

## PERANCANGAN ALAT BANTU “PENGAMBILAN SAMPEL” PADA ROAD TANK PT PERTAMINA EP CEPU

Ratnanto Fitriadi<sup>1\*</sup>, Dini Hapsari<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Jurusan Teknik Industri Universitas Muhammadiyah Surakarta

<sup>1</sup>PUSLOGIN (Pusat Studi Logistik dan Optimasi Industri) UMS  
Jalan A.Yani Tromol Pos 1, Pabelan Kartasura, Jawa Tengah 57102

\*Email : ratnanto.fitriadi@ums.ac.id

### Abstrak

*Main Gathering Station Menggung PT.PERTAMINA EP Cepu merupakan badan usaha milik negara yang bergerak di bidang eksplorasi dan produksi minyak bumi. Kondisi yang terjadi pada stasiun sampel adalah postur tubuh operator dan fasilitas kerja yang kurang ergonomis. Operator mengalami keluhan rasa sakit pada beberapa bagian tubuh tertentu. Rasa sakit timbul di karenakan posisi berdiri membungkuk dengan sudut lebih dari 45° saat pengambilan sampel pada road tank. Metode REBA merupakan suatu metode penilaian postur tubuh untuk menginvestigasi gangguan pada anggota tubuh bagian bawah. Sedangkan metode RULA merupakan suatu metode penilaian postur tubuh untuk menginvestigasi gangguan pada anggota tubuh bagian atas. Analisis dari lembar kerja REBA dan RULA menunjukkan tingkat resiko yang tinggi atau high risk untuk pekerjaan yang dilakukan oleh operator. Hasil dari penelitian ini adalah alat bantu berupa tongkat pengambilan sampel. Perancangan alat bantu ini menggunakan metode simulasi untuk mendapatkan sudut yang tepat. Tongkat dirancang dengan pertimbangan antropometri tubuh manusia khususnya antropometri tubuh orang asia. Apabila alat tersebut diaplikasikan di tempat pengambilan sampel diharapkan dapat membantu operator untuk mempermudah posisi tubuh operator dan dapat mengurangi resiko yang timbul.*

**Kata kunci :** Antropometri, REBA, RULA, Alat bantu

### 1. PENDAHULUAN

Komponen utama suatu sistem kerja terdiri dari manusia, lingkungan kerja, mesin dan bahan. Komponen-komponen tersebut saling berinteraksi agar tercipta sistem kerja yang baik. Manusia atau operator merupakan komponen yang paling berpengaruh, karena manusia berfungsi sebagai penggerak dan penyatu antar komponen yang ada.

Departemen produksi khususnya di *Main Gathering Station (MGS) Menggung*, merupakan tempat penampungan minyak dari sumur-sumur pertamina, paguyuban maupun dari pihak Kerja Sama Operasi (KSO). Semua minyak yang datang ke MGS Menggung pasti akan melewati sampel untuk tahap awal. Tidak semua minyak di terima di MGS Menggung karena dari pihak PT.Pertamina mempunyai standar minyak yang masuk. Aktivitas pengambilan sampel minyak pada bagian tengah dan bagian bawah pada *road tank*. Operator pengambilan sampel harus merundukkan badan lebih dari 45° dan menggunakan satu kaki sebagai tumpuan tubuh. Posisi kerja tersebut termasuk kategori tidak ergonomis dan potensial menimbulkan cedera pada operator, serta apabila posisi kerja kurang nyaman maka akan berdampak pula kepada efisiensi kerja. Posisi kerja yang tidak ergonomis selain berdampak jangka pendek juga mempunyai dampak jangka panjang. Pada hal ini bagian tubuh yang sangat terbebani yaitu pinggang dan lutut.

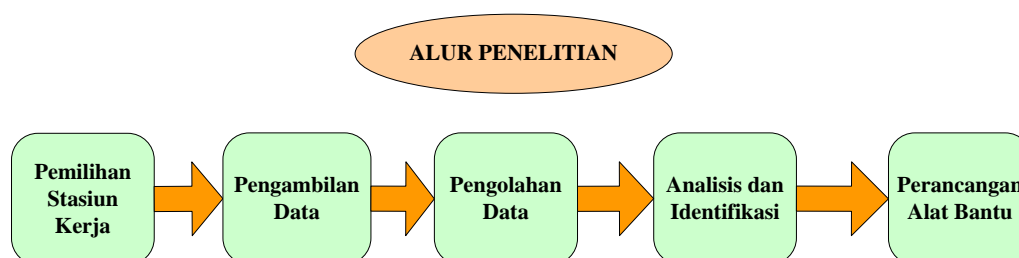
Pada penelitian ini akan digunakan pendekatan metode REBA dan RULA. Metode REBA merupakan suatu metode penilaian postur tubuh untuk menginvestigasi gangguan pada anggota tubuh bagian bawah. Sedangkan untuk RULA merupakan suatu metode penilaian postur tubuh untuk menginvestigasi gangguan pada anggota tubuh bagian atas. Dari kedua metode tersebut akan menghasilkan *score* yang mana akan menunjukkan kategori pekerjaan yang dilakukan oleh operator tersebut termasuk dalam *low risk*, *medum risk* atau *high risk*.

Hasil dari kegiatan menghitung score pada kartu REBA dan RULA akan digunakan untuk acuan pembuatan fasilitas kerja berupa alat bantu untuk operator. Tujuan hal tersebut adalah agar operator dapat bekerja dengan nyaman tanpa merasakan sakit pada saat bekerja dan tanpa merasa khawatir akan dampak yang ditimbulkan oleh posisi-posisi kerja yang dilakukan.

Penelitian terkait oleh Michelia Hasibuan dan Sugih Arto P dari Departemen Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Sumatera Utara dengan judul Analisis Keluhan Rasa Sakit Pekerja dengan Menggunakan Metode REBA di Stasiun Penjemuran. Penelitian ini membahas tentang fasilitas kerja yang tidak ergonomis dan postur tubuh pekerja yang statis. Penelitian dilakukan di stasiun penjemuran pembuatan kerupuk putih UD. ABC. Penelitian tersebut menggunakan metode *Rapid Entire Body Assessment* (REBA) dan merekomendasikan pembuatan rancangan fasilitas kerja berupa meja dan kursi yang disesuaikan dengan dimensi tubuh pekerja. Pada penelitian Sutrio, metode RULA dan REBA digunakan untuk mengukur petugas pengangkat barang di gudang tetapi memanfaatkan *software ErgoIntelligence*, tentunya ini merupakan kemudahan dalam analisis, walaupun proses input data tetap masih memerlukan pengukuran langsung ke objek juga.

## 2. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan adalah sesuai alur berikut:



**Gambar 1. Urutan alur Penelitian**

Untuk mendapatkan data atau informasi adalah dengan terjun langsung ke lapangan untuk melihat kondisi yang ada secara nyata, kemudian melakukan wawancara kepada operator yang berada di stasiun kerja bagian sampel. Studi pustaka juga dilakukan untuk memperkuat dan menunjang penelitian yang sedang dilakukan. Berikut adalah tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini :

### Pemilihan stasiun kerja

Dari beberapa bagian stasiun kerja yang ada stasiun kerja bagian sampel di *Main Gathering Station* Menggung ini merupakan tempat yang sangat menentukan apakah minyak dapat masuk ke tangki penampungan atau tidak. Di stasiun kerja ini minyak diambil sampelnya pada bagian tengah dan bawah *tank*. Apabila kandungan air dan BSnW yang terkandung di dalam minyak tersebut melebihi batas yang sudah ditentukan oleh pihak PERTAMINA maka minyak yang sudah di bawa ke *Main Gathering Station* tersebut harus dibawa pulang kembali. Dilihat dari fungsi yang sangat vital tersebut dan postur kerja yang cukup beresiko bagi operatornya maka dipilih stasiun kerja bagian sampel untuk penelitian ini.

### Pengambilan Data

Dalam pengambilan data sikap kerja operator pengambilan sampel, data yang dibutuhkan untuk menganalisis sikap kerja adalah berupa gambar postur operator pada saat melakukan

pengambilan sampel. Pengambilan gambar dilakukan dengan menggunakan kamera digital karena dengan pertimbangan keamanan, kemudian untuk bisa mengukur pada posisi yang tepat postur operator di simulasikan oleh asisten Laboratorium di kampus. Selain itu juga dilakukan wawancara kepada operator tentang ada atau tidaknya keluhan yang dialami selama melakukan pekerjaan tersebut. Wawancara langsung kepada operator dimaksudkan sebagai data penguat penelitian.

### **Pengolahan Data**

Pengolahan data dalam penelitian ini dengan menggunakan dua metode yaitu metode REBA dan RULA. Metode REBA atau *Rapid Entire Body Assessment* merupakan suatu metode penilaian postur tubuh untuk menginvestigasi gangguan pada anggota tubuh bagian bawah. Sedangkan untuk RULA atau *Rapid Upper Limb Assessment* merupakan suatu metode penilaian postur tubuh untuk menginvestigasi gangguan pada anggota tubuh bagian atas. Kedua metode tersebut akan digunakan untuk menganalisis gerakan tubuh operator pengambilan sampel termasuk ke dalam *low risk*, *medum risk* atau *high risk*.

### **Analisis dan Identifikasi**

Hasil dari pengolahan data berupa gambar operator pengambilan sampel saat sedang melakukan sampel akan di analisis apakah termasuk kedalam kategori pekerjaan yang *low risk*, *medum risk* atau *high risk*. Hasil dari analisis tersebut akan mengarah kepada identifikasi faktor apa saja yang membuat posisi kerja operator tidak ergonomis. Posisis kerja yang tidak ergonomis akan menyebabkan timbulnya resiko kerja yang akan di alami oleh operator, misalnya seperti sakit pada beberapa bagian tubuh tertentu.

### **Perancangan Alat Bantu**

Posisi kerja yang tidak ergonomi dapat disebabkan oleh banyak faktor, salah satunya disebabkan oleh fasilitas kerja yang kurang sesuai. *Protect oil thief* merupakan alat yang digunakan untuk mengambil sampel minyak di dalam tanki, berbentuk seperti gelas kaca. *Handle* dari *protect oil thief* ini adalah berupa tali tambang kecil, dengan *handle* tersebut operator harus membungkukkan badan lebih dari 45° untuk dapat memasukkan dan mengangkat *protect oil thief* dari dalam *road tank*. Dari situasi tersebut peneliti merancang alat bantu yang dapat mengurangi resiko operator saat melakukan pengambilan sampel pada *road tank* dengan postur sangat membungkuk.

## **3. HASIL DAN PEMBAHASAN**

Data yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah berupa foto postur operator saat melakukan pengambilan sampel. Ada dua fase gerakan yang diamati yaitu postur gerakan membungkuk dan mengangkat, untuk memudahkan analisa postur karena harus diukur sudutnya (dengan datum dan referensi sudut yang benar) maka disimulasikan oleh asisten Laboratorium Teknik Industri UMS.

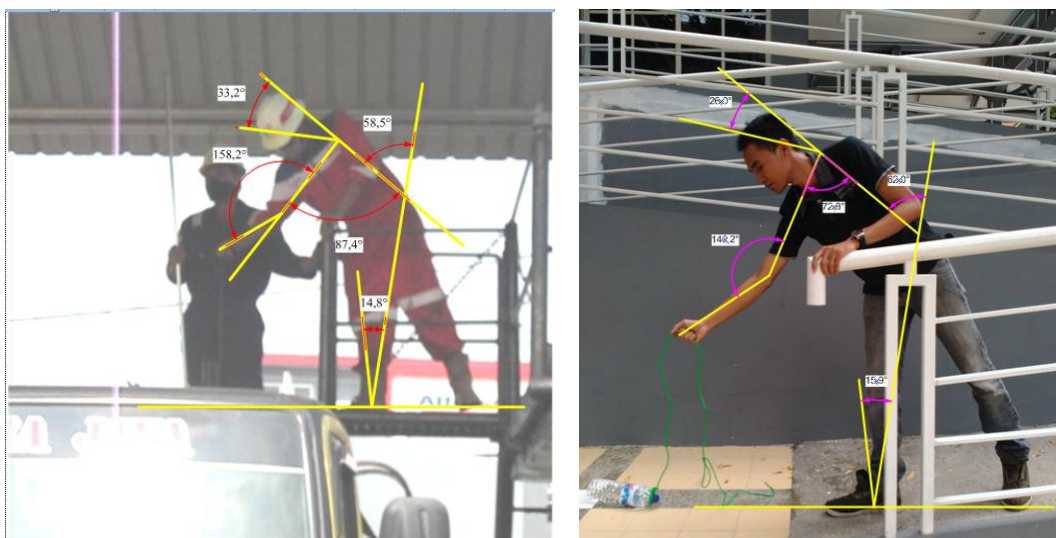


Sumber : Main Gathering Station Menggung dan simulasi asisten

Gambar 2. Fase Postur Membungkuk

Gambar 2 adalah posisi kerja operator pengambilan sampel pada *road tank* pada saat fase postur membungkuk untuk mengambil sampel. Operator harus membungkukkan badan lebih dari  $45^\circ$  dan dengan tumpuan satu kaki saat mengambil minyak. Posisi tersebut kurang ergonomis dan dapat menimbulkan resiko kerja.

Dari tabel 1 dapat dianalisa bahwa pada fase postur membungkuk, hasil dari penjumlahan kartu REBA (menggunakan pendekatan dari tabel Dohyung) didapatkan nilai sebesar 9 dan dikategorikan sebagai *high risk, investigate and implement change*. Sedangkan untuk fase membungkuk hasil dari penjumlahan kartu RULA di dapatkan nilai sebesar 6 dan dikategorikan sebagai *further investigation, change soon*.



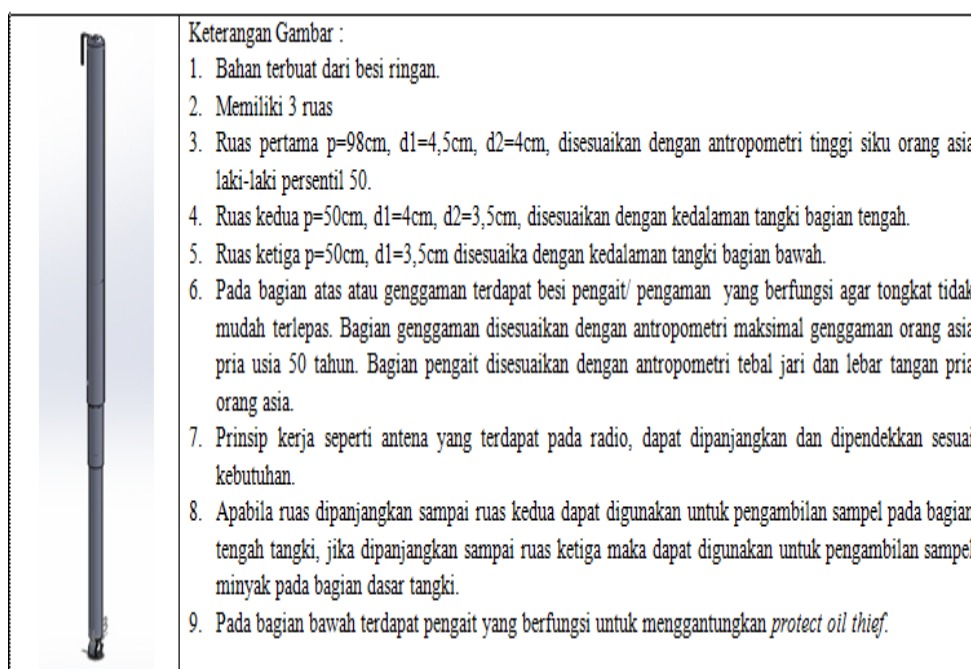
Sumber : Main Gathering Station Menggung dan simulasi oleh asisten

Gambar 3. Fase Postur Mengangkat

Gambar 3 merupakan gerakan fase kedua, yaitu posisi tubuh operator saat pengangkatan sampel. Tangan operator memegang tali tambang berukuran kecil yang merupakan *handle* dari *protect oil thief*. *Handle* tersebut termasuk ke dalam fasilitas kerja yang kurang ergonomis karena menyebabkan operator harus membungkuk untuk proses pengambilan sampel. Selain membungkuk operator juga harus sampai menggunakan satu kaki sebagai tumpuan tubuh. Posisi kerja tersebut termasuk ke dalam posisi kerja yang tidak ergonomi, karena pekerjaan tersebut dilakukan setiap hari maka dikhawatirkan akan menimbulkan cedera bagi operator baik jangka pendek ataupun jangka panjang.

Pada fase kedua yakni postur mengangkat juga akan dilakukan analisa dengan menggunakan metode REBA dan RULA seperti pada tabel 2. Yang hasil analisisnya adalah pada fase postur mengangkat hasil dari penjumlahan kartu REBA didapatkan nilai sebesar 9 dan dikategorikan sebagai *high risk, investigate and implement change*. Sedangkan untuk fase mengangkat hasil dari penjumlahan kartu RULA di dapatkan nilai sebesar 6 dan dikategorikan sebagai *further invertigation, change soon*.

Dari analisis diatas dapat diketahui bahwa posisi kerja operator pengambilan sampel pada *road tank* termasuk ke dalam sikap kerja yang *high risk*. Sikap kerja tersebut apabila dilakukan terus menerus akan menyebabkan sakit di beberapa bagian tubuh. Dari beberapa faktor yang mempengaruhi posisi kerja tersebut salah satunya adalah *handle* dari *protect oil thief*, *handlenya* terbuat dari tali tambang dengan ukuran kecil. Tali tambang tersebut tidak bisa menyesuaikan kedalaman di dalam tangki secara otomatis. Dari masalah tersebut maka diusulkan rancangan alat bantu berupa tongkat yang memiliki desain seperti antena, jadi dapat dipanjangkan dan juga dipendekkan.



Gambar 4. Tongkat Alat Bantu Pengambilan Sampel

Pada fasilitas stasiun pengambilan sampel operator berdiri diatas panggung yang tingginya hampir 2 m seperti gambar 2 dan 3. Panggung tersebut dikelilingi oleh pagar setinggi pinggang, namun bagian depan panggung tempat operator berinteraksi langsung dengan tangki tidak diberi pagar. Untuk menjamin keselamatan kerja sebaiknya di beri penambahan pagar pada bagian dengan panggung dengan di beri *handle* pembuka pagar. Jadi setelah operator membuka tutup tangki sebelum mengambil sampel operator harus kembali ke belakang pagar, pada saat proses pengambilan sampel operator berada di belakang pagar agar menjamin kesehatan dan keselamatan kerja operator. Jadi penambahan pagar bagian depan panggung akan membuat operator bekerja lebih nyaman dengan memperhitungkan Kesehatan dan Keselamatan Kerja (K3).

**4. KESIMPULAN**

1. Hasil analisis sikap kerja operator menggunakan metode REBA dan RULA adalah :
  - a. Hasil analisis REBA pada posisi membungkuk adalah skor 9, dikategorikan sebagai *high risk, investigate and implement change*.
  - b. Hasil analisis REBA pada posisi mengangkat adalah skor 9, dikategorikan sebagai *high risk, investigate and implement change*.
  - c. Hasil analisis RULA pada posisi membungkuk adalah skor 6, dikategorikan sebagai *further investigation, change soon*.
  - d. Hasil analisis RULA pada posisi mengangkat adalah skor 6, dikategorikan sebagai *further investigation, change soon*.
2. Perancangan alat bantu berupa tongkat yang mempunyai desain seperti antena yang dapat digunakan untuk proses pengambilan sampel tanpa harus membungkuk.
3. Penambahan pagar bagian depan panggung tempat pengambilan sampel agar K3 di tempat tersebut lebih terjamin.

Tabel 1. Analisa posisi kerja REBA dan RULA Fase Postur Membungkuk

Analisis REBA Fase Membungkuk			Analisis RULA Fase Membungkuk		
Step 1	Posisi leher dari garis punggung dengan sudut 26,6 <sup>0</sup>	+2	Step 1	Posisi lengan dari garis punggung dengan sudut 121,6 <sup>0</sup>	+4
Step 2	Posisi punggung dari garis vertical dengan sudut 97,1 <sup>0</sup>	+4	Step 2	Posisi lengan bawah dari lengan atas dengan sudut 156,4 <sup>0</sup>	+2
Step 3	Posisi kaki dari garis vertical kaki dengan sudut 35,1 <sup>0</sup>	+2	Step 3	Posisi telapak tangan berada pada sudut lebih dari 15 <sup>0</sup>	+3
Step 4	Mencari nilai ditabel A dari hasil step 1 sampai step 3	6	Step 4	Putaran pergelangan tangan rekat	+2
Step 5	Mengangkat benda seberat 0,5 kg	+0	Step 5	Mencari nilai ditabel A dari hasil step 1 sampai step 4	5
Step 6	Total nilai A didapat dari jumlah step 4 + step 5	6	Step 6	Menggunakan tenaga otot sedang	+0
Step 7	Posisi lengan dari garis punggung dengan sudut 121,6 <sup>0</sup>	+4	Step 7	Mengangkat benda seberat 0,5 kg	+0
Step 8	Posisi lengan bawah dari lengan atas dengan sudut 156,4 <sup>0</sup>	+2	Step 8	Total nilai A didapat dari jumlah step 5 + step 6 + step 7	5
Step 9	Posisi telapak tangan berada pada sudut ± 15 <sup>0</sup>	+1	Step 9	Posisi leher dari garis punggung dengan sudut 23,6 <sup>0</sup>	+3
Step 10	Mencari nilai ditabel B dari hasil step 1 sampai step 3	5	Step 10	Posisi punggung dari garis vertical dengan sudut 97,1 <sup>0</sup>	+4
Step 11	Handle benda adalah buruk, susah untuk dipegang	+1	Step 11	Ada gerakan kaki	+1
Step 12	Total nilai B didapat dari jumlah step 10 + step 11	6	Step 12	Mencari nilai ditabel B dari hasil step 9 sampai step 11	5
Step 13	Mencari nilai tabel C dengan menggunakan nilai tabel A dan tabel B	8	Step 13	Menggunakan kerja otot	+0
Step 14	Nilai aktifitas dari aktifitasnya yang dilakukan secara berulang – ulang	+1	Step 14	Mengangkat benda seberat 0,5 kg	+0
Step 15	Total nilai REBA dari nilai tabel C ditambah nilai aktifitas	9	Step 15	Total tabel B dari step 12 + step 13 + step 14	5
			Step 16	Nilai tabel C atau analisis RULA	6

Tabel 2. Analisa posisi kerja REBA dan RULA Fase Postur Mengangkat

Analisis REBA Fase Mengangkat			Analisis RULA Fase Mengangkat		
Step 1	Posisi leher dari garis punggung dengan sudut 26,0 <sup>0</sup>	+2	Step 1	Posisi lengan dari garis punggung dengan sudut 72,8 <sup>0</sup>	+3
Step 2	Posisi punggung dari garis vertical dengan sudut 62,0 <sup>0</sup>	+4	Step 2	Posisi lengan bawah dari lengan atas dengan sudut 146,2 <sup>0</sup>	+2
Step 3	Posisi kaki dari garis vertical kaki dengan sudut 15,9 <sup>0</sup>	+2	Step 3	Posisi telapak tangan berada pada sudut lebih dari 15 <sup>0</sup>	+3
Step 4	Mencari nilai ditabel A dari hasil step 1 sampai step 3	6	Step 4	Putaran pergelangan tangan rekat	+2
Step 5	Mengangkat benda seberat 22lb (10 Kg)	+0	Step 5	Mencari nilai ditabel A dari hasil step 1 sampai step 4	4
Step 6	Total nilai A didapat dari jumlah step 4 + step 5	6	Step 6	Menggunakan tenaga otot sedang	+0
Step 7	Posisi lengan dari garis punggung dengan sudut 72,8 <sup>0</sup>	+3	Step 7	Mengangkat benda seberat 0,5 kg	+0
Step 8	Posisi lengan bawah dari lengan atas dengan sudut 146,2 <sup>0</sup>	+2	Step 8	Total nilai A didapat dari jumlah step 5 + step 5 + step 7	4
Step 9	Posisi telapak tangan berada pada sudut ± 15 <sup>0</sup>	+1	Step 9	Posisi leher dari garis punggung dengan sudut 26,0 <sup>0</sup>	+4
Step 10	Mencari nilai di tabel B dari hasil step 7 sampai step 9	4	Step 10	Posisi punggung dari garis vertical dengan sudut 62,0 <sup>0</sup>	+4
Step 11	Handle benda adalah buruk, susah untuk dipegang	+1	Step 11	Ada gerakan kaki	+1
Step 12	Total nilai B didapat dari jumlah step 10 + step 11	5	Step 12	Mencari nilai ditabel B dari hasil step 9 sampai step 11	7
Step 13	Mencari nilai tabel C dengan menggunakan nilai tabel A dan tabel B	8	Step 13	Menggunakan kerja otot	+0
Step 14	Nilai aktifitas dari aktifitasnya yang dilakukan secara berulang – ulang	+1	Step 14	Mengangkat benda seberat 10 Kg secara berulang – ulang	+0
Step 15	Total nilai REBA dari nilai tabel C ditambah nilai aktifitas	9	Step 15	Total tabel B dari step 12 + step 13 + step 14	7
			Step 16	Nilai tabel C atau analisis RULA	6



**UCAPAN TERIMAKASIH**

1. *Main Gathering Station* Menggung PT.PERTAMINA EP Cepu *Field 4* Jawa Tengah beserta seluruh operatornya yang telah memberikan kesempatan untuk melaksanakan penelitian.
2. Teman-teman Asisten Laboratorium Teknik Industri Universitas Muhammadiyah Surakarta khususnya angkatan 2012 yang telah membantu dalam simulasi pengukuran postur.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Kee Dohyung, Waldemar Karwowski, 2007, A Comparison of Three Observational Techniques for Assessing Postural Loads in Industry, *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics (JOSE)*, Vol.3, No.1 pp.3-14.
- P, Arto Sugih, Hasibuan Michelia, 2014, Analisis Keluhan Rasa sakit Pekerja Dengan Menggunakan Metode Reba di Stasiun Penjemuran, *e-Jurnal Teknik Industri FT USU*, Vol1. No. 1, Februari 2014 pp.18-22.
- Sutalaksana, 2006, Teknik Perancangan Sistem Kerja, Edisi Kedua, Penerbit ITB Bandung.
- Sutrio, Oktri Muhammad Firdaus, 2011, Analisis pengukuran RULA dan REBA Petugas pada Pengangkatan barang di Gudang dengan Menggunakan Software ErgoIntelligence, *Prosiding Seminar Nasional RITEKTRA 2011*, ISBN: 978-602-97094-3-8