikut ini merupakan aspek-aspek pengujian fungsional.

1. Halaman *Home*.  
Pengujian halaman *home* dilakukan pada menu utama yang ditampilkan pada halaman ini, yaitu “*start evaluation*” dan *fragment* “*home*”, “*guide*”, “*about*”. Pengujian dilakukan dengan melihat respon menu/aplikasi ketika dilakukan skenario uji oleh *programmer*. Hasil uji dinyatakan berhasil ketika kedua menu ini memberikan hasil uji sesuai yang dihaapkan. Pada Tabel 4.13 merupakan pengujian fungsi aplikasi yang terdapat dalam halaman *home*.

Tabel 4.13  
Penguujian Fungsi Aplikasi Halaman *Home*

No.	Test Case	Skenario Uji	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Aktual	Hasil Uji
1.	Membuka menu “ <i>Start Evaluation</i> ”	Memilih menu “ <i>Start Evaluation</i> ”	Menampilkan isi dari halaman “ <i>Method Selection</i> ”	Aplikasi menampilkan isi dari halaman “ <i>Method Selection</i> ”	Berhasil
2.	Membuka fragmen “ <i>Home</i> ”	Memilih menu “ <i>Home</i> ”	Menampilkan isi dari halaman “ <i>Home</i> ”	Aplikasi menampilkan isi dari halaman “ <i>Home</i> ”	Berhasil
3.	Membuka fragmen “ <i>About</i> ”	Memilih menu “ <i>About</i> ”	Menampilkan isi dari halaman “ <i>About</i> ”	Aplikasi menampilkan isi dari halaman “ <i>About</i> ”	Berhasil
4.	Membuka fragmen “ <i>Guide</i> ”	Memilih menu “ <i>Guide</i> ”	Menampilkan isi dari halaman “ <i>Guide</i> ”	Aplikasi menampilkan isi dari halaman “ <i>Guide</i> ”	Berhasil

## 2. Halaman *About*.

Halaman *about* akan ditampilkan ketika user memilih menu *about* pada halaman *home*. Pada halaman ini, dilakukan pengujian pada informasi kontak *developer* yang tersedia. Pengujian dilakukan dengan melihat apakah informasi kontak tersebut dapat diakses ketika *user* memilihnya. Pengujian fungsi aplikasi pada halaman *about* ditampilkan pada Tabel 4.14.

Tabel 4.14  
Penguujian Fungsi Aplikasi Halaman *About*

No.	Test Case	Skenario Uji	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Aktual	Hasil Uji
1.	Membuka menu “ <i>Web</i> ”	Memilih menu “ <i>Web</i> ”	Membuka halaman <i>website author</i> (lpke.ub.ac.id)	Aplikasi membuka halaman <i>website author</i> (lpke.ub.ac.id)	Berhasil
2.	Membuka menu “ <i>Email</i> ”	Memilih menu “ <i>Email</i> ”	Membuka <i>email</i> dengan alamat tujuan lpke@ub.ac.id	Aplikasi membuka <i>email</i> dengan alamat tujuan lpke@ub.ac.id	Berhasil
3.	Membuka menu “ <i>Phone</i> ”	Memilih menu “ <i>Phone</i> ”	Membuka <i>dial pad smartphone</i> dengan berisikan nomor telepon <i>author</i> (+62-341-587710)	Aplikasi membuka <i>dial pad smartphone</i> dengan berisikan nomor telepon <i>author</i> (+62-341-587710)	Berhasil

## 3. Halaman *Method Selection*.

Pengujian halaman *methode selection* dilakukan dengan melihat respon menu RULA dan REBA ketika dipilih oleh *user*. Hasil yang diharapkan dari kedua menu tersebut, adalah dapat menampilkan halaman *input/take data*. Pengujian fungsi aplikasi pada halaman *introduction* disajikan pada Tabel 4.15.

Tabel 4.15  
Pengujian Fungsi Aplikasi Halaman *Method Selection*

No.	Test Case	Skenario Uji	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Aktual	Hasil Uji
1.	Membuka menu "RULA"	Memilih menu "RULA"	Membuka halaman "input data" RULA.	Aplikasi membuka halaman "input data" RULA.	Berhasil
2.	Membuka menu "REBA"	Memilih menu "REBA"	Membuka halaman "input data" REBA.	Aplikasi membuka halaman "input data" REBA.	Berhasil

4. Halaman *Input Data*.

Pengujian halaman *input/select* data dilakukan untuk melihat apakah sistem telah mampu membaca berkas penyimpanan *user* yang tersimpan di Galeri, dan mengambil gambar dengan Kamera perangkat. Pengujian fungsi aplikasi halaman *input* data ditampilkan pada Tabel 4.16.

Tabel 4.16  
Pengujian Fungsi Aplikasi Halaman *Input Data*

No.	Test Case	Skenario Uji	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Aktual	Hasil Uji
1.	<i>Input data</i> postur kerja dengan Kamera	Memilih menu "Kamera"	Membuka Kamera perangkat yang sedang digunakan ( <i>smartphone</i> )	Aplikasi membuka Kamera perangkat yang sedang digunakan ( <i>smartphone</i> )	Berhasil
		Ambil data postur kerja dengan Kamera.	Gambar terpilih akan masuk ke halaman " <i>angle measurement</i> "	Aplikasi menampilkan gambar terpilih akan masuk ke halaman " <i>angle measurement</i> "	Berhasil
2.	<i>Input data</i> postur kerja dengan Galeri	Memilih menu "Galeri"	Menampilkan dokumen gambar dari Galeri perangkat yang sedang digunakan ( <i>smartphone</i> )	Aplikasi menampilkan dokumen gambar dari Galeri perangkat yang sedang digunakan ( <i>smartphone</i> )	Berhasil
		Pilih data postur kerja dengan Galeri	Gambar terpilih akan masuk ke halaman " <i>angle measurement</i> "	Aplikasi menampilkan gambar terpilih akan masuk ke halaman " <i>angle measurement</i> "	Berhasil

5. Halaman *Angle Measurement*.

Pengujian halaman *angle measurement* dilakukan dengan melakukan penentuan titik sudut, penggambaran garis sudut dan besar sudut yang dihasilkan. Pengujian fungsi aplikasi halaman *angle measurement* data ditampilkan pada Tabel 4.17.

Tabel 4.17  
 Pengujian Fungsi Aplikasi Halaman *Angle Measurement*

No.	Test Case	Skenario Uji	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Aktual	Hasil Uji
1.	Pengukuran sudut pada bagian <i>neck</i>	Penentuan 3 titik sudut pada bagian <i>neck</i>	Menampilkan garis sudut hasil seleksi oleh <i>user</i>	Aplikasi ditampilkan garis sudut hasil seleksi oleh <i>user</i>	Berhasil
			Menampilkan besar sudut hasil seleksi oleh <i>user</i>	Aplikasi ditampilkan besar sudut hasil seleksi oleh <i>user</i>	Berhasil
			Menentukan dan menyimpan <i>score</i> hasil seleksi oleh <i>user</i> , sesuai metode RULA/REBA	Aplikasi menentukan dan menyimpan <i>score</i> hasil seleksi oleh <i>user</i> , sesuai metode RULA/REBA	Berhasil
2.	Pengukuran sudut pada bagian <i>trunk</i>	Penentuan 3 titik sudut pada bagian <i>trunk</i>	Ditampilkan garis sudut hasil seleksi oleh <i>user</i>	Aplikasi menampilkan garis sudut hasil seleksi oleh <i>user</i>	Berhasil
			Ditampilkan besar sudut hasil seleksi oleh <i>user</i>	Aplikasi menampilkan besar sudut hasil seleksi oleh <i>user</i>	Berhasil
			Sistem menentukan dan menyimpan <i>score</i> hasil seleksi oleh <i>user</i> , sesuai metode RULA/REBA	Aplikasi menentukan dan menyimpan <i>score</i> hasil seleksi oleh <i>user</i> , sesuai metode RULA/REBA	Berhasil
3.	Pengukuran sudut pada bagian <i>upper arm</i>	Penentuan 3 titik sudut pada bagian <i>upper arm</i>	Ditampilkan garis sudut hasil seleksi oleh <i>user</i>	Aplikasi menampilkan garis sudut hasil seleksi oleh <i>user</i>	Berhasil
			Ditampilkan besar sudut hasil seleksi oleh <i>user</i>	Aplikasi menampilkan besar sudut hasil seleksi oleh <i>user</i>	Berhasil
			Sistem menentukan dan menyimpan <i>score</i> hasil seleksi oleh <i>user</i> , sesuai metode RULA/REBA	Aplikasi menentukan dan menyimpan <i>score</i> hasil seleksi oleh <i>user</i> , sesuai metode RULA/REBA	Berhasil
4.	Pengukuran sudut pada bagian <i>lower arm</i>	Penentuan 3 titik sudut pada bagian <i>lower arm</i>	Ditampilkan garis sudut hasil seleksi oleh <i>user</i>	Aplikasi menampilkan garis sudut hasil seleksi oleh <i>user</i>	Berhasil
			Ditampilkan besar sudut hasil seleksi oleh <i>user</i>	Aplikasi menampilkan besar sudut hasil seleksi oleh <i>user</i>	Berhasil
			Sistem menentukan dan menyimpan	Aplikasi menentukan dan menyimpan <i>score</i> hasil seleksi oleh <i>user</i> ,	Berhasil

No.	Test Case	Skenario Uji	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Aktual	Hasil Uji
			score hasil seleksi oleh <i>user</i> , sesuai metode RULA/REBA	sesuai metode RULA/REBA	
5.	Pengukuran sudut pada bagian <i>wrist</i>	Penentuan 3 titik sudut pada bagian <i>wrist</i>	Ditampilkan garis sudut hasil seleksi oleh <i>user</i>	Aplikasi menampilkan garis sudut hasil seleksi oleh <i>user</i>	Berhasil
			Ditampilkan besar sudut hasil seleksi oleh <i>user</i>	Aplikasi menampilkan besar sudut hasil seleksi oleh <i>user</i>	Berhasil
			Sistem menentukan dan menyimpan <i>score</i> hasil seleksi oleh <i>user</i> , sesuai metode RULA/REBA	Aplikasi dapat menentukan dan menyimpan <i>score</i> hasil seleksi oleh <i>user</i> , sesuai metode RULA/REBA	Berhasil
6.	Pengukuran sudut pada bagian <i>legs</i>	Penentuan 3 titik sudut pada bagian <i>legs</i>	Ditampilkan garis sudut hasil seleksi oleh <i>user</i>	Aplikasi menampilkan garis sudut hasil seleksi oleh <i>user</i>	Berhasil
			Ditampilkan besar sudut hasil seleksi oleh <i>user</i>	Aplikasi menampilkan besar sudut hasil seleksi oleh <i>user</i>	Berhasil
			Sistem menentukan dan menyimpan <i>score</i> hasil seleksi oleh <i>user</i> , sesuai metode RULA/REBA	Aplikasi dapat menentukan dan menyimpan <i>score</i> hasil seleksi oleh <i>user</i> , sesuai metode RULA/REBA	Berhasil

6. Halaman *Additional Adjustment*.

Pengujian halaman *additional adjustment* dilakukan dengan melihat respon opsi/pilihan yang ada ketika diisi oleh *user*. Pengujian dinyatakan berhasil ketika, sistem dapat menampilkan hasil opsi/pilihan yang dipilih dan menyimpan *score* untuk kemudian ditampilkan pada halaman hasil. Pengujian fungsi aplikasi halaman *input* data ditampilkan pada Tabel 4.18.

Tabel 4.18

Pengujian Fungsi Aplikasi Halaman *Additional Adjustment*

No.	Test Case	Skenario Uji	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Aktual	Hasil Uji
1.	<i>Additional adjustment</i> bagian <i>neck</i>	Pengisian <i>additional adjustment</i> bagian <i>neck</i>	<i>Checklist/radio button</i> terisi	<i>Checklist/radio button</i> terisi	Berhasil
			Sistem menentukan dan menyimpan <i>score</i>	Sistem menentukan dan menyimpan <i>score</i>	Berhasil

No.	Test Case	Skenario Uji	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Aktual	Hasil Uji
2.	Additional adjusment bagian trunk	Pengisian additional adjusment bagian trunk	Checklist/radio button terisi	Checklist/radio button terisi	Berhasil
			Sistem menentukan dan menyimpan score	Sistem menentukan dan menyimpan score	Berhasil
3.	Additional adjusment bagian upper arm	Pengisian additional adjusment bagian upper arm	Checklist/radio button terisi	Checklist/radio button terisi	Berhasil
			Sistem menentukan dan menyimpan score	Sistem menentukan dan menyimpan score	Berhasil
4.	Additional adjusment bagian lower arm	Pengisian additional adjusment bagian lower arm	Checklist/radio button terisi	Checklist/radio button terisi	Berhasil
			Sistem menentukan dan menyimpan score	Sistem menentukan dan menyimpan score	Berhasil
5.	Additional adjusment bagian wrist	Pengisian additional adjusment bagian wrist	Checklist/radio button terisi	Checklist/radio button terisi	Berhasil
			Sistem menentukan dan menyimpan score	Sistem menentukan dan menyimpan score	Berhasil
6.	Additional adjusment bagian wrist twist	Pengisian additional adjusment bagian wrist twist	Checklist/radio button terisi	Checklist/radio button terisi	Berhasil
			Sistem menentukan dan menyimpan score	Sistem menentukan dan menyimpan score	Berhasil
7.	Additional adjusment bagian legs	Pengisian additional adjusment bagian wrist legs	Checklist/radio button terisi	Checklist/radio button terisi	Berhasil
			Sistem menentukan dan menyimpan score	Sistem menentukan dan menyimpan score	Berhasil
8.	Additional adjusment muscle use	Pengisian additional adjusment bagian muscle use	Checklist/radio button terisi	Checklist/radio button terisi	Berhasil
			Sistem menentukan dan menyimpan score	Sistem menentukan dan menyimpan score	Berhasil
9.	Additional adjusment force/load	Pengisian additional adjusment force/load	Checklist/radio button terisi	Checklist/radio button terisi	Berhasil
			Sistem menentukan dan menyimpan score	Sistem menentukan dan menyimpan score	Berhasil
10.	Additional adjusment coupling	Pengisian additional adjusment coupling	Checklist/radio button terisi	Checklist/radio button terisi	Berhasil
			Sistem menentukan dan menyimpan score	Sistem menentukan dan menyimpan score	Berhasil
11.	Additional adjusment activity	Pengisian additional adjusment activity	Checklist/radio button terisi	Checklist/radio button terisi	Berhasil
			Sistem menentukan dan menyimpan score	Sistem menentukan dan menyimpan score	Berhasil

## 7. Halaman *Result*.

Halaman *result* merupakan halaman terakhir yang akan ditampilkan kepada *user*. Pengujian dilakukan untuk melihat akurasi *scoring* yang telah dimasukkan dan disimpan oleh sistem sebelumnya. Pengujian fungsi aplikasi halaman *input* data ditampilkan pada Tabel 4.19.

Tabel 4.19

Pengujian Fungsi Aplikasi Halaman *Result*

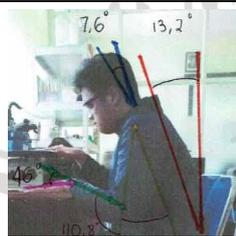
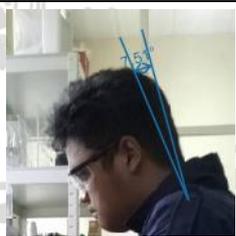
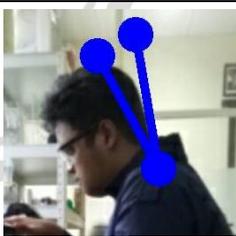
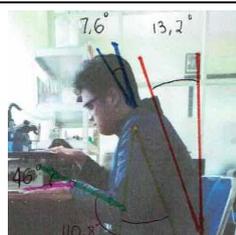
No.	Test Case	Skenario Uji	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Aktual	Hasil Uji
1.	Hasil analisis	Membandingkan hasil pengerjaan manual dan dengan menggunakan aplikasi.	Sama.	Sama	Berhasil
2.	Rekomendasi umum	Membuat skenario hasil evaluasi sangat buruk (perlu banyak rekomendasi)	Menampilkan semua bagian rekomendasi tubuh.	Aplikasi menampilkan semua bagian rekomendasi tubuh	Berhasil

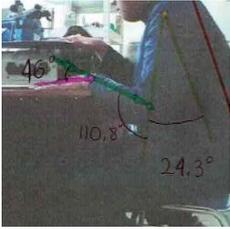
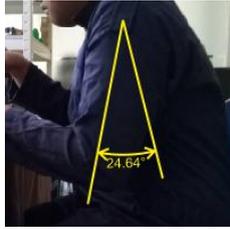
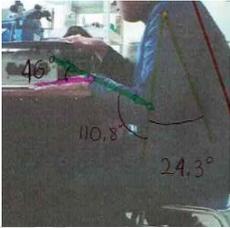
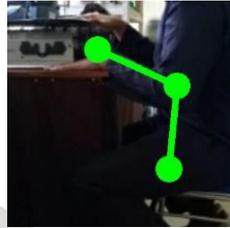
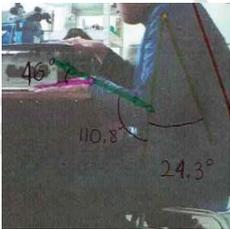
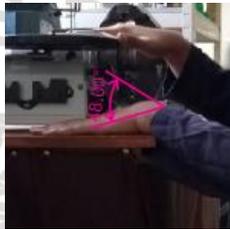
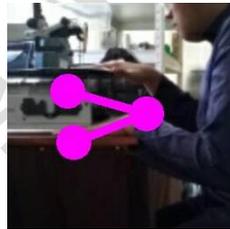
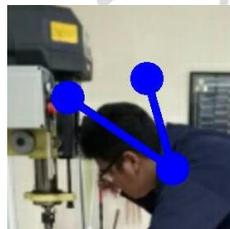
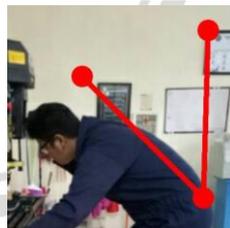
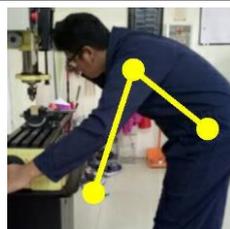
### 4.5.2 Pengujian Akurasi Aplikasi

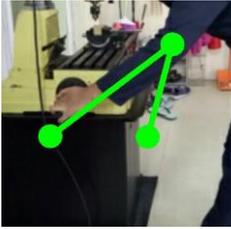
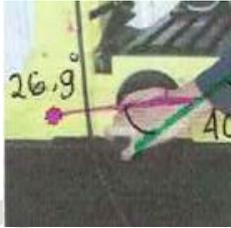
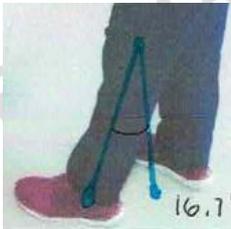
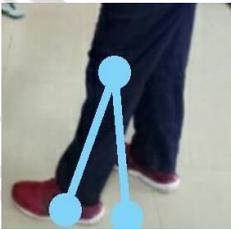
Pengujian akurasi dilakukan untuk mengetahui kesesuaian hasil olah dengan menggunakan aplikasi dengan pengerjaan metode evaluasi postur kerja saat ini. Pengujian akurasi dilakukan pada fungsi *scoring* sudut dan total *score* hasil pengerjaan. Pengujian dinyatakan berhasil, apabila diantara ketiga metode tersebut mendapatkan hasil *score* yang sama. Pengujian akurasi aplikasi ditampilkan pada Tabel 4.20.

Tabel 4.20

Pengujian Akurasi Aplikasi Halaman *Result*

No	Test Case	Skenario Uji	Hasil Manual	Hasil Aplikasi Grafis PC	Hasil Aplikasi Rancangan	Hasil Uji
<b>RULA</b>						
1.	Score sudut neck	Membandingkan hasil pengerjaan manual dengan aplikasi grafis PC, dan aplikasi hasil rancangan	 Sudut : 7.6° Score : +1	 Sudut : 7.51° Score : +1	 Sudut : 8.11° Score : +1	Sama
2.	Score sudut trunk	Membandingkan hasil pengerjaan manual dengan aplikasi grafis PC, dan aplikasi hasil rancangan	 Sudut : 13.2° Score : +1	 Sudut : 12.52° Score : +2	 Sudut : 12.72° Score : +2	Sama

No	Test Case	Skenario Uji	Hasil Manual	Hasil Aplikasi Grafis PC	Hasil Aplikasi Rancangan	Hasil Uji
3.	Score sudut upper arm	Membandingkan hasil pengerjaan manual dengan aplikasi grafis PC, dan aplikasi hasil rancangan	 <p>Sudut : 24.3° Score : +2</p>	 <p>Sudut : 24.64° Score : +2</p>	 <p>Sudut : 24.72° Score : +2</p>	Sama
4.	Score sudut lower arm	Membandingkan hasil pengerjaan manual dengan aplikasi grafis PC, dan aplikasi hasil rancangan	 <p>Sudut : 110.8° Score : +2</p>	 <p>Sudut : 110.7° Score : +2</p>	 <p>Sudut : 111° Score : +2</p>	Sama
5.	Score sudut wrist	Membandingkan hasil pengerjaan manual dengan aplikasi grafis PC, dan aplikasi hasil rancangan	 <p>Sudut : 46.7° Score : +3</p>	 <p>Sudut : 48° Score : +3</p>	 <p>Sudut : 47.8° Score : +3</p>	Sama
<b>REBA</b>						
1.	Score sudut neck	Membandingkan hasil pengerjaan manual dengan aplikasi grafis PC, dan aplikasi hasil rancangan	 <p>Sudut : 26.7° Score : +2</p>	 <p>Sudut : 27.30° Score : +2</p>	 <p>Sudut : 28.12° Score : +2</p>	Sama
2.	Score sudut trunk	Membandingkan hasil pengerjaan manual dengan aplikasi grafis PC, dan aplikasi hasil rancangan	 <p>Sudut : 50.8° Score : +3</p>	 <p>Sudut : 51.18° Score : +3</p>	 <p>Sudut : 51.1° Score : +3</p>	Sama
3.	Score sudut upper arm	Membandingkan hasil pengerjaan manual dengan aplikasi grafis PC, dan aplikasi hasil rancangan	 <p>Sudut : 70° Score : +3</p>	 <p>Sudut : 70.64° Score : +3</p>	 <p>Sudut : 69.97° Score : +3</p>	Sama

No	Test Case	Skenario Uji	Hasil Manual	Hasil Aplikasi Grafis PC	Hasil Aplikasi Rancangan	Hasil Uji
4.	Score sudut lower arm	Membandingkan hasil pengerjaan manual dengan aplikasi grafis PC, dan aplikasi hasil rancangan	 Sudut : 40° Score : +2	 Sudut : 41.77° Score : +2	 Sudut : 41.8° Score : +2	Sama
5.	Score sudut wrist	Membandingkan hasil pengerjaan manual dengan aplikasi grafis PC, dan aplikasi hasil rancangan	 Sudut : 26.9° Score : +2	 Sudut : 27.2° Score : +2	 Sudut : 26.72° Score : +2	Sama
6.	Score sudut legs	Membandingkan hasil pengerjaan manual dengan aplikasi grafis PC, dan aplikasi hasil rancangan	 Sudut : 16.7° Score : +3	 Sudut : 17.36° Score : +3	 Sudut : 17.51° Score : +3	Sama
<b>TOTAL SCORE</b>						
1.	Total hasil evaluasi	Membandingkan total hasil evaluasi postur kerja dengan metode RULA	Total score = 3 Membutuhkan investigasi lebih lanjut, perubahan mungkin diperlukan	Total score = 3 Membutuhkan investigasi lebih lanjut, perubahan mungkin diperlukan	Total score = 3 Membutuhkan investigasi lebih lanjut, perubahan mungkin diperlukan	Sama
2.	Total hasil evaluasi	Membandingkan total hasil evaluasi postur kerja dengan metode REBA	Total score = 8 Memiliki risiko tinggi, Dibutuhkan investigasi dan perbaikan segera	Total score = 8 Memiliki risiko tinggi, Dibutuhkan investigasi dan perbaikan segera	Total score = 8 Memiliki risiko tinggi, Dibutuhkan investigasi dan perbaikan segera	Sama

Dari hasil uji akurasi diatas, diketahui bahwa ketiga metode menghasilkan angka yang tidak sama persis, hal ini diakibatkan karena subjektifitas pengguna. Hal ini masih dapat diterima, karena aplikasi hasil rancangan, tetap menampilkan *score* yang sama dengan hasil metode lain. Dalam penentuan besar sudut postur kerja, skor merupakan aspek terpenting yang akurasiya perlu diperhatikan, bukan angka besar sudutnya. Karena besar sudut erja masih dipengaruhi penentuan titik sudut oleh pengguna (*surveyor*).

#### 4.5.3 Pengujian Kinerja Aplikasi

Pengujian kinerja aplikasi dilakukan dengan tujuan untuk memastikan hasil rancangan aplikasi telah sesuai dengan kebutuhan pengguna. Pengujian ini dilakukan dengan meminta tanggapan dari calon pengguna aplikasi, setelah mencoba menggunakan aplikasi ini, dalam kegiatan evaluasi postur kerja.

Pengujian kinerja aplikasi dilakukan dengan melakukan penyebaran kuesioner tertutup kepada calon pengguna, dengan menggunakan skala likert 1 sampai 5 untuk mengukur tingkat persetujuan atau ketidaksetujuan pengguna. Kuesioner disebarkan kepada calon pengguna aplikasi ini yang berasal dari peneliti postur kerja dengan profesi dosen, mahasiswa, karyawan, laboran, maupun perorangan. Penyebaran kuesioner dilakukan dengan 2 cara, yaitu dengan menggunakan angket kertas dan kuesioner *online*. Berikut ini merupakan daftar pertanyaan yang digunakan dalam uji kinerja aplikasi.

1. Apakah informasi dan petunjuk penggunaan aplikasi telah dapat dipahami dengan mudah?
2. Apakah aplikasi sudah dapat menunjang Anda dalam melakukan evaluasi postur kerja dengan lebih cepat?
3. Apakah aplikasi sudah dapat menunjang Anda dalam melakukan evaluasi postur kerja dengan lebih mudah?
4. Apakah aplikasi sudah dapat menunjang Anda dalam melakukan evaluasi postur kerja dengan lebih tepat?
5. Apakah dengan menggunakan aplikasi ini, dapat mengurangi biaya pengambilan data berupa pengadaan alat bantu lain, berupa *worksheet*, kamera, alat ukur?

Dalam melakukan analisis kuantitatif deskriptif, diperlukan perhitungan Rentang Skala untuk mendapatkan kesimpulan dari data yang telah diperoleh. Berikut ini merupakan Perhitungan Rentang Skala dalam penelitian perancangan aplikasi evaluasi postur kerja RULA-REBA.

$$RS = \frac{(m-n)}{b}$$

$$RS = \frac{(5-1)}{5}$$

$$RS = 0.8$$

Dari perhitungan tersebut, kemudian dapat ditentukan jumlah kelas dan batas atas kelas dan batas bawah kelas, dalam analisis kuantitatif deskriptif. Berikut ini merupakan jumlah kelas dan batas atas kelas dan batas bawah kelas dari pengujian kinerja aplikasi evaluasi postur kerja RULA-REBA.

Nilai skor antara  $1 \leq s/d \leq 1.8$  Sangat Tidak Setuju

Nilai skor antara  $>1.8 \leq s/d \leq 2.6$  Tidak Setuju

Nilai skor antara  $>2.6 \leq s/d \leq 3.4$  Cukup Setuju

Nilai skor antara  $>3.4 \leq s/d \leq 4.2$  Setuju

Nilai skor di atas 4.2 Sangat Setuju

Setelah mendapatkan jumlah kelas dan batas atas/bawah anatar kelas, data hasil penyebaran kuesioner kemudian dilakukan rekapitulasi data dan perhitungan rata-rata jawaban dari 32 responden. Dari hasil rata-rata perhitungan tersebut, ditentukan kelas dan kesimpulan yang sesuai. Pada Tabel 4.21 berikut merupakan hasil kuesioner evaluasi postur kerja RULA-REBA.

Tabel 4.21  
Hasil Pengolahan Kuesioner Pengujian Aplikasi

No.	Responden	Pertanyaan				
		1	2	3	4	5
1.	Responden 1	3	4	4	2	5
2.	Responden 2	2	3	3	4	4
3.	Responden 3	3	5	4	3	3
4.	Responden 4	3	4	3	4	3
5.	Responden 5	4	4	3	4	4
6.	Responden 6	3	3	4	3	4
7.	Responden 7	4	3	3	2	4
8.	Responden 8	3	4	4	3	5
9.	Responden 9	4	5	2	2	4
10.	Responden 10	3	5	4	4	3
11.	Responden 11	3	4	4	4	4
12.	Responden 12	4	2	3	4	3
13.	Responden 13	3	4	4	3	3
14.	Responden 14	4	3	3	4	4
15.	Responden 15	3	5	4	3	5
16.	Responden 16	2	3	3	4	3
17.	Responden 17	5	4	4	4	4
18.	Responden 18	4	2	3	3	5
19.	Responden 19	3	3	2	3	3
20.	Responden 20	2	2	4	3	4
21.	Responden 21	4	2	4	3	5
22.	Responden 22	5	3	4	4	4
23.	Responden 23	3	4	3	4	4
24.	Responden 24	4	5	4	4	4
25.	Responden 25	3	5	4	3	4
26.	Responden 26	5	5	3	2	5
27.	Responden 27	3	4	4	3	5
28.	Responden 28	4	3	4	4	4
29.	Responden 29	5	4	3	2	4
30.	Responden 30	3	5	4	3	3
31.	Responden 31	4	4	4	3	3
32.	Responden 32	4	5	4	3	3
<b>Jumlah</b>		112	121	113	104	125
<b>Rata-rata</b>		3.5	3.78	3.53	3.25	3.9

Dari hasil kuesioner tersebut, diketahui bahwa skor rata-rata dari hasil rancangan aplikasi adalah 3. Hal ini dapat disimpulkan bahwa:

1. Pengguna setuju penggunaan aplikasi telah dapat dipahami dengan mudah.
2. Pengguna setuju aplikasi sudah dapat menunjang Anda dalam melakukan evaluasi postur kerja dengan lebih cepat.
3. Pengguna setuju aplikasi sudah dapat menunjang Anda dalam melakukan evaluasi postur kerja dengan lebih mudah.
4. Pengguna cukup setuju aplikasi sudah dapat menunjang Anda dalam melakukan evaluasi postur kerja dengan lebih tepat.
5. Pengguna setuju dengan menggunakan aplikasi ini, dapat mengurangi biaya pengambilan data berupa pengadaan alat bantu lain, berupa *worksheet*, kamera, alat ukur.

#### 4.6 Analisis Hasil

Pada bagian akhir dari perancangan aplikasi evaluasi postur kerja RULA-REBA berbasis Android ini, akan dilakukan analisis lebih lanjut dari hasil rancangan dan pengujian yang telah dilakukan. Analisis hasil dilakukan dengan membandingkan aplikasi hasil rancangan dengan 3 metode pengerjaan evaluasi postur kerja saat ini, dengan beberapa parameter pengujian. Analisis hasil perancangan aplikasi ini juga dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui spesifikasi atau kemampuan aplikasi. Serta panduan dan penjelasan detail fungsi-fungsi yang terdapat dalam aplikasi.

Analisis aplikasi hasil rancangan pertama-tama dilakukan dengan membandingkan kemampuan aplikasi dengan metode-metode pengerjaan evaluasi postur kerja lain saat ini, yaitu manual (*worksheet*), aplikasi dari perangkat komputer, dan aplikasi perangkat *smartphone*. Perbandingan ini dilakukan dengan beberapa parameter yang dilihat dari kebutuhan pengguna nantinya. Pada Tabel 4.22 berikut ini merupakan hasil perbandingan aplikasi hasil rancangan dengan metode pengerjaan evaluasi postur kerja saat ini.

Tabel 4.22  
Analisis Hasil Perbandingan Aplikasi dengan Metode Lain

No.	Parameter	Keterangan	Manual ( <i>worksheet</i> )	Aplikasi perangkat komputer	Aplikasi perangkat <i>smartphone</i>	Aplikasi hasil rancangan
1.	Kebutuhan alat bantu lain	Kemungkinan penggunaan alat bantu lain ketika menggunakan cara ini	Kamera/ <i>Video recorder</i> , Goniometer/penggaris/busur	Kamera/ <i>Video recorder</i>	Kamera/ <i>Video recorder</i> , Goniometer/penggaris/busur	Tongsis
2.	Kebutuhan aplikasi penunjang lain	Aplikasi dapat berupa aplikasi grafis untuk membantu pengguna dalam menentukan besar sudut tanpa menggunakan goniometer/busur	Perlu	Tidak perlu (tapi terdapat dalam menu lain)	Perlu	Tidak Perlu

No.	Parameter	Keterangan	Manual ( <i>worksheet</i> )	Aplikasi perangkat komputer	Aplikasi perangkat <i>smartphone</i>	Aplikasi hasil rancangan
3.	Panduan pemilihan metode	Pengguna diberikan panduan agar dapat menentukan metode evaluasi yang tepat	Tidak ada	Tidak ada	Tidak ada	Ada
4.	Panduan pengambilan data postur kerja	Adanya informasi cara pengambilan data postur kerja yang tepat	Tidak ada	Tidak ada	Tidak ada	Ada
5.	Metode pengambilan data postur kerja	Cara yang digunakan oleh pengguna dalam mengambil data (postur kerja) ketika menggunakan cara manual/apliasi komputer/aplikasi <i>smartphone</i>	Pengambilan data dilakukan dengan alat bantu (kamera, <i>video recorder</i> )	Pengambilan data dilakukan dengan alat bantu (kamera, <i>video recorder</i> )	Pengambilan data dilakukan dengan alat bantu (kamera, <i>video recorder</i> )	Pengambilan data dapat dilakukan dari kamera <i>smartphone</i> atau galeri/file dokumentasi pengguna
6.	Pengukuran sudut	Kemudahan <i>scoring</i> sudut postur kerja	Pengukuran sudut dilakukan dengan alat bantu Goniometer atau aplikasi grafis komputer (CorelDraw)	Pengukuran sudut dapat dilakukan dalam aplikasi, namun belum dapat langsung <i>scoring</i>	Pengukuran sudut dilakukan dengan alat bantu Goniometer atau aplikasi grafis lain	Pengukuran sudut dan <i>scoring</i> dapat dilakukan dalam aplikasi
7.	Panduan pengisian <i>additional adjustment</i>	Adanya gambar atau penjelasan ketika melakukan pengisian <i>additional adjustment</i>	Ada	Ada	Ada	Ada
8.	Perhitungan <i>total score</i>	Cara perhitungan <i>total score</i> hasil evaluasi	Manual	Otomatis	Otomatis	Otomatis
9.	Rekomendasi perbaikan	Adanya rekomendasi atau notifikasi bagian tubuh yang perlu diperhatikan	Tidak ada	Tidak ada	Tidak ada	Ada (berupa gerakan atau <i>stretching</i> )

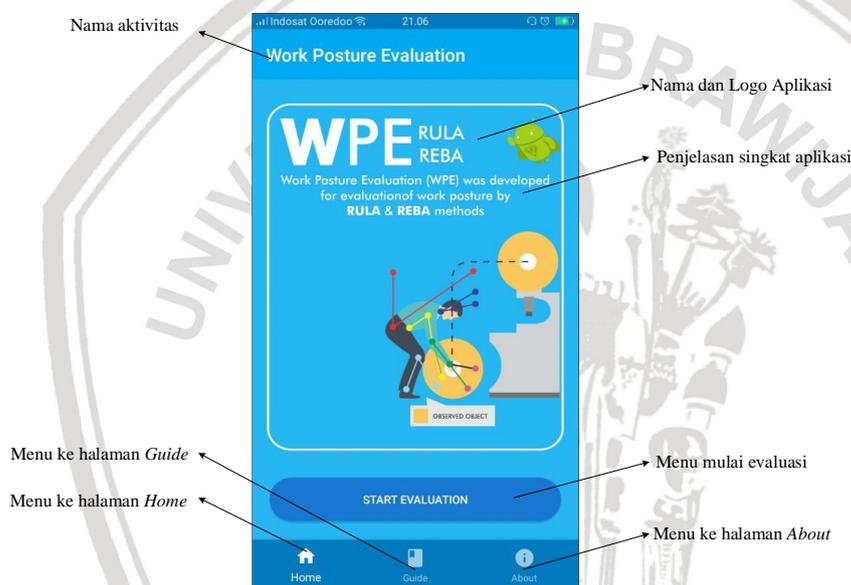
Selain perbedaan tersebut, aplikasi evaluasi postur kerja RULA-REBA hasil rancangan memiliki konsep yang berbeda dengan 3 metode yang ada saat ini. Dalam aplikasi, pengambilan data dilakukan 3 kali, yaitu untuk sudut pandang samping, depan dan atas. Pengambilan data dari atas dan depan dilakukan agar dapat membantu pengguna lebih objektif dalam melakukan pengisian *checklist/radio button* yang tersedia. Urutan/langkah evaluasi pada aplikasi ini berasal dari sudut pandang pengguna, sehingga ketika pengguna sedang mengerjakan dari sudut pandang samping, maka bagian tubuh yang akan dievaluasi hanyalah yang terlihat jelas dari samping.

Berdasarkan hasil pengujian aplikasi yang telah dilakukan, baik dari pengujian fungsi, akurasi dan kinerja aplikasi dapat disimpulkan bahwa aplikasi telah mampu bekerja sesuai kebutuhan yang diinginkan oleh pengguna. Pada dasarnya, aplikasi ini memiliki spesifikasi atau kemampuan sesuai kebutuhan pengguna saat ini, yaitu adanya aplikasi penunjang aktivitas evaluasi postur kerja yang praktis dan efisien dari biaya pengadaan alat bantu lain,

dan efisien dari waktu pengerjaan dan langkah pengerjaan. Berikut ini merupakan penjelasan lebih detail dari fungsi-fungsi yang terdapat dari aplikasi hasil rancangan.

### 1. Halaman *Home*

Halaman *home* pada aplikasi tidak berbeda jauh dengan rancangan antarmuka pada tahap perencanaan. Halaman *home* pada rancangan antarmuka direncanakan akan digunakan untuk menampilkan informasi singkat tentang aplikasi dan menu untuk memulai evaluasi. Perbedaan hasil pengerjaan dengan rancangan terdapat dalam 3 *fragmen* (menu) yang terdapat dibawah halaman *home*. Menu-menu tersebut ditambahkan karena pertimbangan peningkatan kemudahan untuk pengguna dalam menggunakan aplikasi. Pada Gambar 4.16 merupakan halaman input data aplikasi setelah tahap implementasi.



Gambar 4.16 Halaman *home* aplikasi

### 2. Halaman *Guide*

Halaman *guide* pada aplikasi memiliki tampilan sama dengan rancangan antarmuka pada tahap perencanaan. Halaman ini direncanakan akan digunakan untuk menampilkan panduan pengambilan data dan pengukuran sudut yang tepat. Pada Gambar 4.17 merupakan halaman *guide* aplikasi setelah diimplementasikan.



Gambar 4.17 Halaman *guide* aplikasi

### 3. Halaman *About*

Halaman *about* pada aplikasi memiliki tampilan sama dengan rancangan antarmuka pada tahap perencanaan. Halaman ini direncanakan akan digunakan untuk menampilkan penjelasan mengenai *developer* aplikasi, disertai dengan website, email dan nomor telepon. Pada Gambar 4.18 merupakan halaman *guide* aplikasi setelah diimplementasikan.

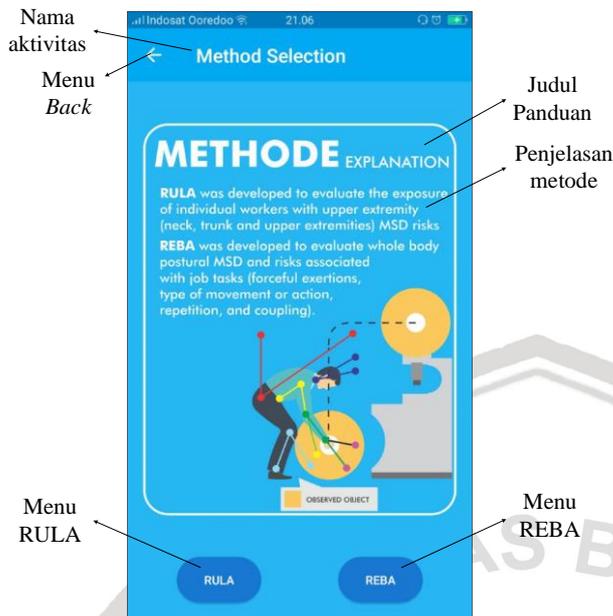


Gambar 4.18 Halaman *about* aplikasi

### 4. Halaman *Method Selection*

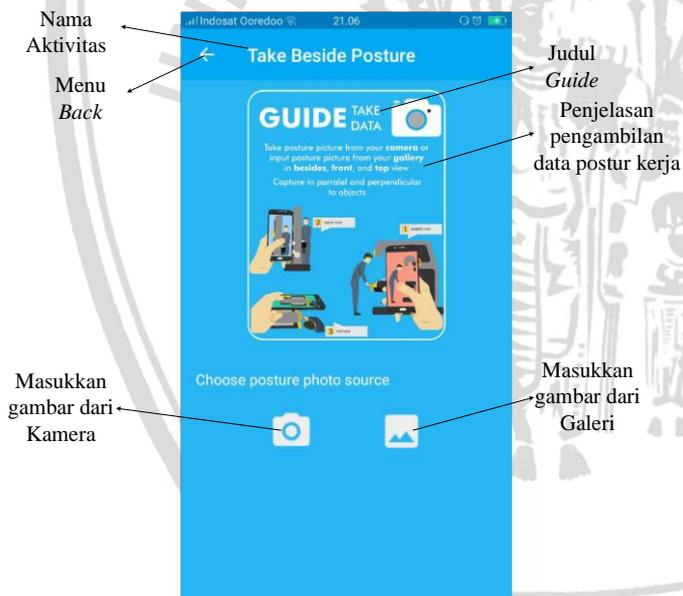
Halaman *methode selection* pada aplikasi tidak berbeda jauh dengan rancangan antarmuka pada tahap perencanaan. Halaman ini direncanakan akan digunakan untuk memilih metode evaluasi yang akan digunakan oleh pengguna. Dalam halaman ini terdapat penjelasan singkat yang diharapkan dapat membantu pengguna menentukan

metode yang sesuai kondisi pekerjaan, serta menu untuk memilih metode. Pada Gambar 4.19 merupakan halaman *methode selection* aplikasi setelah tahap implementasi.



Gambar 4.19 Halaman *methode selection* aplikasi

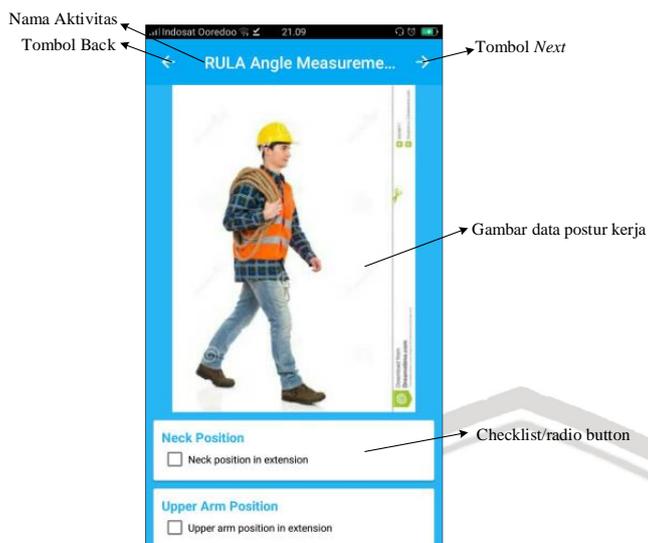
5. Halaman *Input/Take Data*



Gambar 4.20 Halaman *input data* aplikasi

Halaman *input data* pada aplikasi telah sama dengan rancangan antarmuka pada tahap perencanaan. Halaman ini direncanakan akan digunakan untuk menentukan metode pengambilan data yang akan digunakan oleh pengguna. Dalam halaman ini terdapat penjelasan singkat yang diharapkan dapat membantu pengguna dalam melakukan pengambilan data postur kerja yang tepat dan sesuai kebutuhan penggunaan aplikasi. Pada Gambar 4.20 merupakan halaman *input data* aplikasi setelah diimplementasikan.

## 6. Halaman *Angle Measurement*

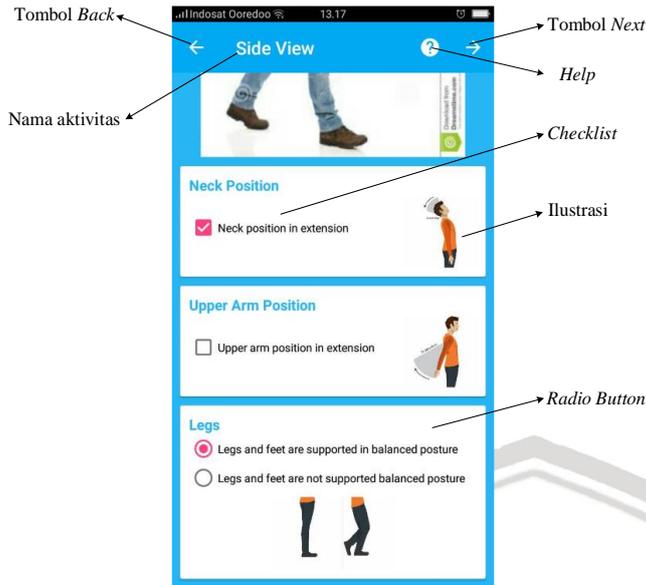


Gambar 4.21 Halaman *angle measurement* aplikasi

Halaman *angle measurement* data pada aplikasi juga telah sama dengan rancangan antarmuka pada tahap perencanaan. Halaman ini direncanakan akan digunakan untuk melakukan pengukuran sudut kerja, serta pengisian *checklist/radio button* sesuai sudut pandang yang terlihat. Dalam aplikasi ini, terdapat 3 pengambilan gambar dari sudut pandang samping, depan dan atas. Hal ini bertujuan untuk membantu pengguna agar dapat mengisi *checklist/radio button* yang lebih objektif berdasarkan hasil dokumentasi. Dalam aplikasi akan menampilkan gambar postur kerja terpilih oleh pengguna, serta *checklist/radio button*. Pada Gambar 4.21 merupakan halaman *angle measurement* aplikasi setelah diimplementasikan.

## 7. Halaman *Additional Adjustment*

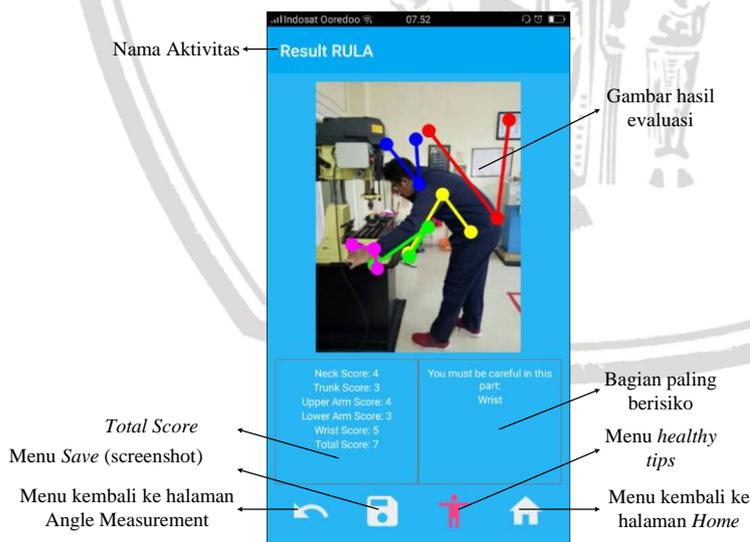
Halaman *additional adjustment* pada aplikasi memiliki tampilan sama dengan rancangan antarmuka pada tahap perencanaan. Halaman ini direncanakan akan digunakan untuk melakukan pengisian penyesuaian-penyesuaian tambahan, baik dari *checklist/radio button*. Dalam aplikasi ditampilkan opsi-opsi serta gambar yang membantu pengguna dalam mengisi jawaban. Pada Gambar 4.22 merupakan halaman *angle measurement* data aplikasi setelah diimplementasikan.



Gambar 4.22 Halaman *additional adjusment* aplikasi

8. Halaman *Result*

Halaman *result* pada aplikasi memiliki tampilan sama dengan rancangan antarmuka pada tahap perencanaan. Halaman ini direncanakan akan digunakan untuk menampilkan hasil evaluasi secara keseluruhan, dengan konten berupa gambar hasil pengukuran sudut, *total* dan *detail score*, serta rekomendasi umum dari bagian tubuh paling berisiko. Serta terdapat menu untuk kembali ke halaman *home*, *angle measurement* atau *save* untuk melakukan penyimpanan hasil evaluasi. Pada Gambar 4.23 merupakan halaman *result* data aplikasi setelah diimplementasikan.



Gambar 4.23 Halaman *result* aplikasi