

PERBAIKAN POSTUR KERJA MELALUI PERANCANGAN ULANG DESAIN TROLI PADA AKTIVITAS MANUAL MATERIAL HANDLING

Ricky Perdana Simatupang¹
Ganda Sirait²

¹Mahasiswa Program Studi Teknik Industri, Universitas Putera Batam

²Dosen Program Studi Teknik Industri, Universitas Putera Batam

email: pb170410075@upbatam.ac.id

ABSTRACT

Manual transfer of materials using unsupportive tools causes difficulties and complaints that result in bodily injuries, such as shifting of the base of the spine, irreversible changes in body shape, and other injuries. Shimano Batam owns a Subcon company called PT. Citra Jaya Hope. Workers in the shop section perform manual material handling tasks. Considering the problem setting, research is needed using Rapid Entire Body Assessment (REBA) and QFD techniques. The results of the trolley design obtained by QFD in this study were validated through recalculation using the REBA method. The total score achieved is 4, indicating a moderate risk level which is almost the same as a low risk level.

Keywords: Material Handling, Nordic Body Map, Rapid Entire Body Assessment, Quality Function Deployment, Musculoskeletal.

PENDAHULUAN

Beberapa proses produksi perusahaan saat ini telah mulai bermigrasi dari tenaga manusia ke mesin di lingkungan industri modern saat ini. Pemindahan material secara manual menggunakan bantuan yang tidak didukung, menimbulkan kesulitan dan keluhan yang mengakibatkan cedera tubuh, seperti menggerakkan pangkal tulang belakang, perubahan bentuk tubuh yang tidak dapat diubah, dan penyakit lainnya.

Shimano Batam memiliki perusahaan Subcon bernama PT. Harapan Citra Jaya. Perusahaan ini terlibat dalam perakitan komponen sepeda. Saat ini menjadi pasar yang sangat dicari oleh masyarakat umum.

Aktivitas yang tidak wajar pada postur tubuh pekerja saat mendorong trolley dengan beban berat dilakukan setiap 30 menit selama proses model swap, berupa pembengkokan tubuh pekerja karena kondisi trolley tidak sesuai dengan postur tubuh dan tidak memiliki menangan. Pekerja yang memindahkan barang memiliki tantangan dan keluhan di berbagai bagian tubuh.

Dengan konteks permasalahan tersebut, maka perlu dilakukan penelitian dengan menggunakan metode *Rapid Entire Body Assessment* (REBA), yaitu suatu metode untuk menganalisis seluruh tubuh dan memperbaiki postur kerja guna mengurangi keluhan atau rasa sakit

akibat postur kerja yang tidak tepat oleh mendesain ulang dan membuat troli lebih nyaman, sederhana dan nyaman.

KAJIAN TEORI

2.1 Postur Kerja

Postur kerja, menurut (Sulaiman & Sari, 2018), merupakan faktor penting dalam menentukan efikasi kerja. Hasilnya kemungkinan besar akan baik jika operator mempertahankan posisi kerja yang tepat dan ergonomis. Pekerja akan cepat lelah jika posisi kerja operator tidak ergonomis.

2.2 Ergonomi

Ergonomi adalah istilah yang lebih sering digunakan ketika menangani masalah kesehatan dan keselamatan di tempat kerja, dan ini mengacu pada hal-hal seperti memastikan bahwa tempat kerja Anda, serta penggunaan dan peralatan Anda, dibuat dengan benar untuk memungkinkan pekerjaan tanpa bahaya menderita cedera regangan berulang. Cedera regangan dan masalah muskuloskeletal lainnya (Mat et al., 2020).

2.3 Perancangan Produk

Desain dan produksi produk, menurut (Fajar Azzam Pasha Akhmad, 2019), merupakan aspek integral dari semua tugas teknis. Fase awal dalam proses desain adalah mempelajari kebutuhan manusia, diikuti dengan pembuatan konsep produk, dan terakhir pembuatan dan distribusi produk.

2.4 *Manual Material Handling* (MMH)

Menurut (Rizal et al., 2019), pemindahan material secara manual adalah salah satu prosedur yang paling menuntut fisik di mana personel diperlukan untuk melakukan tindakan

berulang, postur yang salah, dan penggunaan energi secara paksa.

2.5 *Nordic Body Map* (NBM)

Menurut (Saraswati et al., 2020), serangkaian pernyataan yang menghubungkan 28 area berbeda dari otot rangka dengan nyeri mulai dari leher, ekstremitas atas, ekstremitas bawah, dan jari kaki. Daftar periksa *International Labour Organization* (ILO) adalah jenis lain dari daftar periksa ergonomi.

2.6 *Rapid Entire Body Assessment* (REBA)

REBA dapat dipercaya dalam arti bahwa meskipun mengevaluasi item yang sebanding, seperti instrumen lain yang dirancang untuk menilai risiko muskuloskeletal, mereka tidak mencerminkan keandalan antar atau intra-penilai REBA. Sebagai persyaratan untuk menunjukkan validitas alat, pengetahuan tentang reliabilitas intra dan antar penilai sangat penting (Radin Umar et al., 2019)

2.7 *Quality Function Deployment* (QFD)

Teknik QFD adalah koneksi yang menghubungkan suara pelanggan dengan kriteria desain agar berhasil merespons harapan. Kebutuhan dan keinginan konsumen dapat ditemukan, dan kualitas teknis produk dapat ditentukan, dengan menyebarkan data kuesioner (Abdel-Basset et al., 2019).

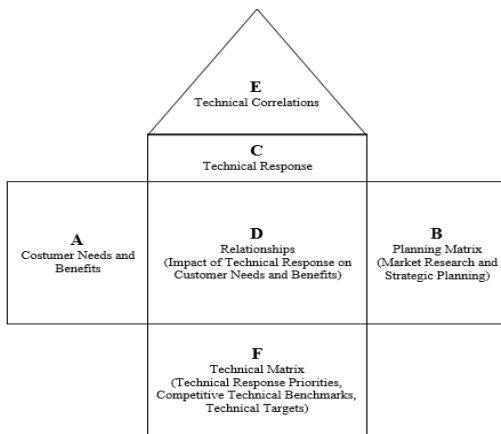
2.8 Konsep *Quality Function Deployment* (QFD)

Quality Function Deployment merupakan suatu teknik perencanaan yang dipakai guna menjamin bahwa kriteria dipenuhi dan dikomunikasikan di seluruh desain produk, rekayasa, dan

proses manufaktur (Al Amin et al., 2015).

2.9 House of Quality (HOQ)

HOQ merupakan metode untuk mengubah identitas produk menjadi standar desain, menurut (Suparti & Ria, 2017).



Gambar 1. House of Quality

(Sumber: Baczkowicz & Gwiazda, 2015)

2.11 Kerangka Berpikir



Gambar 2. Kerangka Berpikir

(Sumber: Data Penelitian, 2021)

METODE PENELITIAN

3.1 Variabel Penelitian

Variabel *dependent* dalam penelitian ini adalah postur pekerja, sedangkan variabel *Independent* adalah desain ulang troli.

3.2 Populasi dan Sampel

seluruh *material handling* yang ada pada PT. Harapan Citra Jaya menjadi populasi pada penelitian ini. Dan yang menjadi sampel yaitu karyawan *material handling* PT. Harapan Citra Jaya.

3.3 Metode Pengumpulan Data

1. Rekam aktifitas foto

Peneliti akan memotret pekerja saat mereka mengangkat barang menggunakan troli selama proses pekerjaan. Tujuannya adalah untuk menentukan sudut yang akan diambil untuk menghitung skor REBA untuk tugas manual.

2. Penyebaran kuesioner

Pada titik ini, peneliti mengembangkan kuesioner yang akan diisi oleh pekerja yang akan mengangkat barang menggunakan troli. Tujuannya adalah untuk menghasilkan data yang benar agar memenuhi kriteria metode. Selama proses kerja, peneliti akan mengambil foto pekerja yang membawa barang dagangan dengan troli. Tujuannya adalah untuk menghitung skor REBA pada kegiatan manual dengan menentukan sudut yang akan diambil.

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengumpulan Data

Responden dikategorikan ke dalam kelompok berikut tergantung pada nama, jenis kelamin, pendidikan, masa kerja, usia, dan tinggi badan mereka. Hal itu ditunjukkan pada tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1. Profil Responden

Profil Responden						
No	Nama	Jenis Kelamin	Pendidikan	Masa Kerja	Usia	Tinggi Badan
1	Aprinaldo	Laki-laki	SMK	> 1 Tahun	22	172 cm
2	Yoga	Laki-laki	SMK	> 1 Tahun	22	173 cm
3	Suryadi	Laki-laki	SMK	> 1 Tahun	23	173 cm
4	Darmadi	Laki-laki	SMK	< 1 Tahun	21	172 cm
5	Mahfud	Laki-laki	SMK	< 1 Tahun	24	174 cm

(Sumber: Data Penelitian, 2021)

4.2 Penyebaran Kuisiener

Kuisiener yang dikumpulkan adalah kuisiener *Nordic Body Map* dengan pertanyaan mengenai bagian tubuh mana

yang tidak nyaman, serta ide dari pekerja atau *Voice Of Customer (VOC)* dan perlu adanya redesain desain troli untuk membuat *House Of Quality*.

Gambar 3. Hasil Kuisiener *Nordic Body Map* (NBM)

Sistem	Skoring				Sistem	Skoring			
Muskuloskeletal	TS	AS	S	SS	Muskuloskeletal	TS	AS	S	SS
	0	1	2			0	1	2	
0. Leher atas		2	3		1. Tengku		1	4	
2. Bahu Kiri		2	3		3. Bahu Kanan		3	2	
4. L Atas Kiri		2	3		5. Punggung		1	4	
6. L Atas Kanan		1	4		7. Pinggang			5	
8. Pinggul		2	3		9. Pantat	5			
10. Siku Kiri		3	2		11. Siku Kanan		2	3	
12. L Bawah Kiri		2	3		13. L Bawah Kanan		2	3	
14. P Tangan Kiri		1	4		15. P Tangan Kanan		1	4	
16. Tangan Kiri		1	4		17. Tangan Kanan		1	4	
18. Paha Kiri	3	2			19. Paha Kanan	3	2		
20. Lutut Kiri	5				21. Lutut Kanan	5			
22. Betis Kiri	2	3			23. Betis Kanan	2	3		
24. P Kaki Kiri	2	3			25. P Kaki Kanan	2	3		
26. Kaki Kiri	2	3			27. Kaki Kanan	2	3		
Total Skor Kiri 85 : 5 Responden = 17					Total Skor Kanan 80 : 5 Responden = 16				
Total Skor Individu MSds = Total Skor Kanan + Total Skor Kiri = 33									

(Sumber: Data Penelitian, 2021)

Tabel 2. Pernyataan Kebutuhan Pekerja

No	Pernyataan Kebutuhan Pekerja	Jumlah	Persentase
1	Dibutuhkan troli yang dapat mengangkut material pada proses <i>supply</i> .	5	100
2	Desain troli dapat memperbaiki postur kerja untuk menghindari kesulitan dan keluhan pada saat memindahkan material.	4	80
3	Desain perancangan memiliki handel gagang sehingga nyaman pada saat digunakan	4	80
4	Desain troli yang lebih besar sehingga dapat mengangkut lebih banyak material.	3	60
5	Desain troli kuat dan tahan lama	4	80
		20	400
		4.00	80.00

(Sumber: Data Penelitian, 2021)

4.3 Pengolahan Data

Pengolahan data penelitian ini dibagi menjadi dua bagian yaitu penilaian postur kerja menggunakan teknik REBA dan penentuan kebutuhan konsep desain

menggunakan pendekatan *Quality Function Deployment* (QFD).

1. Tabel berikut menunjukkan hasil perhitungan skor REBA untuk kelompok a, b, dan c.

Tabel 3. Skor REBA Group A

TABEL A												
Badan	Leher											
	1				2				3			
	Kaki				Kaki				Kaki			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

(Sumber: Data Penelitian, 2021)

Tabel 4. Skor REBA group B

Lengan	TABEL B					
	Lengan Bawah					
	1			2		
	Pergelangan Tangan			Pergelangan Tangan		
	1	2	3	1	2	3
1	1	2	2	1	2	3
2	1	2	3	2	3	4
3	3	4	5	4	5	5
4	4	5	5	5	6	7
5	6	7	8	7	8	8

(Sumber: Data Penelitian, 2021)

Tabel 5. Skor REBA Group C

Skor A	TABEL C											
	Skor B											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	4	6	6	7	7	8
3	2	3	3	4	4	4	5	7	7	8	8	8
4	3	4	4	5	5	5	6	8	8	9	9	9
5	4	4	4	6	6	6	8	8	9	9	9	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

(Sumber: Data Penelitian, 2021)

Tabel 6. Nilai Level Resiko dan Tindakan

Skor Akhir	Tingkat Resiko	Kategori Resiko	Tindakan
1	0	Sangat Rendah	Tidak ada tindakan yang diperlukan
2-3	1	Rendah	Mungkin diperlukan tindakan
4-7	2	Sedang	Diperlukan tindakan
8-10	3	Tinggi	Diperlukan tindakan segera
11-15	4	Sangat Tinggi	Diperlukan tindakan sesegera mungkin

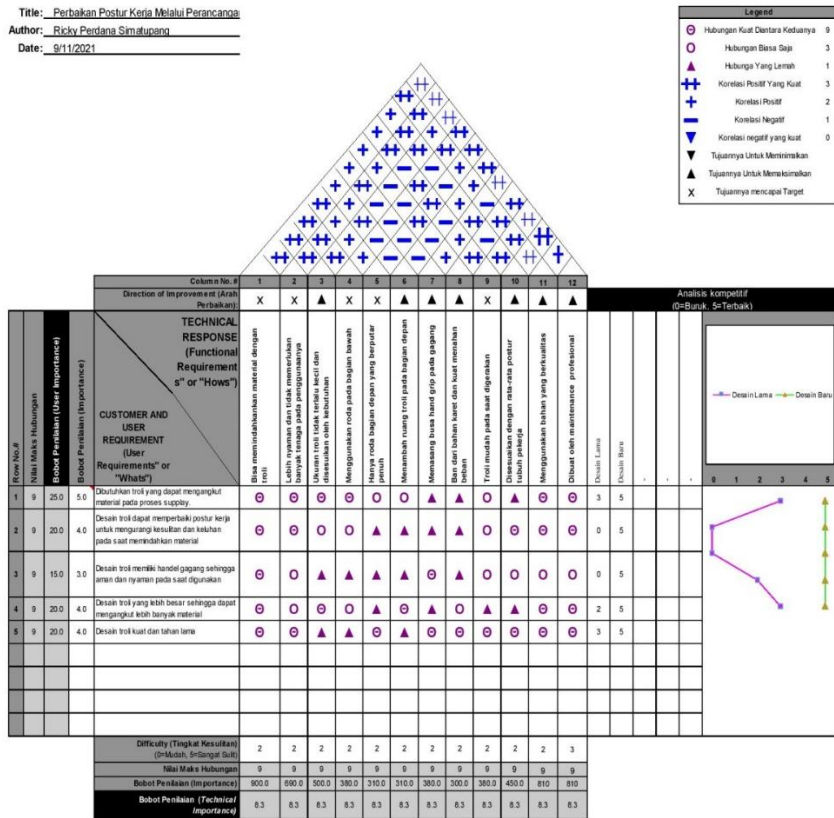
(Sumber: Data Penelitian, 2021)

4.4 Pengolahan Data Quality Function Deployment (QFD)

Langkah pertama dari metode QFD menggabungkan input karyawan, kadang-kadang dikenal sebagai *Voice of the Customer* (VOC). Dimana masukan yang dikumpulkan dari hasil survei dan

wawancara diakomodasi oleh jawaban dari masing-masing operator departemen suplai yang berfungsi. Informasi yang dikumpulkan kemudian dikumpulkan dan dievaluasi untuk menghasilkan skor atau bobot untuk *House Of Quality* (HOQ).

Tabel 7. Hasil perhitungan QFD



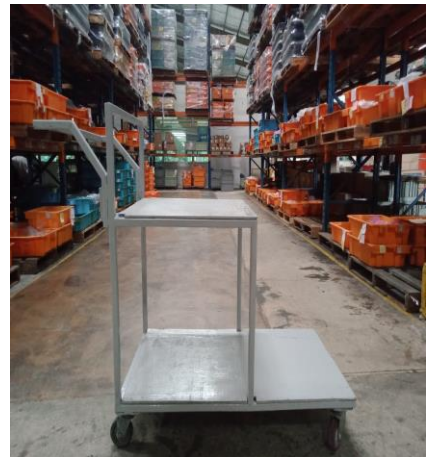
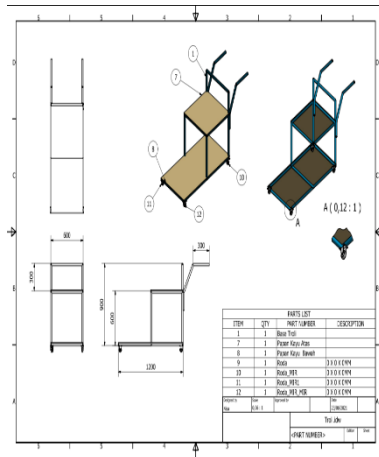
(Sumber: Data Penelitian, 2021)

4.5 Rancang Ulang Desain Troli

Berikut adalah hasil akhir dari desain troli yang diperoleh karena signifikansi teknologinya. Desain ini dibuat dengan memodifikasi bentuk troli, pembuatan

rancangan desain troli ini menggunakan aplikasi secara digital. Perancangan secara digital menggunakan aplikasi autocad.

Gambar 4. Desain troli



(Sumber: Data Penelitian, 2021)

4.6 Pengolahan Data Reba Hasil Rancangan Troli Baru

Langkah selanjutnya adalah menjumlahkan skor REBA dari grup A dan B untuk mendapatkan total skor keduanya. Selanjutnya skor REBA dapat dilihat pada tabel C. Itulah perhitungan akhir skor REBA grup A dan grup B.

Data pada tabel A memberikan skor 1 berdasarkan gerakan yang dialami oleh operator suplai. Penilaian beban akan ditambahkan ke temuan data pada tabel A, menghasilkan skor A.

Setelah menghitung skor berdasarkan data Grup A dan Grup B, peneliti menentukan skor loading dan handling.

Tabel di bawah ini akan membantu peneliti mengetahuinya. Untuk menghitung nilai beban dan grip (*coupling*). Kemudian, setelah peneliti mendapatkan nilai C, maka dihitung skor aktivitas ototnya, sehingga peneliti mendapatkan skor C ditambah skor aktivitas otot (3+1 = 4).

Adapun Total skor yang dicapai adalah 4, yang menunjukkan bahwa tingkat bahaya sedang dan hampir sama dengan tingkat risiko rendah, namun upaya harus dilakukan untuk mengurangi keluhan yang ditimbulkan oleh setiap operasi penanganan material manual yang masih menggunakan tenaga manusia.

Gambar 5. Nilai Level Resiko dan Tindakan

Skor Akhir	Tingkat Resiko	Kategori Resiko	Tindakan
1	0	Sangat Rendah	Tidak ada tindakan yang diperlukan
2-3	1	Rendah	Mungkin diperlukan tindakan
4-7	2	Sedang	Diperlukan tindakan
8-10	3	Tinggi	Diperlukan tindakan segera
11-15	4	Sangat Tinggi	Diperlukan tindakan sesegera mungkin

(Sumber: Data Penelitian, 2021)

SIMPULAN

1. Metode REBA digunakan pada penelitian ini, desain troli sebelumnya dan mencapai skor akhir 9 yang menunjukkan tingkat bahaya yang tinggi, untuk mengetahui besarnya kesulitan dan keluhan dalam proses pengadaan. Akibatnya, tindakan cepat diperlukan untuk mengurangi jumlah keluhan dan masalah yang dihadapi pekerja selama operasi.
2. Hasil rancangan troli pada penelitian ini divalidasi dengan perhitungan ulang menggunakan pendekatan *Rapid Entire Body Assessment* (REBA). Skor akhir yang dicapai adalah 4, yang mewakili tingkat bahaya sedang dan hampir mendekati tingkat risiko rendah; meskipun demikian, tindakan diperlukan karena seluruh rantai pasokan masih bergantung pada tenaga manusia, oleh karena itu penting untuk menyarankan penggunaan tenaga mesin yang lebih efisien.

DAFTAR PUSTAKA

Abdel-Basset, M., Mohamed, R., Zaid, A. E.-N. H., & Smarandache, F. (2019). A hybrid plithogenic

decision-making approach with quality function deployment for selecting. *Symmetry*, 11(903), 1–21.

Al Amin, M. S., Isa, H., Febrian, I., Taufik, Nuradilah, Z., & Nor, A. M. (2015). Application of Quality Function Deployment to Design a Liquefied Petroleum Gas Trolley. *Applied Mechanics and Materials*, 761, 698–702.

<https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/amm.761.698>

Baczkowicz, M., & Gwiazda, A. (2015). Optimizing parameters of a technical system using quality function deployment method. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 95(1).

<https://doi.org/10.1088/1757-899X/95/1/012119>

Fajar Azzam Pasha Akhmad. (2019). Perancangan Meja Dan Kursi Kerja Yang Ergonomis Pada Stasiun Kerja Pemotongan Sebagai Upaya Peningkatan Produktivitas. *Strategy : Jurnal Teknik Industri*, 1(2), 78–87.

<https://doi.org/10.37753/strategy.v1i2.10>

Mat, S., Hussin, M. F., Ramli, F. R., Alkahari, M. R., Jamli, M. R.,

- Kudus, S. I. A., & Case, K. (2020). Application of Quality Function Deployment in Product Design and Development: Car Seat Case Study. *Lecture Notes in Mechanical Engineering, July*, 81–95. https://doi.org/10.1007/978-981-15-4481-1_9
- Radin Umar, R. Z., Ahmad, N., Halim, I., Lee, P. Y., & Hamid, M. (2019). Design and Development of an Ergonomic Trolley-Lifter for Sheet Metal Handling Task: A Preliminary Study. *Safety and Health at Work, 10*(3), 327–335. <https://doi.org/10.1016/j.shaw.2019.06.006>
- Rizal, M. Y., Yudiarti, D., & Muchlis. (2019). **PERANCANGAN ULANG ALAT ANGKUT BARANG MELALUI TANGGA PADA BANGUNAN BERTINGKAT BERDASARKAN ASPEK ERGONOMI REDESIGNING STAIRS TROLLEY FOR MULTI – STOREY BASED ON** Muhammad Yosa Rizal , Diena Yudiarti , Muchlis. 6(2), 3276–3283.
- Saraswati, T., Amanu, A. P., Villarama, I. N., & Aldoreno, R. (2020). *Reducing Operator ' s Musculoskeletal Problems Using REBA , Nordic Body Map , and Karakuri.* 5(1), 30–36.
- Sulaiman, F., & Sari, Y. P. (2018). Analisis Postur Kerja Pekerja Proses Pengeasahan Batu Akik Dengan Menggunakan Metode Reba. *Jurnal Optimalisasi, 1*(1), 32–42. <https://doi.org/10.35308/jopt.v1i1.167>
- Suparti, E., & Ria, R. (2017). *Perancangan Ulang Alat Penuang Air Galon Guna.* 1–7.

	<p>Ricky Perdana Simatupang, mahasiswa Universitas Putera Batam, Program studi Teknik Industri.</p>
	<p>Ganda Sirait, S.Si., M.Si., Dosen Program studi Teknik Industri Universitas Putera Batam.</p>