

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas berkat, kasih dan penyertaan Tuhan Yesus Kristus, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “**Pembuatan Aplikasi Evaluasi Postur Kerja RULA-REBA Dengan Metode Waterfall Berbasis Android**”. Skripsi ini disusun sebagai salah satu persyaratan untuk menyelesaikan studi dan memperoleh gelar sarjana Strata Satu (S-1) di Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Brawijaya.

Dalam penyusunan skripsi ini dirasakan terdapat beberapa hambatan yang dialami. Namun, dengan adanya bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak hambatan-hambatan tersebut dapat teratasi. Oleh karena itu, pada kesempatan kali ini penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada:

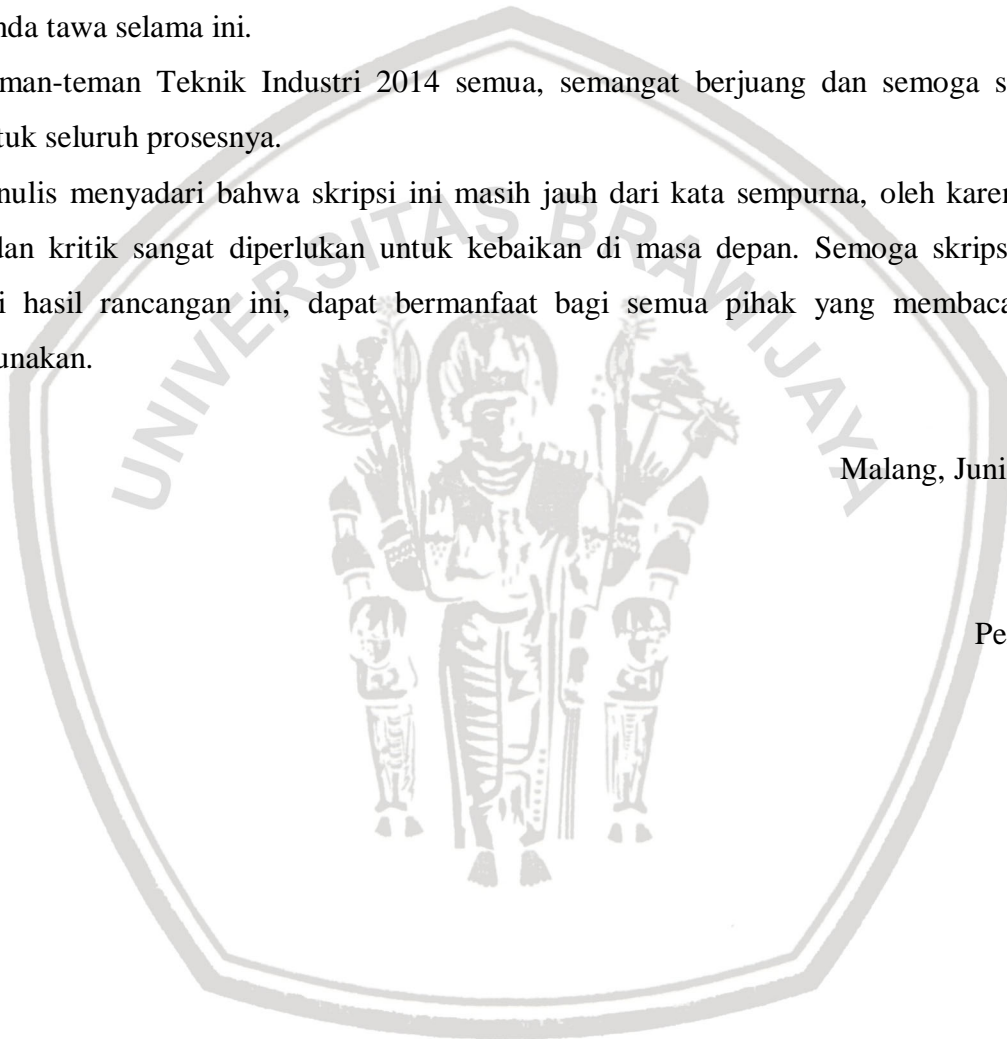
1. Tuhan Yesus Kristus atas berkat kasih keselamatan dan kehidupan selama ini.
2. Keluarga penulis, Bapak Sukardji, Ibu Sukeni, Mbak Nita dan Mas Yohan atas segala motivasi, semangat, do'a, dan dukungan baik dalam moriil maupun materiil hingga akhirnya penulis mampu menyelesaikan skripsi ini.
3. Bapak Oyong Novareza, ST., MT., Ph.D., selaku Ketua Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Brawijaya atas bimbingan yang telah diberikan.
4. Bapak Sugiono, ST., MT., Ph.D., selaku Dosen Pembimbing dan Kepala Laboratorium Perancangan Kerja dan Ergonomi beserta Ibu Wiwit Sugiono selaku Bunda kami, yang dengan sabar membimbing penulis dan memberikan masukan serta dukungan selama proses penyelesaian skripsi hingga selesai dan terima kasih telah menjadi orang tua penulis selama berada di Malang.
5. Bapak Radit Ardianwiliandri, ST., MMT, selaku Dosen Pembimbing Akademik selama masa perkuliahan penulis, selalu memberikan motivasi dan bimbingan baik kegiatan akademik maupun non akademik.
6. Bapak/Ibu Dosen dan *staff* kepegawaian Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Brawijaya atas ilmu dan bimbingan yang telah diberikan kepada penulis.
7. Teman-teman yang telah ikut membantu memberikan saran dalam pengerjaan aplikasi, Qidonk, Ical, Eko, Yudan, Icing, Ergorangers 14.
8. Keluarga Ergorangers 2014 tercinta, Siti Nur Cahyanti, Faizal Sandra Samjaya, Wahyu Ilman, Prita Aulia, Amelia Rena Fatmasari, Cindy Megarani Naibaho, dan Bagus Dwi Hidayanto. Terima kasih untuk canda tawa, air mata, rasa nyaman, kenangan-kenangan, pengalaman dan pembelajaran yang sangat berharga selama bekerja sama di LPK&E.

9. Sahabat Bads Skwad, Yonas, Huda, Om Reza, Cmith, Yannti, Eko, Yudan, Puguh, Rilo, Daus, Neapan dan Rina Shungkar atas motivasi, canda tawa dan keringat selama ini.
10. Bapak-Ibu Kost atas ijin dan dukungan kepada penulis, sehingga dapat mengerjakan skripsi berisik sampai malam.
11. Sahabat Alumni Domo Pare, Visco, Ganang, Putra, Bagus, Pikek, Robbi, Hamim, Elfrida, Mirna, Amalia, Mardi, Nayang atas motivasi, dukungan dan canda tawa selama ini.
12. Sahabat Aneka Jajanan Rumah, Elfrida, Yanti, Thesa, Rina, Wiwik atas motivasi serta canda tawa selama ini.
13. Teman-teman Teknik Industri 2014 semua, semangat berjuang dan semoga sukses untuk seluruh prosesnya.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, oleh karena itu saran dan kritik sangat diperlukan untuk kebaikan di masa depan. Semoga skripsi dan aplikasi hasil rancangan ini, dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membaca dan menggunakan.

Malang, Juni 2018

Penulis



DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	xi
RINGKASAN	xiii
SUMMARY	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Identifikasi Masalah	4
1.3 Rumusan Masalah	5
1.4 Tujuan Penelitian	5
1.5 Manfaat Penelitian.....	5
1.6 Batasan Masalah.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Penelitian Terdahulu.....	7
2.2 <i>Musculoskeletal Disorders</i> (MSDs)	9
2.3 Faktor Penyebab MSDs	10
2.4 Ergonomi Postur Kerja.....	11
2.4.1 Prosedur Penilaian <i>Rapid Upper Limb Assessment</i> (RULA)	13
2.4.2 Prosedur Penilaian <i>Rapid Entire Body Assessment</i> (REBA).....	16
2.5 Perancangan Aplikasi Metode <i>Waterfall</i>	20
2.5.1 Analisis	21
2.5.1.1 Analisis Sistem (PIECES).....	21
2.5.2 Perancangan (Desain).....	23
2.5.2.1 Perancangan Antarmuka (<i>Interface</i>).....	23
2.5.2.2 Perancangan <i>Component-Level</i>	23
2.5.3 Pemrograman (<i>Coding</i>)	24
2.5.3.1 Bahasa Pemrograman Java.....	24
2.5.4 Pengujian	24



2.5.4.1	Pengujian <i>Blackbox</i>	24
2.5.4.2	Pengujian Kinerja Aplikasi	25
2.5.5	Pemeliharaan (<i>Maintenance</i>)	26
2.6	<i>Unified Modeling Language</i> (UML).....	26
2.6.1	<i>Use Case Diagram</i>	26
2.6.2	<i>Activity Diagram</i>	27
2.7	Sistem Operasi Android	27
2.8	SQLite	28
BAB III	METODE PENELITIAN	29
3.1	Kerangka Pikir	29
3.2	Jenis Penelitian	29
3.3	Tempat dan Waktu Penelitian	30
3.4	Sumber Data	30
3.5	Metode Pengumpulan Data	30
3.6	Pengambilan Data.....	31
3.7	Langkah Penelitian	31
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	37
4.1	Gambaran Umum Sistem Evaluasi Postur Kerja Saat Ini.....	37
4.2	Analisis Sistem	41
4.2.1	<i>System Requirement Checklist</i> (SRC).....	41
4.2.2	Kebutuhan Fungsional	43
4.2.3	Kebutuhan Non Fungsional.....	43
4.3	Perancangan (Desain) Aplikasi	44
4.3.1	Pemodelan Aplikasi	44
4.3.1.1	<i>Use Case Diagram</i>	44
4.3.1.2	<i>Activity Diagram</i>	48
4.3.2	Perancangan Antarmuka	51
4.3.3	Perancangan Level Komponen.....	55
4.3.3.1	<i>Flowchart</i>	55
4.3.3.2	Algoritma	56
4.3.3.3	Pseudocode	58
4.4	Pemrograman (<i>Coding</i>).....	60
4.5	Pengujian Aplikasi.....	61
4.5.1	Pengujian Fungsi Aplikasi	61

4.5.2 Pengujian Akurasi Aplikasi	67
4.5.3 Pengujian Kinerja Aplikasi.....	69
4.6 Analisis Hasil.....	72
BAB V PENUTUP.....	79
5.1 Kesimpulan	79
5.2 Saran.....	80
DAFTAR PUSTAKA.....	83
LAMPIRAN	87





Halaman ini sengaja dikosongkan



DAFTAR TABEL

No.	Judul	Halaman
Tabel 1.1	Analisis PIECES Sistem Evaluasi Postur Kerja RULA-REBA Saat Ini 2	2
Tabel 2.1	Perbandingan Penelitian Terdahulu dengan Saat Ini 8	8
Tabel 2.2	Jenis-Jenis MSDs..... 9	9
Tabel 2.3	Klasifikasi <i>Score</i> RULA 16	16
Tabel 2.4	Klasifikasi <i>Score</i> REBA 20	20
Tabel 2.5	Skala Penilaian untuk Pernyataan Positif dan Negatif 25	25
Tabel 4.1	Prosedur Evaluasi Postur Kerja RULA-REBA Manual (<i>Worksheet</i>) 38	38
Tabel 4.2	Prosedur Evaluasi Postur Kerja RULA-REBA di Aplikasi Komputer 39	39
Tabel 4.3	Prosedur Evaluasi Postur Kerja RULA-REBA di Aplikasi <i>Smartphone</i> 40	40
Tabel 4.4	<i>System Requirement Checklist</i> (SRC) Aplikasi Evaluasi Postur Kerja RULA-REBA 42	42
Tabel 4.5	Kebutuhan Fungsional Aplikasi Evaluasi Postur Kerja RULA-REBA..... 43	43
Tabel 4.6	Kebutuhan Non Fungsional Aplikasi Evaluasi Postur Kerja RULA-REBA43	43
Tabel 4.7	<i>Use Case</i> Pemilihan Metode Evaluasi 45	45
Tabel 4.8	<i>Use Case</i> Pengambilan Data Postur Kerja 46	46
Tabel 4.9	<i>Use Case</i> Pengukuran Sudut Kerja..... 47	47
Tabel 4.10	<i>Use case</i> Pengisian <i>Additional Adjustment</i> 47	47
Tabel 4.11	<i>Use case</i> Menampilkan Hasil Evaluasi..... 48	48
Tabel 4.12	Pembagian Bagian Tubuh Evaluasi Sesuai Sudut Pandang 56	56
Tabel 4.13	Pengujian Fungsi Aplikasi Halaman <i>Home</i> 62	62
Tabel 4.14	Pengujian Fungsi Aplikasi Halaman <i>About</i> 62	62
Tabel 4.15	Pengujian Fungsi Aplikasi Halaman <i>Method Selection</i> 63	63
Tabel 4.16	Pengujian Fungsi Aplikasi Halaman <i>Input Data</i> 63	63
Tabel 4.17	Pengujian Fungsi Aplikasi Halaman <i>Angle Measurement</i> 64	64
Tabel 4.18	Pengujian Fungsi Aplikasi Halaman <i>Additional Adjusment</i> 65	65
Tabel 4.19	Pengujian Fungsi Aplikasi Halaman <i>Result</i> 67	67
Tabel 4.20	Pengujian Akurasi Aplikasi Halaman <i>Result</i> 67	67
Tabel 4.21	Hasil Pengolahan Kuesioner Pengujian Aplikasi 71	71
Tabel 4.22	Analisis Hasil Perbandingan Aplikasi dengan Metode Lain 72	72
Tabel 5.1	Daftar Panduan (<i>Control</i>) dalam Aplikasi WPE 79	79
Tabel 5.2	Perbandingan Penggunaan Biaya Sistem Evaluasi Postur Kerja 80	80



Halaman ini sengaja dikosongkan



DAFTAR GAMBAR

No	Judul	Halaman
Gambar 2.1	Bagan metode penilaian postur kerja	11
Gambar 2.2	Penilaian bagian A metode RULA	14
Gambar 2.3	Penilaian bagian B metode RULA.....	15
Gambar 2.4	Penilaian bagian A metode REBA.....	17
Gambar 2.5	Penilaian bagian B metode REBA.....	19
Gambar 2.6	Tahapan model <i>Waterfall</i>	21
Gambar 2.7	<i>PIECES framework</i>	22
Gambar 2.8	Contoh <i>use case diagram</i>	27
Gambar 2.9	Contoh <i>activity diagram</i>	27
Gambar 3.1	Kerangka pikir penelitian	29
Gambar 3.2	Diagram alir penelitian.....	32
Gambar 4.1	Prosedur evaluasi postur kerja RULA-REBA manual (<i>worksheet</i>).....	38
Gambar 4.2	Prosedur evaluasi postur kerja RULA-REBA di perangkat komputer	39
Gambar 4.3	Prosedur evaluasi postur kerja RULA-REBA di perangkat <i>smartphone</i>	40
Gambar 4.4	<i>Use case diagram</i> rancangan aplikasi.....	45
Gambar 4.5	<i>Activity diagram</i> pemilihan metode.....	49
Gambar 4.6	<i>Activity diagram</i> pengambilan data postur kerja	50
Gambar 4.7	<i>Activity diagram</i> evaluasi postur kerja dengan metode RULA-REBA.....	51
Gambar 4.8	Diagram rancangan halaman aplikasi keseluruhan.....	52
Gambar 4.9	Rancangan fragmen <i>home</i> (kiri), <i>guide</i> (tengah), <i>about</i> (kanan) aplikasi...	52
Gambar 4.10	Rancangan halaman <i>methode selection</i> aplikasi.....	53
Gambar 4.11	Rancangan halaman <i>input</i> data aplikasi dari kamera (tengah) dan galeri (kanan)	53
Gambar 4.12	Rancangan halaman <i>angle measurement</i> data aplikasi	54
Gambar 4.13	Rancangan halaman <i>additional adjusment</i> data aplikasi	54
Gambar 4.14	Rancangan halaman <i>result</i> data aplikasi	55
Gambar 4.15	Gambar postur kerja tampak samping (kiri), depan (tengah), atas (kanan) .	56
Gambar 4.16	Halaman <i>home</i> aplikasi	74
Gambar 4.17	Halaman <i>guide</i> aplikasi	75
Gambar 4.18	Halaman <i>about</i> aplikasi.....	75
Gambar 4.19	Halaman <i>methode selection</i> aplikasi.....	76



Gambar 4.20 Halaman *input data* aplikasi76

Gambar 4.21 Halaman *angle measurement* aplikasi77

Gambar 4.22 Halaman *additional adjusment* aplikasi78

Gambar 4.23 Halaman *result* aplikasi78



DAFTAR LAMPIRAN

No	Judul	Halaman
Lampiran 1	Diagram Alir Rancangan Aplikasi	87
Lampiran 2	Pemrograman <i>Input Data</i> dari Kamera	88
Lampiran 3	Pemrograman <i>Select Data</i> dari Galeri.....	89
Lampiran 4	Pemrograman Pembuatan Garis	90
Lampiran 5	Pemrograman Perhitungan Sudut.....	92
Lampiran 6	Pemrograman <i>Radio Button</i>	94
Lampiran 7	Pemrograman <i>Checklist</i>	95





Halaman ini sengaja dikosongkan

RINGKASAN

Josua Bili Andrean, Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya, Juni 2018, Pembuatan Aplikasi RULA-REBA untuk Evaluasi Postur Kerja dengan Metode *Waterfall* Berbasis Android, Dosen Pembimbing: Sugiono.

Musculoskeletal Disorder (MSDs) merupakan salah satu keluhan pekerja pada sistem gerak tubuh (otot, tulang, sendi, syaraf). MSDS sering dialami oleh pekerja manufaktur atau jasa akibat posisi kerja yang salah. *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA) dan *Rapid Entire Body Assessment* (REBA) dikembangkan sebagai metode identifikasi postur kerja dengan pendekatan ergonomi, untuk mengurangi risiko terjadinya keluhan MSDs.

Dalam sistem evaluasi postur kerja dengan metode RULA dan REBA terdapat 3 macam cara pengerjaan, yaitu manual (*worksheet*), aplikasi di komputer, dan aplikasi di *smartphone*. Berdasarkan hasil analisis sistem dengan menggunakan PIECES diperoleh kelemahan sistem saat ini, yaitu penggunaan alat atau perangkat pendukung lain yang masih tinggi, yang berakibat pada biaya dan waktu pengerjaan yang tinggi. Serta belum adanya informasi berupa panduan evaluasi postur kerja dengan RULA dan REBA secara tepat. Berdasarkan kondisi tersebut, dilakukan perancangan sistem pengerjaan evaluasi postur kerja dengan metode RULA dan REBA dengan sistem operasi Android, dengan memaksimalkan fitur perangkat *smartphone* sesuai kebutuhan aktivitas evaluasi, serta adanya informasi (panduan) prosedur evaluasi secara tepat. Perancangan aplikasi dilakukan dengan metode *Waterfall* dan diimplementasikan kedalam bahasa pemrograman Java (Android) dengan *software* Android Studio.

Hasil perancangan yang telah dilakukan menghasilkan 4 fungsi utama aplikasi, yaitu fungsi pengambilan data postur kerja (kamera dan galeri), pengukuran sudut, pengisian *additional adjustment*, dan penampilan hasil evaluasi. Aplikasi hasil rancangan kemudian diuji secara fungsi, akurasi dan kinerja untuk memastikan kesesuaian aplikasi hasil rancangan dengan spesifikasi kebutuhan di awal. Dari hasil pengujian yang telah dilakukan kepada calon pengguna, aplikasi Work Posture Evaluation (WPE) dapat mengurangi penggunaan alat maupun aplikasi penunjang dari fungsi aplikasi tersebut. Selain itu, adanya aplikasi ini, juga memberi manfaat dalam menunjang aktivitas evaluasi postur kerja oleh *surveyor*, dan menumbuhkan kesadaran akan pentingnya kesehatan postur kerja.

Kata kunci: Aplikasi, MSDs, Perancangan, RULA, REBA



Halaman ini sengaja dikosongkan



SUMMARY

Josua Bili Andrean, *Department of Industrial Engineering, Faculty of Engineering, Universitas Brawijaya, June 2018, Creation of RULA-REBA Application for Posture Evaluation with Waterfall Method Based on Android, Supervisor: Sugiono.*

Musculoskeletal Disorder (MSDs) is one of the worker's complaints in the motion body system (muscle, bone, joint, nerves). Manufacture or service workers often suffer the MSDs problem due to the wrong job posture. *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA) and *Rapid Entire Body Assessment* (REBA) were developed as a method for identifying work posture with ergonomic approach, to reduce the risk of MSDs complaints.

In the evaluation system of working posture using RULA and REBA there are 3 kinds of method, which are manual (worksheet), application in computer, and application in smartphone. Based on the results of the system analysis obtained using PIECES, the current weakness of the system is the high use of tools or other supporting devices, which result in high cost and time of workmanship. There is not enough information in the form of evaluation manual work posture with RULA and REBA appropriately. This design is run with the Android operating system by maximizing the smartphone device features according to the needs of evaluation activities, and the information (guidance) of the evaluation procedures appropriately. The Application design process use *Waterfall* method and implemented in Android Studio Software using Java Language

Designing process has produce 4 main functions of application, there are function of taking work posture data (camera and gallery), angle measurement, additional adjustment filling, and performance evaluation result. The design results are tested in functionality, accuracy and performance to ensure the suitability with the initial needs specification. From the results of testing that has been done to potential users, *Work Posture Evaluation* (WPE) applications can reduce the use of tools and supporting applications of the application function. Furthermore, this application also provides benefits in supporting the work posture evaluation by surveyors and build awareness on the importance of work posture.

Keywords: Application, Design, MSDs, RULA, REBA



Halaman ini sengaja dikosongkan

