

MENGUKUR RESIKO ERGONOMI PEMINDAHAN TABUNG GAS DI OPERASI ONSHORE RECEIVING FACILITY (ORF) PT ABC SEBELUM DAN SESUDAH INTERVENSI DENGAN METODE REBA

Erwin Jonathan¹, Muhammad Viky²

PT Nusantara Regas¹, Universitas bunga bangsa Cirebon²

Email: erwinjonathan77@gmail.com, muhammadviki819@gmail.com

*Correspondence: erwinjonathan77@gmail.com

INFO ARTIKEL

ABSTRAK

Diajukan :01-02-2023

Diterima :01-02-2023

Diterbitkan :28-02-2023

Kata kunci: Ergonomi,
RULA REBA;
pengangkatan;
penanganan manual

**Ergonomic, RULA
REBA, Lifting; Manual
Handling**

Abstrak: Jurnal ini membahas tentang PT ABC yang berlokasi di Jakarta dan bergerak di bidang penyimpanan LNG dan proses regasifikasi menggunakan *Floating Storage and Regasification Unit (FSRU)*. PT ABC menyalurkan gas melalui pipa bawah laut ke *Onshore Receiving Facility (ORF)* dan mendistribusikannya ke Pembangkit Listrik PT XYZ dan pelanggan lainnya. Meskipun PT ABC telah menerapkan Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) sesuai PP 50 Tahun 2012 dan sertifikasi ke ISO 45001:2018, masih ada keluhan sakit dan nyeri pinggang dari tenaga kerja bagian Maintenance dan Operasi di ORF. Oleh karena itu, dilakukan assessment ulang dengan menggunakan metode *Rapid Entire Body Assessment (REBA)* untuk mengetahui apakah mitigasi/intervensi yang sudah diterapkan berdasarkan Hazard Identification Risk Assessment (HIRA) atau Identifikasi Bahaya dan Penilaian Resiko (IPBR) sudah benar-benar menurunkan risiko ergonomi. Makalah ini menjelaskan secara rinci tentang metode REBA dan bagaimana metode ini dapat digunakan sebagai alat analisis postural yang sangat sensitif terhadap pekerjaan yang melibatkan perubahan mendadak dalam posisi. Metode ini berguna untuk melakukan pencegahan risiko dan dapat digunakan sebagai peringatan bahwa terjadi kondisi kerja yang tidak tepat ditempat kerja. Selain postur kerja, terdapat faktor lain yang dapat menyebabkan risiko keluhan muskuloskeletal seperti peregangan otot yang berlebihan. Makalah ini membahas tentang risiko terjadinya keluhan otot, seperti aktivitas mengangkat, memindahkan, dan mendorong tabung gas di ORF.

ABSTRACT

Abstract: This journal discusses PT ABC, which is located in Jakarta and is engaged in LNG storage and regasification processes using a Floating Storage and Regasification Unit (FSRU). PT ABC delivers gas through underwater pipes to the Onshore Receiving Facility (ORF) and distributes it to

the PT XYZ Power Plant and other customers. Although PT ABC has implemented a Safety and Health Management System (SMK3) in accordance with Government Regulation No. 50 of 2012 and is certified to ISO 45001:2018, there are still complaints of back pain and discomfort from Maintenance and Operations workers at the ORF. Therefore, a reassessment was conducted using the Rapid Entire Body Assessment (REBA) method to determine whether the mitigation/interventions based on Hazard Identification Risk Assessment (HIRA) have effectively reduced ergonomic risks. This paper explains in detail about the REBA method and how it can be used as a highly sensitive postural analysis tool for jobs involving sudden changes in position. This method is useful for risk prevention and can be used as an indicator of inappropriate work conditions. In addition to working postures, there are other factors that can cause musculoskeletal complaints such as excessive muscle stretching. This paper discusses the risk of muscle complaints, such as lifting, moving, and pushing gas cylinders at the ORF.



Attribution-ShareAlike 4.0 International

Pendahuluan

PT ABC berlokasi di Jakarta, bergerak di bidang usaha penyimpanan LNG dan proses regasifikasi menggunakan *Floating Storage and Regasification Unit ("FSRU")* yang kemudian menyalurkan gas melalui pipa bawah laut ke *Onshore Receiving Facility ("ORF")* dan selanjutnya mendistribusikannya ke Pembangkit Listrik PT XYZ baik di Muara Karang maupun Tanjung Priok serta pelanggan lainnya.



Gambar 1. Lokasi ORF di Muara Karang Jakarta Utara

Mengukur Resiko Ergonomi Pemandangan Tabung Gas Di Operasi Onshore Receiving Facility (Orf) Pt Abc Sebelum Dan Sesudah Intervensi Dengan Metode Reba

Model Bisnis PT ABC merupakan turunan dari Model Bisnis LNG Konvensional yang telah disesuaikan dengan level risiko yang paling optimum untuk jangka waktu 10 tahun.



Gambar 2. Model Bisnis PT ABC

Untuk dapat menyalurkan gas bumi hingga Pembangkit Listrik PT XYZ, PT ABC mengoperasikan 5 fasilitas utama, yaitu Floating Storage and Regasification Unit (FSRU), LNG Carrier, Kapal Tunda, Pipa Off-shore, dan On-shore Receiving Facility (Stasiun Metering dan Pengatur Tekanan)



Gambar 3. Fasilitas Utama PT ABC

Dalam pengelolaan risiko K3, perusahaan sudah menerapkan dan tersertifikasi Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3) sesuai PP 50 Tahun 2012 dan sertifikasi ke ISO 45001:2018

MASALAH

Didalam semua Sistem Manajemen K3 tersebut mewajibkan untuk melakukan identifikasi bahaya dan mitigasi risikonya dengan metode Hazard Identification Risk Assessment (HIRA) (Mariawati, Umyati, & Andiyani, 2017) atau Identifikasi Bahaya dan Penilaian Risiko (IPBR) termasuk didalamnya bahaya Ergonomi, tetapi belum secara mendetail dan spesifik menggunakan tools assessment yang sudah dikenal dalam Ilmu Ergonomi, untuk itu dilakukan assessment ulang untuk mengetahui apakah mitigasi/intervensi yang sudah diterapkan berdasarkan HIRA/ IPBR tersebut sudah benar benar menurunkan resiko ergonomi.

Selain itu berdasarkan informasi berupa wawancara yang didapat dari tenaga kerja bagian Maintenance dan Operasi yang melakukan aktifitas pemintahan dan pengantian tabung gas di ORF masih ada keluhan sakit dan nyeri pinggang, padahal dari hasil

Mengukur Resiko Ergonomi Pindahkan Tabung Gas Di Operasi Onshore Receiving Facility (Orf) Pt Abc Sebelum Dan Sesudah Intervensi Dengan Metode Reba

digunakan untuk mengevaluasi risiko cedera pada seluruh tubuh manusia (Hignett & McAtamney, 2000) . Metode ini sangat sensitif terhadap perubahan posisi yang tiba-tiba atau tidak terduga, seperti saat menangani benda yang tidak stabil. Metode REBA pertama kali diperkenalkan oleh Sue Hignett dan Lynn McAtamney pada tahun 2000 (Hignett & McAtamney, 2000) . Penerapan metode metode ini ditujukan untuk mencegah terjadinya risiko cedera yang berkaitan dengan posisi, terutama pada otot-otot skeletal. Oleh karena itu, metode ini dapat berguna untuk melakukan pencegahan risiko dan dapat digunakan sebagai peringatan bahwa terjadi kondisi kerja yang tidak tepat ditempat kerja Selain postur kerja terdapat faktor yang dapat menyebabkan risiko keluhan muskuloskeletal yaitu peregangan otot yang berlebihan seperti aktivitas mengangkat, memindahkan dan mendorong , sikap kerja tidak alamiah seperti pergerakan tangan terangkat, punggung terlalu membungkuk dan kepala terangkat (Marras, 2006) . Risiko terjadinya keluhan otot misalnya aktivitas angkat-angkut dalam tabung gas di ORF.

Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini dilakukan dengan melakukan pengamatan langsung proses pemindahan tabung dengan mereka ulang proses pemindahan dan penggantian tabung gas sebelum dilakukan intervensi dan sesudah dilakukan intervensi dengan menggunakan alat bantu trolley, kemudian masing masing proses tersebut dilakukan pengukuran tingkat resiko ergonominya dengan metode REBA.

- a. Proses Kerja 1. Metode Kerja Sebelum Intervensi (tanpa alat bantu)



Gambar 4. Pemindahan Tabung Gas tanpa Trolley

Hasil Analisa resiko dengan REBA dengan score 14 atau Very High Risk

REBA Employee Assessment Worksheet

Permission granted by Dr Lynn McAnatomany to convert the paper based format to an Excel spreadsheet version.

A. Neck, Trunk and Leg Analysis

Step 1: Locate Neck Position

Step 1a: Adjust...
If neck is twisted: +1
If neck is side bending: +1

Neck Score: 2

Step 2: Locate Trunk Position

Step 2a: Adjust...
If trunk is twisted: +1
If trunk is side bending: +1

Trunk Score: 3

Step 3: Legs

Step 4: Look-up Posture Score in Table A
Using values from steps 1-3 above, locate score in Table A

Posture Score A: 6

Step 5: Add Force/Load Score
If Load < 5kgs: +0
If Load is 5 to 10kgs: +1
If load > 22lbs +2
Adjust: If shock or rapid build up of force: add +1

Force/Load Score: 3

Step 6: Score A, Find Row in Table C
Add values from steps 4 & 5 to obtain Score A. Find row in Table C.

Score A: 9

Scoring:
1 = Negligible risk
2 or 3 = low risk, change may be needed
4 to 7 = medium risk, further investigation, change soon
8 to 10 = high risk, investigate & implement change
11+ = very high risk, implement change

SCORES

B: Arms and Wrist Analysis

Step 7: Locate Upper Arm Position

Step 7a: Adjust...
If shoulder is raised: +1
If Upper Arm is abducted: +1
If arm is supported or leaning: -1

Upper Arm Score: 3

Step 8: Locate Lower Arm Position

Lower Arm Score: 2

Step 9: Locate Wrist Position

Step 9a: Adjust...
If wrist is bent from midline or twisted: Add +1

Wrist Score: 2

Step 10: Look-up Posture Score in Table B
Using values from steps 7-9 above, locate score in Table B

Posture Score B: 5

Step 11: Add Coupling Score
Well fitted handles and mid range power grip, good: +0
Acceptable but not ideal hold or coupling acceptable with another body part, fair: +1
Using values from steps 7-9 above, locate score in Table B
Hand hold not acceptable but possible poor: +2
No handles, awkward, unsafe with any body part, unacceptable: +3

Coupling Score: 3

Step 12: Score B, Find column in Table C
Add values from steps 10 & 11 to obtain Score B- Find Column in Table C and match with Score A in row from step 6 to obtain Table C score.

Score B: 8

Step 13: Activity Score
+1 if 1 or more body parts are held longer than a minute (static)
+1 Repeated small range actions (more than 4x per minute)
+1 Action causes rapid large range change in postures or unstable base

Activity Score: 3

Table C Score: 11 + Activity Score: 3 = Final REBA Score: 14

Task Name: Pemindahan Tabung Gas tanpa Trolley Reviewer: Erwin Jonathan Date: 08/07/2020

Gambar 5. Analisa Reba Pemindahan Tabung tanpa Trolley

a. Proses Kerja 2. Metode Kerja sesudah intervensi dengan alat bantu (trolley type 1)



Gambar 6. Pemindahan Tabung Gas dengan Trolley Type 1

Hasil Analisa resiko dengan REBA dengan score 8 atau High Risk

Mengukur Resiko Ergonomi Pemindahan Tabung Gas Di Operasi Onshore Receiving Facility (Orf) Pt Abc Sebelum Dan Sesudah Intervensi Dengan Metode Reba

REBA Employee Assessment Worksheet

Permission granted by Dr Lynn McNamara to convert the paper based format to an Excel spreadsheet version.

A. Neck, Trunk and Leg Analysis

Step 1: Locate Neck Position

Step 1a Adjust...
If neck is twisted: +1
If neck is side bending: +1

Neck Score: 2

Step 2: Locate Trunk Position

Step 2a: Adjust...
If trunk is twisted: +1
If trunk is side bending: +1

Trunk Score: 2

Step 3: Legs

Leg Score: 2

Step 4: Look-up Posture Score in Table A
Using values from steps 1-3 above, locate score in Table A

Posture Score A: 4

Step 5: Add Force/Load Score
If Load < 5kgs: +0
If Load is 5 to 10kgs +1
If Load > 22lbs +2
Adjust: If shock or rapid build up of force: add +1

Force/Load Score: 2

Step 6: Score A, Find Row in Table C
Add values from steps 4 & 5 to obtain Score A. Find row in Table C.

Score A: 6

B: Arms and Wrist Analysis

Step 7: Locate Upper Arm Position:

Step 7a: Adjust...
If shoulder is raised: +1
If upper arm is abducted: +1
If arm is supported or leaning: -1

Upper Arm Score: 2

Step 8: Locate Lower Arm Position:

Lower Arm Score: 1

Step 9: Locate Wrist Position:

Step 9a: Adjust...
If wrist is bent from midline or twisted: Add +1

Wrist Score: 1

Step 10: Look-up Posture Score in Table B
Using values from steps 7-9 above, locate score in Table B

Posture Score B: 1

Step 11: Add Coupling Score
Well fitted handles and mid range power grip, good: +0
Acceptable but not ideal hold or coupling acceptable with another body part, fair: +1
Hand hold not acceptable but possible poor: +2
No handles, awkward, unsafe with any body part, unacceptable: +3

Coupling Score: +

Step 12: Score B, Find column in Table C
Add values from steps 10 & 11 to obtain Score B. Find Column in Table C and match with Score A in row from step 6 to obtain Table C score.

Score B: 2

Step 13: Activity Score
+1 1 or more body parts are held longer than a minute (static)
+1 Repeated small range actions (more than 4x per minute)
+1 Action causes rapid large range change in postures or unstable base

Activity Score: 2

SCORES		Table C																					
Neck		Score B, (table B value + coupling score)																					
Legs		Score A, (score from table A + load/force score)																					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3
2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9
3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	10	8	9	10
4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	10	8	9	10	11	9	10	11
5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	10	8	9	10	11	9	10	11	12	10	11	12

Final REBA Score: 8

Task Name: Pemindahan Tabung Dengan Trolley 1 Reviewer: Erwin Jonathan Date: 08/07/2020

Gambar 7. Analisa Reba Pemindahan Tabung dengan Trolley Type

b. Proses Kerja 3. Metode Kerja sesudah intervensi dengan alat bantu (trolley type 2)



Gambar 8. Pemindahan Tabung Gas dengan Trolley Type 2

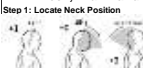
Hasil Analisa resiko dengan REBA score 7 atau Medium Risk

REBA Employee Assessment Worksheet

Permission granted by Dr Lynn McAnatomary to convert the paper based format to an Excel spreadsheet version.

A: Neck, Trunk and Leg Analysis

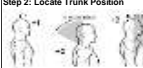
Step 1: Locate Neck Position



Step 1a Adjust...
If neck is twisted: +1
If neck is side bending: +1

Neck Score: 1


Step 2: Locate Trunk Position



Step 2a Adjust...
If trunk is twisted: +1
If trunk is side bending: +1

Trunk Score: 2

Step 3: Legs



Leg Score: 2

Step 4: Look-up Posture Score in Table A

Using values from steps 1-3 above, locate score in Table A

Posture Score A: 3

Step 5: Add Force/Load Score

If Load < 5kgs: +0
If Load is 5 to 10kgs: +1
If Load > 20kgs: +2
Adjust: If shock or rapid build up of force: add +1

Force/Load Score: 2


Step 6: Score A, Find Row in Table C

Add values from steps 4 & 5 to obtain Score A. Find row in Table C.

Score A: 5

B: Arms and Wrist Analysis

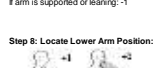
Step 7: Locate Upper Arm Position



Step 7a Adjust...
If shoulder is raised: +1
If Upper Arm is abducted: +1
If arm is supported or leaning: -1


Upper Arm Score: 3

Step 8: Locate Lower Arm Position



Lower Arm Score: 1

Step 9: Locate Wrist Position



Step 9a Adjust...
If wrist is bent from midline or twisted: Add +1

Wrist Score: 1

Step 10: Look-up Posture Score in Table B

Using values from steps 7-9 above, locate score in Table B

Posture Score B: 3

Step 11: Add Coupling Score

Well fitted handles and mid range power grip: good: +0
Acceptable but not ideal hold or coupling acceptable with another body part: fair: +1
Hand hold not acceptable but possible: poor: +2
No handles, awkward, unsafe with any body part: unacceptable: +3

Coupling Score: 0

Step 12: Score B, Find column in Table C

Add values from steps 10 & 11 to obtain Score B. Find Column in Table C and match with Score A in row from step 6 to obtain Table C score.

Score B: 4

Step 13: Activity Score

+1 if more body parts are held longer than a minute (static)
+1 Repeated small range actions (more than 4x per minute)
+1 Action causes rapid large range change in postures or unstable base

Activity Score: 2

Table C Score: 5 + Activity Score: 2 = **Final REBA Score: 7**

Scoring:

- 1 = Negligible risk
- 2 or 3 = low risk, change may be needed
- 4 to 7 = medium risk, further investigation, change soon
- 8 to 10 = high risk, investigate & implement change
- 11 = very high risk, implement change

Task Name: Pемindahan Tabung Dengan Trolley 2 Reviewer: Erwin Jonathan Date: 08/07/2020

Gambar 9. Analisa Reba Pемindahan Tabung dengan Trolley Type 2

Kesimpulan

Dari penelitian ini bisa disimpulkan :

- a. Dari hasil assessment ulang resiko ergonomic pемindahan tabung gas dalam operasional rutin tim Maintenance dan Operasi di ORF dengan menggunakan tools REBA didapati intervensi dengan menggunakan trolley type 1 mampu menurunkan tingkat resiko ergonomi, dari *very high risk* ke *high risk*.
- b. Dari hasil assessment ulang resiko ergonomi pемindahan tabung gas dalam operasional rutin tim Maintenance dan Operasi di ORF dengan menggunakan tools REBA didapati intervensi dengan menggunakan trolley type 2 mampu menurunkan tingkat resiko ergonomic, dari *very high risk* ke *medium high risk*.
- c. Penggunaan Trolley type 2 lebih disarankan karena lebih baik dalam menurunkan resiko ergonomi, akan tetapi perlu dicari intervensi lain atau tambahan agar dapat menurunkan resiko ke low risk.
- d. Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan metode HIRA/ IPBR belum bisa mengukur tingkat resiko ergonomi secara detail, sehingga disarankan untuk resiko resiko ergonomic yang lain dapat di ukur ualang dengan metode pengukuran ergonomic yang sudah dikenal seperti REBA dan RULA.

Daftar Pustaka

Dzikrillah, Nurul, & Yuliani, Euis Nina Saparina. (2015). Analisis Postur Kerja Menggunakan Metode Rapid Upper Limb Assessment (Rula) Studi Kasus Pt Tj Forge Indonesia. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 3(3).

Hignett, Sue, & McAtamney, Lynn. (2000). Rapid entire body assessment (REBA).

Mengukur Resiko Ergonomi Pindahkan Tabung Gas Di Operasi Onshore Receiving Facility (Orf) Pt Abc Sebelum Dan Sesudah Intervensi Dengan Metode Reba

- Applied Ergonomics*, 31(2), 201–205. [https://doi.org/10.1016/S0003-6870\(99\)00039-3](https://doi.org/10.1016/S0003-6870(99)00039-3)
- Imron, Mochamad. (2019). Analisis tingkat ergonomi postur kerja karyawan di laboratorium KCP PT. Steelindo Wahana Perkasa dengan metode rapid upper limb assessment (RULA), rapid entire body assessment (REBA) dan ovako working posture analysis (OWAS). *JITMI (Jurnal Ilm. Tek. Dan Manaj. Ind.) Vol, 2*, 147–151.
- Mariawati, Ade Sri, Umyati, Ani, & Andiyani, Febi. (2017). Analisis Penerapan Keselamatan Kerja Menggunakan Metode Hazard Identification Risk Assessment (HIRA) Dengan Pendekatan Fault Tree Anlysis (FTA). *Journal Industrial Servicess*, 3(1c).
- Marras, William S. (2006). *Fundamentals and assessment tools for occupational ergonomics*. <https://doi.org/10.1201/9781420003635>
- McAtamney, Lynn, & Corlett, E. Nigel. (1993). RULA: a survey method for the investigation of work-related upper limb disorders. *Applied Ergonomics*, 24(2), 91–99. [https://doi.org/10.1016/0003-6870\(93\)90080-S](https://doi.org/10.1016/0003-6870(93)90080-S)
- Prasetya, Riyas Tri. (2015). Penilaian Keluhan Sistem Muskuloskeletal Pada Pekerja Manual Handling Dengan Metode Rapid Entire Body Assessment (REBA) DI PT. Indah Kiat Pulp And Paper Tbk. Serang, Banten.
- Putri, Romadhani. (2016). Penilaian keluhan sistem muskuloskeletal dengan metode rapid entire body assessment (reba) pada pekerja operator mesin gerinda di area welding ii pt. inka (persero) Madiun, Jawa timur.
- Ramdhani, Dani. (2018). Analisis Postur Kerja Pengrajin Handycraft Menggunakan Nordic Body Map Dan Metode Rapid Upper Limb Assessment (RULA). Fakultas Teknik.
- Tambuwun, Jerro H., Malonda, Nancy S. H., & Kawatu, Paul A. T. (2020). Hubungan Antara Usia dan Masa Kerja dengan Keluhan Muskulo-skeletal pada Pekerja Mebel di Desa Leilem Dua Kecamatan Sonder. *Medical Scope Journal*, 1(2).