

Analisis Pengukuran RULA dan REBA Petugas pada Pengangkatan Barang di Gudang dengan Menggunakan Software ErgoIntelligence (Studi kasus: Petugas Pembawa Barang di Toko Dewi Bandung)

Sutrio¹, Oktri Mohammad Firdaus²

¹Program Studi Teknik Industri
Universitas Widyatama, Bandung

²Laboratorium Perancangan Sistem Kerja & Ergonomi
Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik
Universitas Widyatama, Bandung

E-mail : threo_coolboy@yahoo.com¹
okky_15@yahoo.com²

Abstract

The measurement of RULA and REBA of a transporter is done in Dewi Bandung Store. The process of transporting is very influential towards the safety of human body parts. This goods transportation is aimed to discover RULA (Rapid Upper Limb Assessment) and REBA (Rapid Entire Body Assessment) towards the transporter who transports the goods from outside the store and into the warehouse. The purpose of the measurement of RULA and Reba is to identify the activity that could cause severe injury towards the transporter from their body posture, body movement, and muscle activity. This measurement of RULA and REBA is done through ergo intelligence software. This software contains the feature to seek score of RULA and REBA. Every body movement will be given a score in accordance with the appropriate category. The scores that are given will be inputted automatically and the result could be seen in the final score of the said RULA and REBA. The result of RULA and REBA contains the categories of safe and dangerous with the result of safe it would state that the body movement activity is passable, and if not then it might need to be improved to avoid injuries. All in all, the measurement of RULA and REBA shows that the body movements of a transporter are passable.

Keywords: Ergonomics, RULA, REBA, Software Ergointelligence

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penempatan barang atau produk dapat disimpan di gudang. Sebagian besar gudang dibuat karena kebutuhan dari penggunaannya. Toko Dewi menyediakan gudang di samping tokonya untuk tempat penyimpanan barang-barang yang akan dijualnya. Barang atau produk tersebut berupa sembako, seperti beras, minyak, telur, tepung terigu, dan kebutuhan sehari-hari. Luas toko seluas 12 m², sedangkan luas gudang keseluruhan seluas 12 m²,

dengan panjang lorong 4 m dan lebar 1,5 m, dan panjang gudang 3 m dan lebar 2 m.

Pengangkatan barang dilakukan pada aktivitas *order picking* karena pada aktivitas ini paling banyak pengangkatan barang menggunakan tenaga manusia. Aktivitas pengangkatan merupakan salah satu aktivitas pemindahan material yang sering dilakukan pekerja secara manual karena petugas didominasi oleh gerakan-gerakan tubuh yang harus berinteraksi dengan barang secara langsung. Semakin sering gerakan-gerakan tubuh akan memberikan tekanan pada syaraf,

pembuluh darah, dan otot pada seluruh bagian tubuh yang dapat menimbulkan gangguan pada tubuh.

Perhitungan RULA dan REBA tidak praktis secara manual. Hal ini dikarenakan banyaknya tabel, gambar, dan perhitungan yang dipaparkan dan dijelaskan. Oleh karena itu, perhitungan RULA dan REBA menggunakan software Ergointelligence. Dengan meng-input data berdasarkan pengumpulan data, maka secara otomatis akan didapat perolehan skor sehingga lebih praktis untuk mengetahui pada tingkat mana skor akhir RULA dan REBA.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Ergonomi

Istilah ergonomi atau biasa pula dikenal dengan *human factors* mulai dicetuskan pada tahun 1949, akan tetapi aktivitas yang berkenaan dengannya telah bermunculan puluhan tahun sebelumnya. Ergonomi berasal dari bahasa latin yaitu *Ergos* (kerja) dan *Nomos* (hukum alam). Ergonomi adalah ilmu yang memanfaatkan informasi mengenai sifat, kemampuan, dan keterbatasan manusia untuk merancang sistem kerja. Dengan ergonomi, diharapkan manusia yang berperan sentral dalam suatu sistem kerja dapat bekerja dengan baik, yaitu efektif, nyaman, aman, sehat, dan efisien (Sutalaksana, 2006).

2.2 RULA (Rapid Upper Limb Assesment)

RULA atau *Rapid Upper Limb Assesment* dikembangkan oleh Dr. Lynn Mc Attamney dan Dr. Nigel Corlett yang merupakan ergonomom dari universitas di Nottingham (University's Nottingham Institute of Occupational ergonomics). Pertama kali dijelaskan dalam bentuk jurnal aplikasi *ergonomic* pada tahun 1993 (Lueder, 1996).

Rapid Upper Limb Assesment adalah metode yang dikembangkan dalam bidang ergonomi yang menginvestigasikan dan menilai posisi kerja yang dilakukan

oleh tubuh bagian atas. Peralatan ini tidak melakukan piranti khusus dalam memberikan pengukuran postur leher, punggung, dan tubuh bagian atas sejalan dengan fungsi otot dan beban eksternal yang ditopang oleh tubuh. Penilaian dengan menggunakan metode RULA membutuhkan waktu sedikit untuk melengkapi dan melakukan *scoring* general pada daftar aktivitas yang mengindikasikan perlu adanya pengurangan resiko yang diakibatkan pengangkatan fisik yang dilakukan operator. RULA diperuntukkan dan dipakai pada bidang ergonomi dengan bidang cakupan yang luas (McAtamney, 1993).

Teknologi ergonomi tersebut mengevaluasi postur atau sikap, kekuatan dan aktivitas otot yang menimbulkan cedera akibat aktivitas berulang (*repetitive strain injuries*). Ergonomi diterapkan untuk mengevaluasi hasil pendekatan yang berupa skor resiko antara satu sampai tujuh, yang mana skor tertinggi menandakan level yang mengakibatkan resiko yang besar (berbahaya) untuk dilakukan dalam bekerja. Hal ini bukan berarti bahwa skor terendah akan menjamin pekerjaan yang diteliti bebas dari *ergonomic hazard*. Oleh sebab itu metode RULA dikembangkan untuk mendeteksi postur kerja yang berisiko dan dilakukan perbaikan sesegera mungkin (Lueder, 1996). Pengembangan *Rapid Upper Limb Assesment* (RULA) terdiri atas 3 (tiga) tahapan, yaitu:

- Pengembangan metode untuk pencatatan postur kerja,
 - Perkembangan sistem pengelompokan skor postur bagian tubuh,
 - Pengembangan Grand Score dan Daftar Tindakan.
1. Pencatatan postur tubuh
 - a. Posisi Lengan Atas
Skor posisi lengan atas sebagai berikut:

Tabel 1 : Skor untuk Posisi Lengan Atas

Skor	Gerakan
1	Lengan atas membentuk sudut -20° sampai 20°
2	Lengan atas membentuk sudut 21° - 45°
3	Lengan atas membentuk sudut 46° - 90°
4	Lengan atas membentuk sudut lebih dari 90°

Jika bahu terangkat dan lengan bawah mendapat tekanan maka skor ditambah 1, dan bila posisi operator bersandar dan lengan ditopang maka skor dikurangi 1.

b. Posisi Lengan Bawah

Skor posisi lengan bawah sebagai berikut:

Tabel 2 : Skor untuk Posisi Lengan Bawah

Skor	Gerakan
1	Lengan bawah membentuk sudut -60° sampai 100°
2	Lengan bawah membentuk sudut kurang dari 60° atau lebih dari 100°

Jika lengan baah bekerja menyilang di depan tubuh atau berada di samping tubuh maka skor ditambah 1.

c. Posisi Tekukan Telapak Tangan

Skor posisi tekukan telapak tangan :

Tabel 3: Skor untuk Posisi Tekukan Telapak Tangan

Skor	Gerakan
1	Jika telapak tangan berada dalam posisi netral
2	Jika telapak tangan tertekuk dengan sudut 0° – 15°
3	Jika telapak tangan tertekuk dengan sudut lebih dari 15°

Jika telapak tangan mengalami tekukan pada deviasi ulnar dan radial maka skor ditambah 1.

d. Posisi untuk Telapak Tangan yang Mengalami Tekukan dan Perputaran

Skor posisi untuk telapak tangan yang mengalami tekukan dan perputaran:

Tabel 4 : Skor untuk Posisi Telapak Tangan

Skor	Gerakan
1	Bila telapak tangan yang tertekuk berputar pada posisi tengah
2	Bila telapak tangan tertekuk didekat atau diakhir dari putaran

e. Posisi Dari Leher

Skor posisi dari leher adalah sebagai berikut :

Tabel 5 : Skor untuk Posisi Leher

Skor	Gerakan
1	Jika leher membentuk sudut 0° sampai 10°
2	Jika leher membentuk sudut 10° - 20°
3	Jika leher membentuk sudut lebih dari 20°
4	Jika leher melakukan posisi mendongak keatas atau menunduk

Jika leher operator banyak menoleh kesamping kiri atau kanan dan tertekuk kesamping kiri dan kanan maka skor ditambah 1.

f. Posisi Punggung

Tabel 6 : Skor untuk Posisi Punggung

Skor	Gerakan
1	Jika operator duduk atau disangga dengan baik oleh pinggul punggung yang membentuk sudut 90° atau lebih
2	Jika punggung membentuk sudut 0° - 20°
3	Jika punggung membentuk sudut 20° - 60°
4	Jika punggung membentuk sudut lebih dari 60°

g. Posisi Kaki

Tabel 7 : Skor untuk Posisi Kaki

Skor	Gerakan
1	Jika paha dan kaki disangga dengan baik pada saat duduk dan tubuh selalu dalam keadaan seimbang.
2	Jika dalam posisi berdiri dimana berat tubuh didistribusikan merata pada kedua kaki.
3	Jika paha dan kaki tidak disangga dan titik berat tubuh tidak seimbang.

2. Pengembangan system skor untuk penggolongan bagian tubuh

Tabel 8 : Skor untuk *force/load*

Skor	Gerakan
0	Bila beban kurang dari 2 kg (<i>intermittent</i>)
1	Bila beban antara 2kg – 10kg (<i>intermittent</i>)
2	Bila beban antara 2kg – 10 kg (<i>statis</i> atau <i>perulangan</i>)
3	Bila beban lebih dari 10kg atau <i>perulangan</i> atau beban kejut

3. Pengembangan skor akhir dan daftar langkah perbaikan

Setelah diperoleh *grand score*, yang bernilai 1 sampai 7 menunjukkan level tindakan (*action level*) sebagai berikut:

Action level 1 : Suatu skor 1 atau 2 menunjukkan bahwa postur ini biasa diterima jika tidak dipertahankan atau tidak berulang dalam periode yang lama.

Action level 2 : Suatu skor 3 atau 4 menunjukkan bahwa diperlukan pemeriksaan lanjutan dan juga diperlukan perubahan-perubahan.

Action level 3 : Suatu skor 5 atau 6 menunjukkan bahwa pemeriksaan dan perubahan perlu segera dilakukan.

Action level 4 : Skor 7 menunjukkan bahwa kondisi ini berbahaya maka pemeriksaan dan perubahan diperlukan dengan segera (saat itu juga).

2.3 REBA

Rapid Entire Body Assessment (REBA) adalah suatu metode dalam bidang ergonomi yang digunakan secara cepat untuk menilai postur leher, punggung, lengan, pergelangan tangan dan kaki seorang pekerja. REBA adalah alat penganalisa postur tubuh yang bisa memeriksa aktivitas kerja. (Modul Praktikum "Sistem Kerja dan Ergonomi"). Metode ini juga dilengkapi dengan faktor *coupling*, beban eksternal, dan aktivitas kerja. Dalam metode ini, segmen-segmen tubuh dibagi menjadi dua grup, yaitu grup A dan Grup B. Grup A terdiri dari punggung (batang tubuh), leher dan kaki. Sedangkan grup B terdiri dari lengan atas, lengan bawah dan pergelangan tangan. Penentuan skor REBA, yang mengindikasikan level resiko dari postur kerja, dimulai dengan menentukan skor A untuk postur-postur grup A ditambah dengan skor beban (*load*) dan skor B untuk postur-postur grup B ditambah dengan skor *coupling*. Kedua skor tersebut (skor A dan B) digunakan untuk menentukan skor C. Skor REBA diperoleh dengan menambahkan skor aktivitas pada skor C. Dari nilai REBA dapat diketahui level resiko cedera. Pengembangan *Rapid Entire Body Assessment* (REBA) terdiri atas 3 (tiga) tahapan, yaitu:

- Mengidentifikasi kerja,

- Sistem pemberian skor,
- Skala level tindakan yang menyediakan sebuah pedoman pada tingkat yang ada, dibutuhkan untuk mendorong penilaian yang lebih detail berkaitan dengan analisis yang didapat.

Setelah diperoleh skor REBA, yang bernilai 1 sampai 15 menunjukkan level tindakan (*action level*) sebagai berikut:

Action level 0 : Skor 1 menunjukkan bahwa postur ini sangat diterima dan tidak perlu tindakan.

Action level 1 : Skor 2 atau 3 menunjukkan bahwa mungkin diperlukan pemeriksaan lanjutan.

Action level 2 : Skor 4 sampai 7 menunjukkan bahwa perlu tindakan pemeriksaan dan perubahan perlu dilakukan.

Action level 3 : Skor 8 sampai 10 menunjukkan bahwa perlu pemeriksaan dan perubahan diperlukan secepatnya.

Action level 4 : Skor 11 sampai 15 menunjukkan bahwa kondisi ini berbahaya maka pemeriksaan dan perubahan diperlukan dengan segera (saat itu juga).

2.4 ErgoIntelligence™ Upper Extremity Assessment (UEA)

The ErgoIntelligence™ Upper Extremity Assessment (UEA) merupakan program aplikasi integral untuk analisis pekerjaan berdasarkan beberapa model yaitu RULA, REBA, *Strain Index*, *Occupational Repetitive Actions Index* (OCRA) and the *Cumulative Trauma Disorders Risk Index*. Program aplikasi ini berjenis komersial dan dikeluarkan oleh vendor www.nexgenergo.com. Namun demikian, terdapat beberapa kekurangan dalam program aplikasi antara lain program aplikasi belum *user friendly* sehingga diperlukan waktu bagi pengguna awam untuk mempelajari program aplikasi. *File help* yang disediakan terbatas ada penjelasan model yang digunakan dan tidak secara detail. Penjelasan mengenai penggunaan program aplikasi sangat minim. Program aplikasi belum mampu memodelkan posisi objek pengangkatan secara *real time*.

3. PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

3.1 Pengumpulan Data

Subjek penelitian ini adalah petugas pembawa barang yang melakukan aktivitas secara manual di gudang toko "Bu Dewi", kawasan Bojong Koneng, Bandung. Penelitian diawali dengan memberi penjelasan kepada petugas mengenai maksud, tujuan dan cara melakukan pengambilan data, dimana petugas yang diamati dalam penelitian ini ditugaskan untuk melakukan pekerjaan secara normal (berdasarkan pekerjaan

yang biasa dilakukan). Barang yang diangkat berupa air mineral dengan massa 10 Kg.

Aktivitas dinamis pekerja diamati untuk mengetahui berbagai macam postur kerja menurut perubahannya dari awal dan akhir pekerjaannya. Pengukuran sudut yang dibentuk oleh leher, punggung, lengan atas, lengan bawah, dan pergelangan tangan dilakukan dengan manual yaitu pengukuran melalui penggaris busur serta alat bantu lainnya. Kemudian dari pengukuran postur tubuh, data diinput ke *software* Ergointelligence.



Gambar 1: Pengangkatan barang berupa satu dus air mineral
Keterangan: Pekerja mengangkat barang seberat 10 kg.

3.2 Pengolahan Data

3.2.1 RULA

1. Pencatatan postur tubuh

a. Posisi lengan atas

Skor : 2 (Keterangan : Lengan atas membentuk sudut 21° - 45° . Hal ini disebabkan Pengangkatan beban yang tidak terlalu besar ukurannya).

Skor : -1 (Keterangan : Posisi operator bersandar dan lengan ditopang maka skor dikurangi 1).

Skor total : 1

b. Posisi lengan bawah

Skor : 1 (Keterangan : Lengan bawah membentuk sudut kurang dari 100° . Hal ini dikarenakan

Pengangkatan beban dalam keadaan duduk).

c. Posisi tekukan telapak tangan

Skor : 1 (Keterangan : Telapak tangan berada dalam posisi netral karena tangan cukup untuk mengangkat beban dengan mengangkatnya saja).

d. Posisi untuk telapak tangan yang mengalami tekukan dan perputaran

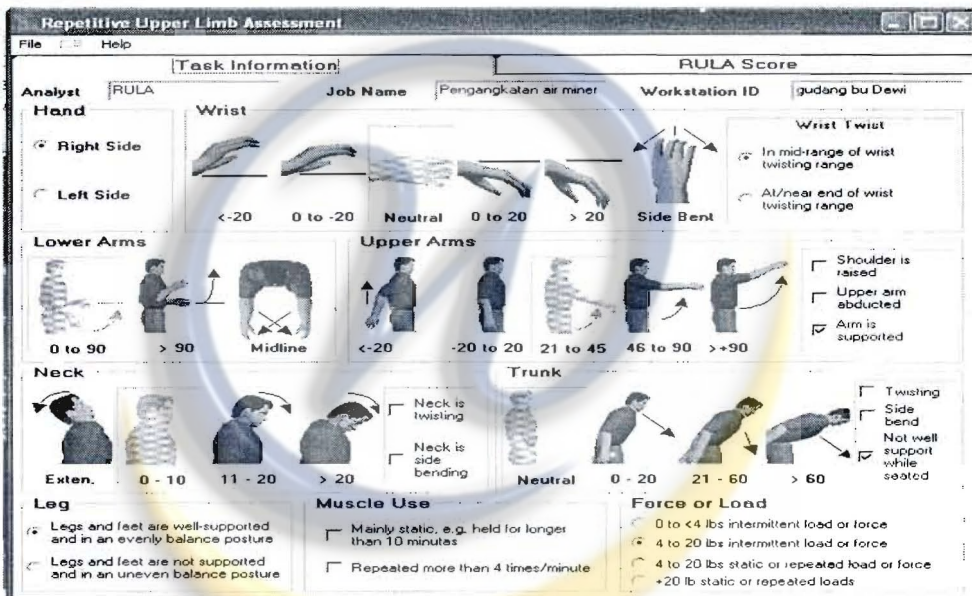
Skor : 1 (Keterangan : Saat mengangkat beban, pekerja langsung mengangkat beban dan dengan telapak tangan yang tertekuk berputar pada posisi tengah).

e. Posisi dari leher

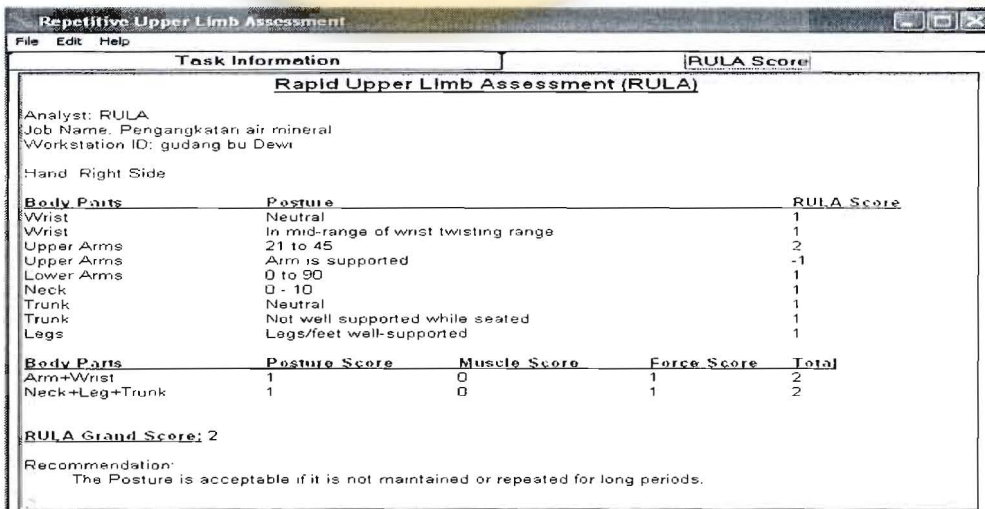
- Skor : 1 (Keterangan : Jika leher membentuk sudut 0° sampai 10°. Saat mengangkat beban posisi leher lurus).
- f. Posisi punggung
Skor : 1 (Keterangan : Pekerja dalam keadaan duduk).
- g. Posisi kaki
Skor : 1 (Keterangan : Paha dan kaki disangga dengan baik pada saat duduk dan tubuh selalu dalam keadaan seimbang).
2. Pengembangan system skor untuk penggolongan bagian tubuh

Skor : 1 (Keterangan : Barang berupa air mineral dengan berat 10 Kg (*intermittent*). Pekerja bergantian untuk mengangkat dan membawa beban, sehingga frekuensi pengangkatan < kali 4 per menit dan lamanya pengangkatan < 10 menit sehingga dianggap ergonomis).

Hasil akhir : Level 1, skor akhir menunjukkan nilai 2 yang mengindikasikan bahwa postur tersebut dapat diterima dan tidak memerlukan perbaikan untuk jangka waktu yang lama



Gambar 2 : Informasi pemilihan postur tubuh metode RULA



Gambar 3 : Skor akhir RULA

PROSIDING SEMINAR NASIONAL RITEKTRA 2011

ISBN: 978-602-97094-3-8

3.2.2 REBA

- a. Posisi dari leher
Skor : 1 (Keterangan : Jika leher membentuk sudut 0° sampai 20° . Saat mengangkat beban posisi leher lurus).
- b. Posisi kaki
Skor : 1 (Keterangan : Paha dan kaki disangga dengan baik pada saat duduk dan tubuh selalu dalam keadaan seimbang).
- c. Posisi badan
Skor : 1 (Keterangan : Pekerja dalam keadaan disangga dengan baik oleh pinggul punggung yang membentuk sudut 90° atau lebih. Tidak ada nilai aktivitas tambahan karena postur tubuh dalam posisi dinamis dan aktivitas berulang < kali 4 per menit).
- d. Penilaian beban
Skor : 2 (Keterangan : Barang berupa air mineral dengan berat 10 Kg (*intermittent*)).
- e. Pergelangan tangan
Skor : 1 (Keterangan : Lengan atas membentuk sudut 5° . Hal ini disebabkan Pengangkatan beban yang tidak terlalu besar ukurannya).
- f. Posisi lengan bawah
Skor : 1 (Keterangan : Lengan bawah membentuk sudut 70°).
- g. Posisi lengan atas
Skor : 2 (Keterangan : Lengan atas membentuk sudut 35°).

Skor : -1 (Keterangan : Lengan atas bergeser ke depan sehingga memudahkan pengangkatan barang).

Skor total : 1

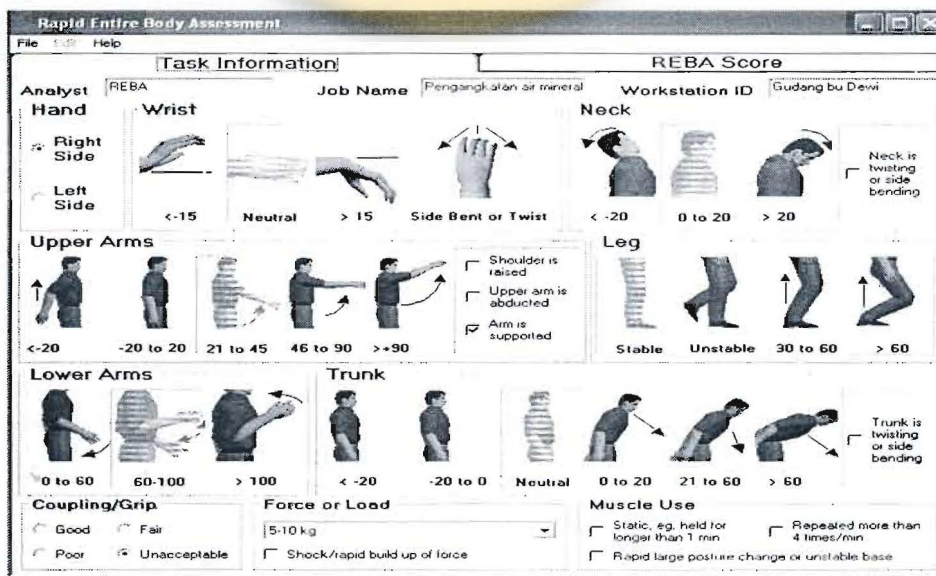
- h. Penilaian genggaman
Skor : 3 (Keterangan : Dus air mineral tidak dapat di genggam).

Hasil akhir : Level 2 (resiko sedang), skor akhir menunjukkan nilai 4 yang mengindikasikan bahwa postur tersebut memerlukan tindakan perbaikan untuk jangka waktu yang lama.

4. ANALISIS

Berdasarkan pengolahan data, maka:

1. Metode RULA dan REBA digunakan untuk menilai postur leher, punggung, lengan, pergelangan tangan dan kaki seorang pekerja.
2. Posisi lengan atas kurang baik kerana membentuk sudut antara $20-45^{\circ}$. Namun, posisi lengan atas ditopang pekerja sehingga pengangkatan dalam kondisi seimbang.
3. Pengangkatan barang dalam keadaan duduk sehingga lebih mudah untuk mengangkat barang.
4. Posisi leher lurus sehingga memudahkan dalam mengangkat barang.



Gambar 4: Informasi pemilihan postur tubuh metode RULA

PROSIDING SEMINAR NASIONAL RITEKTRA 2011

ISBN: 978-602-97094-3-8

5. Posisi punggung dalam keadaan disangga baik oleh pinggul punggung.
6. Skor RULA atau REBA yang rendah tidak menjamin bahwa pekerja bebas dari bahaya tempat kerja dan nilai yang tinggi tidak meyakinkan bahwa benar ada masalah yang terjadi.
7. Pengangkatan air mineral dilakukan secara bergantian oleh petugas pembawa barang sehingga frekuensi pengangkatan < kali 4 per menit.
8. Massa air mineral sebesar 10 Kg masih dalam standar pengangkatan.

The screenshot shows the 'Rapid Entire Body Assessment (REBA)' software window. It displays task information for 'Pengangkatan air mineral' at 'Gudang bu Dewi' on the 'Right Side'. A table lists job factors and their REBA scores: Wrist (Neutral, 1), Upper Arms (21 to 45, 2), Lower Arms (Arm is supported, -1), Neck (60-100, 1), Neck (0 to 20, 1), Trunk (Neutral, 1), Legs (Legs/feet well-supported, 1), Legs (30 to 60, 2), Force (5-10 kg, 1), and Coupling (Unacceptable, 3). A summary table shows 'Neck+Leg+Trunk' with a Posture Score of 3 and Force Score of 1, and 'Arm+Wrist' with a Posture Score of 1 and Force Score of 3, resulting in a Grip Score of 4 and a Total score of 4. The 'REBA Grand Score: 4' is displayed, along with a recommendation of 'Action Level = 2', 'Risk Level = Medium', and 'Action (including further assessment) = Necessary'.

Job Factors	Categories	REBA Score
Wrist	Neutral	1
Upper Arms	21 to 45	2
Lower Arms	Arm is supported	-1
Neck	60-100	1
Neck	0 to 20	1
Trunk	Neutral	1
Legs	Legs/feet well-supported	1
Legs	30 to 60	2
Force	5-10 kg	1
Coupling	Unacceptable	3

Body Parts	Posture Score	Force Score	Grip Score	Total
Neck+Leg+Trunk	3	1		4
Arm+Wrist	1	3		4

REBA Grand Score: 4

Recommendation:
Action Level = 2
Risk Level = Medium
Action (including further assessment) = Necessary

Gambar : 5 Skor akhir REBA

5. KESIMPULAN

Hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa:

1. Skor RULA memiliki level 1, artinya pengangkatan barang layak dilakukan dan tidak memerlukan perbaikan untuk jangka waktu yang lama.
2. Skor REBA memiliki level 2, artinya pengangkatan barang memiliki resiko sedang dan memerlukan perbaikan untuk jangka waktu yang lama.

DAFTAR PUSTAKA

1. Adi. 2008. *Assessment Worksheet : Rapid Entire Body Assessment*. Sumber : Hignett, S., McAtamney, L., *Applied Ergonomics*, 31,201-205, 2000. Institut Teknologi Bandung: Laboratorium Perancangan Sistem Kerja dan Ergonomi.
2. Barnes, R.M.; *Motion And Time Study; Design And Measurement Of Work* John Wiley & Sons, Inc.;1968, New York, A.
3. Bridger, R, S. *Introduction to Ergonomics*. Internasional Editions. General Engineering Series. McGraw-Hill, Inc. 1995.
4. Ergointteligent. (2011). *Software of ergonomics*. (<http://www.ergointelligent.com>). Diakses tanggal 10 Maret 2011.
5. Hedge, Alan. *Powerpoint : Rapid Entire Body Assessment (REBA)*. Cornell University. 2001.
6. Hendra, & Octarisya, Mega (2010). Keluhan *Musculoskeletal Disorders (msds)* pada Aktivitas *Manual Handling* Pekerja Jasa Pengiriman Barang. *National conference on applied ergonomics 2010* (pp. 306-311). Jakarta: Jurusan Keselamatan dan Kesehatan Kerja, Universitas Indonesia.
7. Lawlor, C., Hamilton, D. 2008. *The Use of Rapid Entire Body Assessment (REBA) for The Quantification of Manual Handling Risk*. Lincoln Country Hospital.
8. Praktikum Sistem Kerja & Ergonomi. 2010.
9. Singleton, WT. *Introduction to Ergonomics*. Genewa : WHO. 1992.
10. Sतालaksana, 2006, Teknik Perancangan Sistem Kerja, Edisi Kedua. Penerbit : ITB, Bandung.