

**PENGEMBANGAN SISTEM INFORMASI PENILAIAN RISIKO
MUSKULOSKELETAL (RULA, REBA, NBM) BERBASIS WEB**



Disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan Program Studi Strata I pada
Jurusan Kesehatan Masyarakat Fakultas Ilmu Kesehatan

Oleh:

SUKMA DIAN PAMBUDI

J410161038

PROGRAM STUDI KESEHATAN MASYARAKAT

FAKULTAS ILMU KESEHATAN

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA

2019

HALAMAN PERSETUJUAN

**PENGEMBANGAN SISTEM INFORMASI PENILAIAN RISIKO
MUSKULOSKELETAL (RULA, REBA, NBM) BERBASIS WEB**

PUBLIKASI ILMIAH

oleh:

SUKMA DIAN PAMBUDI

J410161038

Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji oleh:

Dosen

Pembimbing 1

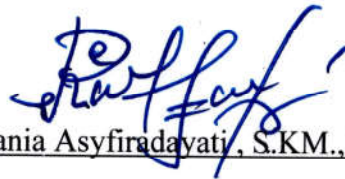


Sri Darnoto, S.KM., M.PH

NIK. 1015

Dosen

Pembimbing 2



Rezania Asyfiradayati, S.KM., MPH

NIK. 110.1168

HALAMAN PENGESAHAN

PENGEMBANGAN SISTEM INFORMASI PENILAIAN RISIKO MUSKULOSKELETAL (RULA, REBA, NBM) BERBASIS WEB

OLEH:

SUKMA DIAN PAMBUDI

J410161038

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji

Fakultas Ilmu Kesehatan Masyarakat

Universitas Muhammadiyah Surakarta

Pada hari Jumat 02 Agustus 2019

dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Dewan Penguji:

1. Sri Darnoto S.K.M., MPH

Penguji I

(.....)

2. Rezania Asyfiradayati, S.K.M., MPH

Penguji II

(.....)

3. Mitoriana Porusia, S.K.M., M.Sc

Penguji III

(.....)

Dekan,



Dr. Mutalazimah, S.K.M., M.Kes.

NIK. 786

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam naskah publikasi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kelak terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan saya di atas, maka akan saya pertanggungjawabkan sepenuhnya.

Surakarta, 05 Agustus 2019

Penulis



SUKMA DIAN PAMBUDI

J410161038

PENGEMBANGAN SISTEM INFORMASI PENILAIAN RISIKO MUSKULOSKELETAL (RULA, REBA, NBM) BERBASIS WEB.

Abstrak

Perkembangan industri memberikan peluang pekerjaan di berbagai sektor usaha, yang mana setiap pekerjaan memiliki risiko terjadinya kecelakaan kerja. Penanggulangan risiko kecelakaan kerja dapat dilakukan salah satunya dari aspek ergonomi yang mencegah terjadinya WMSDs. Pencegahan WMSDs dapat dilakukan dengan metode seperti RULA, REBA dan NBM. Dalam pelaksanaannya penilaian risiko yang dilakukan mahasiswa peminatan K3 kebanyakan masih menggunakan manual yang bisa memakan waktu kurang lebih 10 menit dan kemungkinan adanya kesalahan perhitungan. Penelitian ini bertujuan mengembangkan aplikasi penilaian risiko muskuloskeletal berbasis WEB yang meningkatkan efisiensi waktu dan akurasi. Jenis penelitian ini Research and Development (R&D) dengan metode pengembangan sistem Extreme Programming (XP). Pengujian efisiensi waktu dan akurasi dilakukan dengan wawancara dan confusion matrix. Hasil dari penelitian ini menunjukkan sistem dapat meningkatkan efisiensi waktu 3 kali lebih cepat dibandingkan dengan manual dan ketepatan perhitungan adalah 100%, sehingga sangat sesuai untuk digunakan penilaian muskuloskeletal.

Kata kunci : RULA, REBA, NBM, Sistem, *Research and Development*

ABSTRACT

The increasingly rapid industrial development provides employment opportunities in various business sectors, where each job has the risk of a work accident. Work accident risk prevention can be done from various aspects, one of which is ergonomic aspects that prevent the occurrence of work related musculoskeletal disorders (WMSDs). The breakdown of WMSDs can be done by various methods such as RULA, REBA and NBM, In the implementation of risk assessments carried out in HSE students of FIK UMS, most of them still use manuals which can take approximately 10 minutes and allow miscalculation in carrying out risk assessments. This study aims to develop a WEB-based musculoskeletal risk assessment application which can be integrated and improve the time efficiency and accuracy of risk assessment. This type of research is Research and Development (R & D) with a system development method for Extreme Programming (XP) which consists of four stages, namely planning, design, coding, and testing. Time efficiency testing is done by user interviews and comparison of manual and system time. Accuracy testing and recommendations using a confusion matrix guide. The results of this study indicate that the development of web-based systems can improve time efficiency 3 times faster than manual and the accuracy test get a success rate of 100% which mean that this systems can be implemented to musculoskeletal assessments.

Keywords : RULA, REBA, NBM, sistem, *Extreme Programming, Research and Development*

1. PENDAHULUAN

Perkembangan industri yang semakin pesat memberikan peluang pekerjaan di berbagai sektor usaha, yang mana setiap pekerjaan memiliki risiko terjadinya kecelakaan kerja. Berdasarkan Permenaker Republik Indonesia no 5 tahun 2018 tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja Lingkungan Kerja pengusaha dan/atau pengurus wajib melaksanakan syarat-syarat K3 lingkungan kerja yang salah satunya meliputi faktor ergonomi. Menurut Tarwaka (2015) ruang lingkup ergonomi modern mencakup kajian ergonomi secara fisik, kognitif organisasi kerja dan lingkungan kerja, yang mana topik topik yang relevan salah satunya pekerjaan yang berhubungan dengan gangguan sistem muskuloskeletal. Luttman dkk (2003) menjelaskan WMSDs merupakan gangguan sistim muskuloskeletal yang diinduksi atau diperburuk oleh pekerjaan atau keadaan tempat kerja .

Prevalansi WMSDs di Indonesia terjadi di berbagai sektor, dari 7 penelitian yang dilaksanakan di Indonesia WMSDs dialami pekerja pada sektor industri kecil makanan (Dewi, 2017), furniture (Hidayat & Djunaidi, 2014) , industri pengolahan tempe (Ariani, Siregar, Taringan, & Anizar, 2018), pengrajin sandal kulit (Andreas & Djunaidi, 2014), perawat (Nuryaningtyas & Martiana, 2014), perkebunan (Primasari & Purwaningsih, 2010), dan industri batik (Restuputri, 2018). WMSD terjadi dikarenakan faktor ergonomi yang tidak sesuai, contohnya postur tubuh maupun beban yang diangkat melebihi batas. Dari faktor-faktor ergonomi yang memengaruhi WSMDs telah dikembangkan beberapa metode penilaian salah satunya adalah dengan pendekatan fisik seperti Rapid Upper Limb Assesment (RULA), Rapid Entire Body Assesment (REBA), dan Nordic Body Map (NBM). RULA dan REBA merupakan metode yang digunakan untuk menilai postur tubuh (Tarwaka, 2015). Penilaian RULA, dan REBA dilakukan dengan melihat postur tubuh pekerja dan beban, analisis gambar dan penilaian, perhitungan ,mentukan kategori risiko, mengambil kesimpulan sedangkan NBM dilakukan dengan wawancara keluhan, penilaian, kesimpulan.

Dari langkah langkah yang dilakukan dari 3 metode di atas masih terdapat kendala kendala yang dihadapi pengguna saat pelaksanaan. Berdasarkan studi pendahuluan yang dilakukan terhadap mahasiswa tingkat akhir S1 Kesehatan Masyarakat Universitas Muhammadiyah Surakarta Peminatan K3 yang telah mendapatkan materi penilaian risiko muskuloskeletal pekerja didapat bahwa pengguna/mahasiswa masih mengalami kesulitan dalam analisis data dan perhitungan, serta didapat waktu pelaksanaan penilaian risiko lebih dari 10 menit dalam penilaian 1 posisi kerja. Maka dari itu peneliti bermaksud melakukan pengembangan sistem informasi penilaian risiko muskuloskeletal berbasis WEB yang diharapkan lebih mampu efisien dan akurat dalam penilaian muskulo skeletal khususnya RULA, REBA dan NBM.

Berdasarkan permasalahan yang ada, maka dapat dirumuskan rumusan masalah sebagai berikut: Pertama, bagaimana sistim yang dikembangkan dapat mempermudah penilaian postur kerja (RULA, REBA, NBM) dan perhitungan dalam penilaian risiko muskuloskeletal pada pekerja?; Kedua, bagaimana sistim yang dikembangkan dapat mempercepat waktu analisis data penilaian risiko muskuloskeletal (RULA, REBA, NBM) ?

Adapun tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah Pertama, mengembangkan sistem berbasis WEB yang dapat membantu untuk penilaian postur kerja dan perhitungan yang akurat dalam penilaian risiko muskuloskeletal (RULA, REBA, NBM) pada pekerja; *Kedua*, mengembangkan sistem berbasis WEB yang mampu lebih efisien dalam waktu analisa penilaian risiko musculoskeletal

2. METODE

Penelitian “Pengembangan Sistem Informasi Penilaian Risiko Muskuloskeletal (RULA, REBA, NBM) berbasis WEB ” ini menggunakan metode *Research and Development* (R&D), dan untuk pengembangan sistem digunakan metode *extream programming* (XP) dengan *UML* penggunaan XP memunculkan tahapan *planning*, *designing*, *coding* dan *testing*, sedangkan penggunaan UML pada perancangan sistem menghasilkan *use case*, *sequence*

diagram dan *class diagram*. Jenis data dalam penelitian ini adalah kualitatif yang mana sumber datanya dari form RULA, REBA dan NBM serta wawancara dengan pengguna. Teknik analisis yang digunakan menggunakan *confusion matrix* untuk perhitungan akurasi dan analisis efisiensi waktu dengan cara membandingkan waktu penilaian manual dan sistem.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Tahap Persiapan Pengembangan Sistem Muskuloskeletal

Pada Tahapan persiapan dilakukan Perencanaan pengembangan aplikasi berdasarkan alur dan parameter yang diperoleh dari form RULA, REBA, dan NBM yang ada seperti pada lampiran 1,2 dan 3. Dari telaah form yang dilaksanakan sistem harus dapat menjalankan beberapa fungsi dengan baik, berikut daftar fungsionalitas yang harus dapat dijalankan oleh sistem. *Pertama*, sistem dapat menampilkan form penilaian RULA, REBA dan NBM; *Kedua*, sistem dapat Melakukan Analisis dari parameter yang dimasukkan; *Ketiga*, sistem dapat menampilkan hasil analisis RULA, REBA dan NBM

3.2 Tahap Pelaksanaan Pengembangan Sistem Muskuloskeletal

Pada tahap pelaksanaan peneliti akan melakukan proses *designing* dan *coding*. pada tahap desain peneliti akan mendesain *class diagram*, *use case*, *sequence diagram*, *database* dan *desain interface* sistem. desain sistem di buat 2 *role* yaitu untuk admin dan pekerja, admin merupakan petugas k3 yang dapat mengatur data dasar seperti pekerja, pekerjaan, sub pekerjaan, dan melakukan penilaian RULA, REBA dan NBM, sedangkan untuk pekerja hanya dapat akses NBM.

3.3 Tahap Penyelesaian Pengembangan Sistem Muskuloskeletal

Pada Tahap Penyelesaian, peneliti melakukan pengujian akurasi dan pengujian efisiensi waktu, pengujian akurasi dilakukan dengan *confussion matrix* yang mana menguji pada setiap bagian kategori RULA,

REBA dan NBM. Tabel 1 merupakan hasil pengujian dengan sistem dan manual untuk penilaian RULA

Tabel 1. Tabel Pengujian akurasi RULA

Keterangan	Aktifitas 1	Aktifitas 2	Aktifitas 3	Aktifitas 4
Grandscore Manual	2	3	5	7
Grandscore sistem	2	3	5	7
Level Risiko Manual	Rendah	Sedang	Tinggi	Sangat tinggi
Level Risiko Sistem	Rendah	Sedang	Tinggi	Sangat tinggi

Pada tabel 2 dilakukan percobaan terhadap akurasi penilaian REBA pada sistem dengan mengacu pada 5 kategori REBA

Tabel 2. Tabel Pengujian akurasi REBA

Keterangan	1	2	3	4	5
Grandscore Manual	1	2	4	8	11
Grandscore sistem	1	2	4	10	11
Level Risiko Manual	Sangat Rendah	Rendah	Sedang	tinggi	Sangat tinggi
Level Risiko Sistem	Sangat Rendah	Rendah	Sedang	tinggi	Sangat tinggi

Dari percobaan yang dilakukan ada hasil yang berbeda antara manual dan hasil dari sistem. Data aktifitas 4 diambil penulis dari jurnal Ariani dkk (2018) yang berjudul *Analisis Postur Kerja dengan Rapid Entire Body Assesment (REBA) di Industri Pengolahan Tempe*. Setelah dilakukan perhitungan ulang data aktifitas 4 telah terjadi kesalahan pada saat

penentuan skor akhir REBA, dengan Skor A = 8 dan Skor B = 4 didapatkan skor tabel C = 9 dan ditambahkan dengan skor aktifitas makan skor akhir REBA adalah 10 yang mana sesuai dengan hasil sistem. Sedangkan untuk NBM *test case* dilakukan dengan menggunakan 4 kategori NBM. Tabel 3 merupakan hasil *testcase* NBM.

Tabel 3. Test case NBM

Total Skor	Perhitungan manual	Sistem
8	Rendah	Rendah
30	Sedang	Sedang
45	Tinggi	Tinggi
65	Sangat Tinggi	Sangat Tinggi

Dari percobaan yang dilakukan dilakukan perhitungan akurasi dengan *confusion matrix*, akurasi menunjukkan persentase 100% untuk RULA, REBA dan NBM. hal ini menunjukkan bahwa penilaian risiko muskuloskeletal dengan menggunakan sistem dapat berjalan secara akurat. Penilaian menggunakan sistem dapat memerkecil kesalahan kesalahan dalam pengklasifikasian dan perhitungan apabila dibandingkan dengan perhitungan manual, dikarenakan banyak faktor dapat memengaruhi keakuratan klasifikasi dan perhitungan penilai, hal ini sejalan dengan yang dipaparkan oleh Rahmayuni (2017) dalam *analisis komparasi proses laporan Keuangan secara manual dan menggunakan Aplikasi komputer akuntansi*, bahwa penerapan proses secara komputerisasi lebih efisiensi dibandingkan secara manual.

Pengujian efisiensi waktu dilakukan dengan wawancara responden dan perbandingan waktu perhitungan manual dengan sistem. dari kedua analisa yang dilakuakn penggunaan sistem dapat meningkatkan efisiensi waktu sampai tiga kali lebih efisien. Peningkatan efisiensi waktu setelah penggunaan sistem ini senada dengan yang dipaparkan Nasution (2012) dalam jurnal *Analisis Efisiensi Waktu Layanan Pada Sistem Administrasi*

Perpustakaan Menggunakan Metode Sistem Antrian, Bahwa penggunaan sistem dapat meningkatkan efisiensi waktu daripada penggunaan sistem manual.

4. PENUTUP

4.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil adalah: *Pertama*, sistem informasi penilaian muskuloskeletal dapat dengan akurat menghitung dan mengklasifikasikan data sesuai dengan kategori pada penilain RULA, REBA, dan NBM; *Kedua*, sistem Informasi Penilaian musculoskeletal RULA dan REBA tiga kali lebih efisien dalam waktu perhitungan dan pengklasifikasian parameter, sedangkan efisiensi waktu penilaian NBM akan semakin meningkat berdasarkan jumlah responden yang diukur.

4.2 Saran

Pengembangan sistem penilaian muskuloskeletal (SIPRESTAL) masih dalam konteks penilaian secara fisik dan dapat dikembangkan lebih luas lagi, misalnya dengan menambahkan integrasi dengan penilain secara lingkungan, perilaku dan pengetahuan.

PERSANTUNAN

Puji dan syukur saya panjatkan kepada Allah SWT yang telah memberikan banyak nikmat-Nya sehingga dapat terselesaikannya skripsi ini, dan juga terima kasih kepada semua pihak yang telah berkontribusi dalam penyusunan skripsi.

DAFTAR PUSTAKA

- Andreas, H., & Djunaidi, Z. (2014). Penilaian Risiko ergonomi dan keluhan musculoskeletal disorder (MSDs) pada pengrajin sendal kulit di bengkel reza leather kranggan bekasi tahun 2014.
- Ariani, F., Siregar, I., Taringan, I. R., & Anizar. (2018). Analisis Postur Kerja dengan Rapid Entire Body Assesment (Reba) di Industri Pengolahan Tempe. *Seminar Dan konferensi Nasional IDEC 2018 Surakarta*. Surakarta.
- Dewi, L. T. (2017). Analisis Problem Muskuloskeleta; Pekerja Industri Kecil Makanan. *Seminar dan kenferensi Nasional IDEC 2017*.

- Hidayat, F. N., & Djunaidi, Z. (2014). Penilaian risiko ergonomi dan keluhan muskuloskeletal disorder (MSDs) pada pekerja pembuatan furnitur di PT. X Klender, jakarta timur tahun 2014.
- Nasution, H. (2012). Analisis Efisiensi Waktu Layanan Pada Sistem Administrasi Perpustakaan Menggunakan Metode Sistem Antrian. *Vokasi volume 8*.
- Nuryaningtyas, B. M., & Martiana, T. (2014). Analisis tingkat risiko muskuloskeletal disorder (MSDs) dengan the rapid upper limbs assesment(RULA) dan karakteristik individu terhadap keluhan MSDs. *The indonesian Journal of Occupational safety and Health vol 3*.
- Primasari, D., & Purwaningsih, R. (2010). Ergonomic Assesment di PT perkebunan tambu menggunakan tools OWAS, RULA, REBA.
- Rahmayuni, S. (2017). ANALISIS KOMPARASI PROSES LAPORAN. *SNITT-Politeknik Negeri Balikpapan 2017*.
- Restuputri, D. P. (2018). Penilaian Risiko Gangguan Muskuloskeletal Disorder pekerja batik dengan menggunakan metode Strain Index. *Jurnal Teknik Industri Vol 19*.
- Sugiyono. (2017). *Metode Penelitian & Pengembangan Research and development*. Bandung: Alfabeta.
- Tarwaka. (2015). *Ergonomi Industri : Dasar dasar pengetahuan ergonomi dan aplikasi di tempat kerja*. Surakarta: Harapan Press.