



IKATAN AKUNTAN INDONESIA  
WILAYAH JAWA BARAT

ISSN-SNAB-2252-3936



# PROCEEDINGS

**PROFESIONALISME AKUNTAN MENUJU  
SUSTAINABLE BUSINESS PRACTICE**

**KAMIS, 20 JULI 2017 | BANDUNG, JAWA BARAT**

## USULAN PERANCANGAN ALAT BANTU UNTUK MENGURANGI RISIKO CIDERA KERJA PADA BURUH ANGKUT BERDASARKAN PENILAIAN RULA DENGAN MENGUNAKAN QFD

Dino Caesaron<sup>1</sup>, Jacky Chandra<sup>2</sup>, Hendy Tannady<sup>3</sup>

1. Universitas Bunda Mulia  
Jl. Lodan Raya No. 2, Jakarta Utara  
Email : dcaesaron@bundamulia.ac.id
2. Universitas Bunda Mulia  
Jl. Lodan Raya No. 2, Jakarta Utara
3. Universitas Bunda Mulia  
Jl. Lodan Raya No. 2, Jakarta Utara  
Email : htannady@bundamulia.ac.id

### ABSTRAK

Di Indonesia masih banyak perusahaan yang masih menggunakan manual material handling termasuk PT XYZ pada pekerja buruh angkut. Dengan menggunakan penilaian RULA pekerjaan manual material handling di PT XYZ pada pekerja buruh angkut memiliki tingkat risiko kerja yang sangat tinggi yaitu 7. Tingkat risiko kerja yang sangat tinggi selayaknya dihindari oleh buruh angkut dan harus dilakukan perbaikan cara kerja agar tidak terjadi rasa sakit yang berkelanjutan.

Penilaian rula tersebut dijadikan sebagai acuan untuk pembuatan alat bantu berupa troli dan rak dengan menggunakan metode Quality Function Deployment. Quality function deployment digunakan untuk menerjemahkan kebutuhan pekerja buruh angkut kedalam spesifikasi kebutuhan teknis yang relevan. Kebutuhan pekerja buruh angkut untuk troli memiliki 9 kebutuhan yang diinginkan dan untuk rak memiliki 5 kebutuhan yang diinginkan. Kebutuhan teknisi untuk troli memiliki 13 dan untuk rak memiliki 9.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, didapat spesifikasi untuk troli adalah volume angkut 172,56 Liter, lebar pegangan 43,07 cm, tinggi pegangan 104,97 cm, tinggi minimal troli 72,27 cm, tinggi maksimal troli 110,11 cm, lebar troli 60,17 cm, panjang troli 65,55 cm, diameter pegangan 3,83 cm, jenis roda troli adalah besi campuran, jenis bahan baku troli adalah aluminium, tebal penampang 2-4 cm, lebar genggam 9,73 cm. Spesifikasi untuk rak adalah volume rak 86,28 Liter, lebar rak 131,11 cm, tinggi rak 206,13 cm, panjang rak 46,19 cm, bahan baku kerangka adalah besi, bahan baku ambalan adalah plat besi, tebal ambalan 2-5 cm, jarak ambalan 24,85 cm, tinggi minimal ambalan 104,97 cm. Setelah merancang troli dan rak maka troli dan rak tersebut akan dinilai dengan penilaian RULA dan hasil penilaian RULA terhadap troli dan rak adalah 4.

Kesimpulan yang diperoleh adalah dengan menggunakan troli dan rak maka tingkat risiko pekerjaan buruh angkut menurun dari 7 menjadi 4. Dimana nilai 4 ini menyatakan bahwa postur kerja pada penggunaan troli dan rak diperlukan pemeriksaan lebih lanjut.

**Kata kunci:** Manual Material Handling, Quality Function Deployment, RULA

## 1. PENDAHULUAN

Dengan berkembangnya industri di Indonesia, sumber daya manusia akan terserap semakin banyak. Agar proses dalam setiap industri dapat berjalan secara kontinu, maka para pekerja perlu merasa nyaman dan aman dalam aktivitas mereka. Hal tersebut tentu telah diatur oleh pemerintah dalam UU No. 23 Tahun 1992 mengenai Kesehatan yang menyatakan kesehatan kerja perlu diselenggarakan agar setiap pekerja dapat bekerja dengan sehat tanpa membahayakan masyarakat di sekelilingnya sehingga produktivitas yang dihasilkan optimal [16]. Namun, dalam realisasi peraturan tersebut, terkadang masih ditemukan beberapa aktivitas yang masih berpotensi mengganggu kesehatan para pekerja.

Salah satu aktivitas yang memiliki potensi untuk mengganggu kesehatan pekerja adalah penanganan bahan secara manual yang umumnya dilakukan di pergudangan barang jadi ataupun bahan baku. Penanganan bahan secara manual yang tidak dilakukan dengan tepat akan meningkatkan potensi cedera pada tubuh, seperti pergeseran bantalan ruas tulang belakang, postur tubuh yang berubah secara permanen, dan cedera lainnya. Banyak faktor yang dapat dikategorikan sebagai penanganan bahan secara manual yang tidak benar seperti postur tubuh pada saat mengangkat, beban yang diangkat, dan intensitas pengangkatan.

Beberapa penelitian terhadap aktivitas *material handling* menyatakan adanya keluhan sakit pada operator – operator yang melakukan aktivitas tersebut. Berdasarkan 106 orang buruh angkut di Stasiun Jatinegara, 31% mengeluh adanya rasa sakit pada kaki, 23% mengeluh adanya rasa sakit pada pinggang, dan sisanya mengeluh adanya rasa sakit pada bagian tubuh yang lain [2]. Berdasarkan survey yang dilakukan terhadap pekerja di agen buah Ridho Illahi, 20% merasakan sakit yang signifikan pada bagian punggung dan pinggang, 60% merasakan sakit pada bagian tubuh yang sama, dan sisanya tidak merasakan sakit [1].

Penelitian ini dibuat berdasarkan hasil analisis awal terhadap postur kerja di PT XYZ pada aktivitas penanganan bahan secara manual. Analisis yang dilakukan dengan metode RULA dan tabel 1 berisi hasil analisis dari berbagai aktivitas yang terdapat pada penanganan bahan secara manual di PT XYZ. Berdasarkan hasil analisis awal tersebut, diketahui setiap aktivitas memiliki nilai sebesar 7. Skala yang digunakan dalam RULA berkisar antara 1 – 7, dimana 1 melambangkan aktivitas memiliki risiko cedera yang minim dan sebaliknya, 7 melambangkan aktivitas yang memiliki risiko cedera tertinggi. Dengan demikian, diketahui bahwa aktivitas penanganan bahan secara manual di PT XYZ perlu mengalami perbaikan agar dapat mengurangi risiko cedera dan sakit yang selama ini dirasakan oleh operator yang bekerja.

**Tabel 1.** Hasil Analisis Awal pada Aktivitas Penanganan Bahan secara Manual di PT XYZ

No	Postur Kerja	Skor A (Upper Arm, Lower Arm, Wrist, Wrist Twist)	Skor B (Neck, Trunk, Legs)	Skor Akhir
1	Posisi Mengambil Box Bagian Bawah	7	8	7
2	Posisi Mengambil Box Bagian Atas	8	5	7
3	Posisi Mengambil Box Bagian Tengah	7	6	7
4	Posisi Mengangkat Box Dengan Bahu	8	8	7
5	Posisi Meletakkan Box Bagian Bawah	7	11	7

Berdasarkan hasil analisis awal, dibutuhkan alat bantu penanganan bahan agar dapat mengurangi risiko cedera tersebut. Sementara itu, *Quality Function Deployment* (QFD) merupakan metode yang digunakan dalam penelitian ini untuk melakukan perancangan alat bantu pada aktivitas penanganan bahan secara manual di PT XYZ. *House of Quality* (HOQ) merupakan alat bantu di dalam metode QFD yang akan digunakan untuk menerjemahkan kebutuhan operator dalam aktivitas terkait menjadi spesifikasi produk yang sesuai berdasarkan tahapan – tahapan yang

telah baku. Dengan pemanfaatan HOQ, tujuan penelitian ini adalah merancang alat bantu yang sesuai dengan kebutuhan pengguna dan memahami pengurangan risiko cedera dengan adanya alat bantu yang dirancang.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

Keselamatan kerja merujuk pada perlindungan kesejahteraan fisik dengan tujuan mencegah terjadinya kecelakaan atau cedera terkait dengan pekerjaan [6]. Tujuan utama dari keselamatan kerja adalah [16]: (1) Setiap pegawai dapat jaminan keselamatan dan kesehatan kerja; (2) Agar setiap perlengkapan dan peralatan kerja digunakan sebaik-baiknya; (3) Agar semua hasil produksi dipelihara keamanannya; (4) Agar adanya jaminan atas pemeliharaan dan peningkatan gizi pegawai; (5) Agar meningkat kegairahan, keserasian kerja dan partisipasi kerja; (6) Terhindar dari gangguan kesehatan yang disebabkan lingkungan kerja; dan (7) Agar pegawai merasa aman dan terlindungi dalam bekerja. Faktor yang dilakukan perusahaan untuk mencegah kecelakaan adalah [14]: (1) Faktor substitusi yaitu penggantian bahan yang berbahaya; (2) Pengendalian teknis termasuk ventilasi, penerangan dan perlengkapan; (3) Penyempurnaan ergonomi (penyesuaian dengan bentuk alat dan bahan yang tersedia); (4) Pengawasan atas kebiasaan; (5) Penyesuaian volume produksi dengan jam proses kerja; dan Adanya Panitia Keselamatan dan Kesehatan Kerja dalam perusahaan.

### 2.1. Penanganan Bahan secara Manual

Penanganan bahan secara manual merupakan salah satu operasi yang paling menuntut pekerjaan fisik di mana para pekerja diharuskan untuk melakukan pekerjaan yang berulang-ulang, postur yang tidak benar, dan penggunaan tenaga secara paksa [12]. Penanganan bahan secara manual adalah pekerjaan yang melakukan kegiatan mengangkat (*lift*), menurunkan (*lower*), mendorong (*push*), menarik (*pull*), membawa (*carry*), dan menahan (*hold*) [13].

Berdasarkan survey yang dilakukan NIOSH [8], diketahui bahwa dua- pertiga dari kecelakaan akibat tekanan berlebihan, berkaitan dengan aktivitas menaikkan barang (*lifting loads activity*). Faktor risiko diasosiasikan dengan jumlah tugas yang dapat menyebabkan cedera *musculoskeletal*. Faktor Risiko digunakan untuk menganalisa tugas manual (*manual task*). *Manual task* atau *manual material handling* memiliki interaksi yang kompleks antara pekerja dan lingkungan kerja. Faktor risiko kemudian dikategorikan menjadi tiga bagian yaitu (1) Tekanan langsung pada tubuh, (2) Kontribusi faktor risiko yang secara langsung mempengaruhi tuntutan kerja, (3) Memodifikasi faktor risiko dapat memberi masukan pada perubahan sikap kerja sehingga akibat dari faktor risiko dapat dikurangi.

### 2.2. Anthropometri

Anthropometry adalah kumpulan data numerik yang berhubungan dengan karakteristik fisik tubuh manusia, bentuk dan kekuatan, serta penerapan dari data tersebut digunakan untuk penanganan masalah desain [15]. Hasil pengukuran ini berguna untuk merancang tempat kerja ataupun produk yang sesuai dengan ukuran tubuh operator atau pengguna, karena tidak memungkinkan untuk merancang tempat kerja yang mampu mengakomodasi semua ukuran dimensi tubuh pekerja (yang terbesar dan terkecil), maka sangat dipentingkan untuk merancang tempat kerja yang mencakup kebutuhan mayoritas pengguna.

### 2.3. Postur Kerja

Postur kerja adalah posisi tubuh pekerja pada saat melakukan aktivitas kerja yang biasanya terkait dengan desain area kerja dan persyaratan kegiatan kerja [10]. Postur kerja mencerminkan hubungan antara dimensi tubuh pekerja dan dimensi alat pada tempat kerjanya [9]. Tujuan utama dilakukannya penelitian mengenai postur adalah untuk mengembangkan prinsip-prinsip untuk mendesain lingkungan kerja agar tingkat postural stress pada pekerja rendah [3]. Penggunaan desain lingkungan kerja tersebut diharapkan dapat mengurangi tingkat insiden *fatigue* (kelelahan) dan ketidaknyamanan di tempat kerja.

Sikap kerja alamiah atau postur normal yaitu sikap atau postur dalam proses kerja yang sesuai dengan anatomi tubuh, sehingga tidak terjadi pergeseran atau penekanan pada bagian penting tubuh seperti organ tubuh, syaraf, tendon, dan tulang sehingga keadaan menjadi relaks dan tidak menyebabkan keluhan *Musculoskeletal Disorders* dan sistem tubuh yang lain [7]. Sedangkan Postur janggal adalah deviasi (pergeseran) dari gerakan tubuh/anggota gerak yang dilakukan oleh pekerja saat melakukan aktivitas dari postur/posisi normal secara berulang-ulang dan dalam waktu yang relatif lama. Gerakan postur janggal ini adalah salah satu faktor untuk terjadinya gangguan, penyakit, atau cedera pada sistem *muskuloskeletal* [5].

Postur tubuh yang tidak seimbang dan berlangsung lama dalam jangka waktu yang lama akan mengakibatkan stres pada bagian tubuh tertentu, yang disebut dengan postural stress akibat dari postur tubuh yang jelek [17].

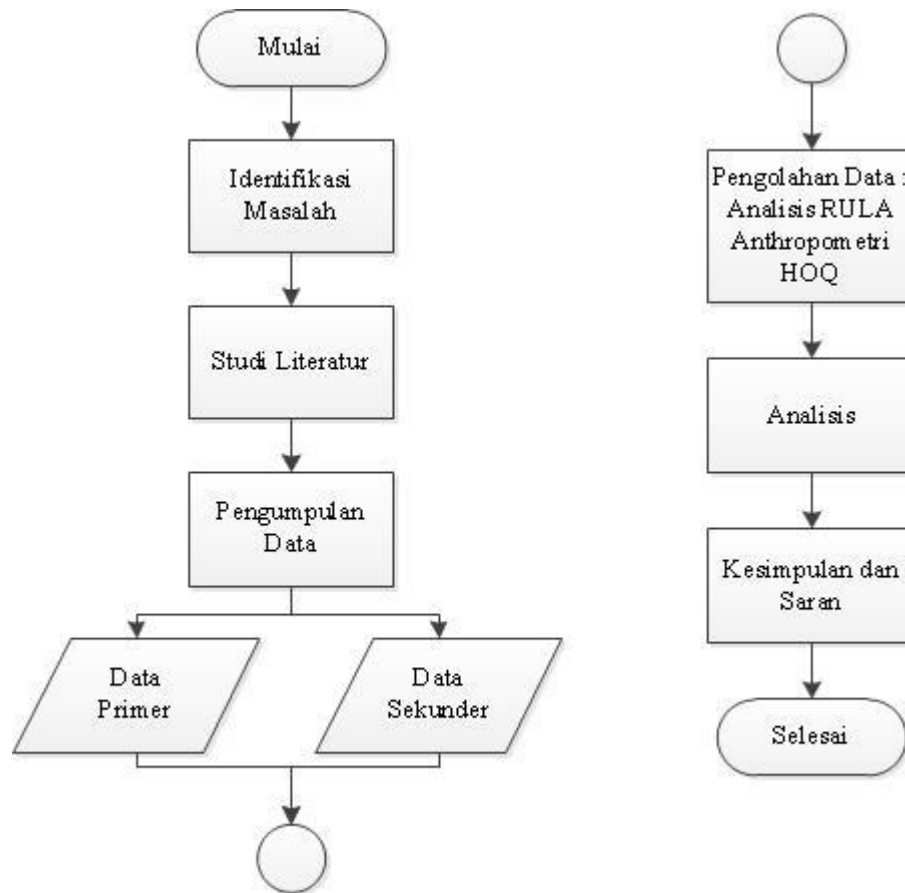
#### 2.4. Quality Function Deployment

*Quality function deployment* didefinisikan sebagai suatu proses atau mekanisme terstruktur untuk menentukan kebutuhan pelanggan dan menerjemahkan kebutuhan-kebutuhan itu ke dalam spesifikasi kebutuhan teknis yang relevan, dimana masing-masing area fungsional dan tingkat organisasi dapat mengerti serta bertindak. QFD juga mencakup pemantauan dan pengendalian yang tepat dari proses manufaktur [4] [18].

Metode QFD digunakan untuk mendapatkan kebutuhan pelanggan dan kemudian diterjemahkan kedalam *technical requirement* [11]. Titik awal QFD adalah pelanggan serta keinginan dan kebutuhan dari pelanggan. Dalam hal ini, QFD disebut sebagai “suara dari pelanggan” (*voice of customer*), sehingga pekerjaan dari tim QFD adalah mendengar suara dari pelanggan. Dengan demikian, hasil produk yang dirancang dapat memenuhi kebutuhan pelanggan.

### 3. METODE PENELITIAN

Objek penelitian adalah operator penanganan bahan secara manual di PT XYZ yang berjumlah 18 orang. Data yang digunakan dalam penelitian terdiri atas dua jenis, yaitu data primer dan data sekunder. Data primer mencakup foto pekerja saat beraktivitas, wawancara langsung dengan para pekerja, dan data antropometri yang diukur dari tubuh pekerja. Data sekunder meliputi referensi – referensi ilmiah yang digunakan untuk membangun penelitian ini. Susunan prosedur pelaksanaan penelitian dapat dilihat dari diagram alir berikut ini.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

#### 4. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

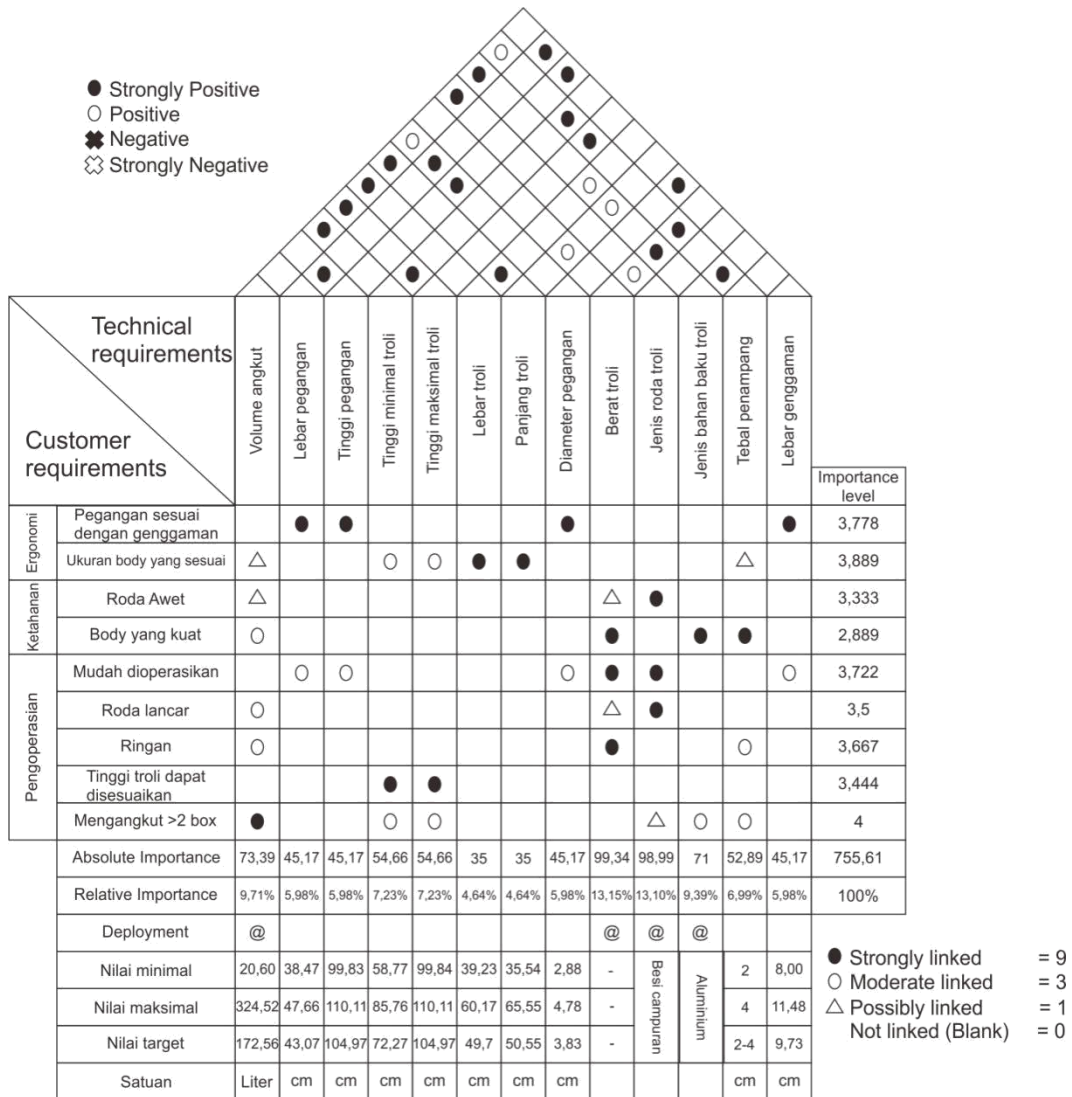
Pengumpulan data dilakukan pada tanggal 31 Maret 2017, 4 April 2017, dan 21 April 2017. Data primer pertama yang diambil adalah postur kerja. Postur kerja direkam dengan foto sehingga dapat dianalisis menggunakan metode RULA. Postur kerja yang diamati adalah posisi operator saat mengambil box bagian bawah, posisi mengambil box bagian atas, posisi mengambil box bagian tengah, posisi mengangkat box dengan bahu, posisi meletakkan box bagian bawah. Data primer kedua adalah data anthropometri. Data ini dibutuhkan untuk penentuan dimensi alat bantu yang dirancang untuk aktivitas penanganan bahan secara manual. Data anthropometri yang direkam adalah (1) dimensi tinggi tubuh dalam posisi tegak (dari lantai sampai ujung kepala), (2) tinggi bahu posisi berdiri tegak, (3) tinggi siku dalam posisi berdiri tegak (siku tegak lurus), (4) lebar bahu (diukur dalam posisi berdiri atau duduk), (5) panjang siku yang diukur dari pergelangan sampai dengan ujung jari – jari (posisi tegak), (6) panjang tangan diukur dari pergelangan sampai dengan ujung jari – jari (posisi tegak), (7)lebar telapak tangan, (8)tinggi jangkauan tangan dalam posisi berdiri tegak (9) jarak tangan yang terjulur ke depan diukur dari bahu sampai ujung jari tangan. Selain data anthropometri, data yang diukur adalah data material yang diangkat, yaitu berupa kotak. Dimensi yang diukur dari kotak tersebut adalah panjang, lebar, dan tinggi kotak.

Setelah seluruh data telah didapatkan, maka pengolahan dilakukan dari tahap pertama, yaitu analisis RULA. Analisis dengan RULA terbagi menjadi tiga tahap. Tahap pertama adalah penilaian terhadap posisi lengan dan beban yang diangkat. Tahap kedua adalah penilaian terhadap posisi batang tubuh, leher, dan kaki. Tahap ketiga adalah penggabungan skor dari kedua tahap pertama. Dengan menjalankan ketiga tahapan ini, didapatkan hasil bahwa keseluruhan aktivitas memiliki nilai 7 seperti yang telah tertulis pada tabel 1.

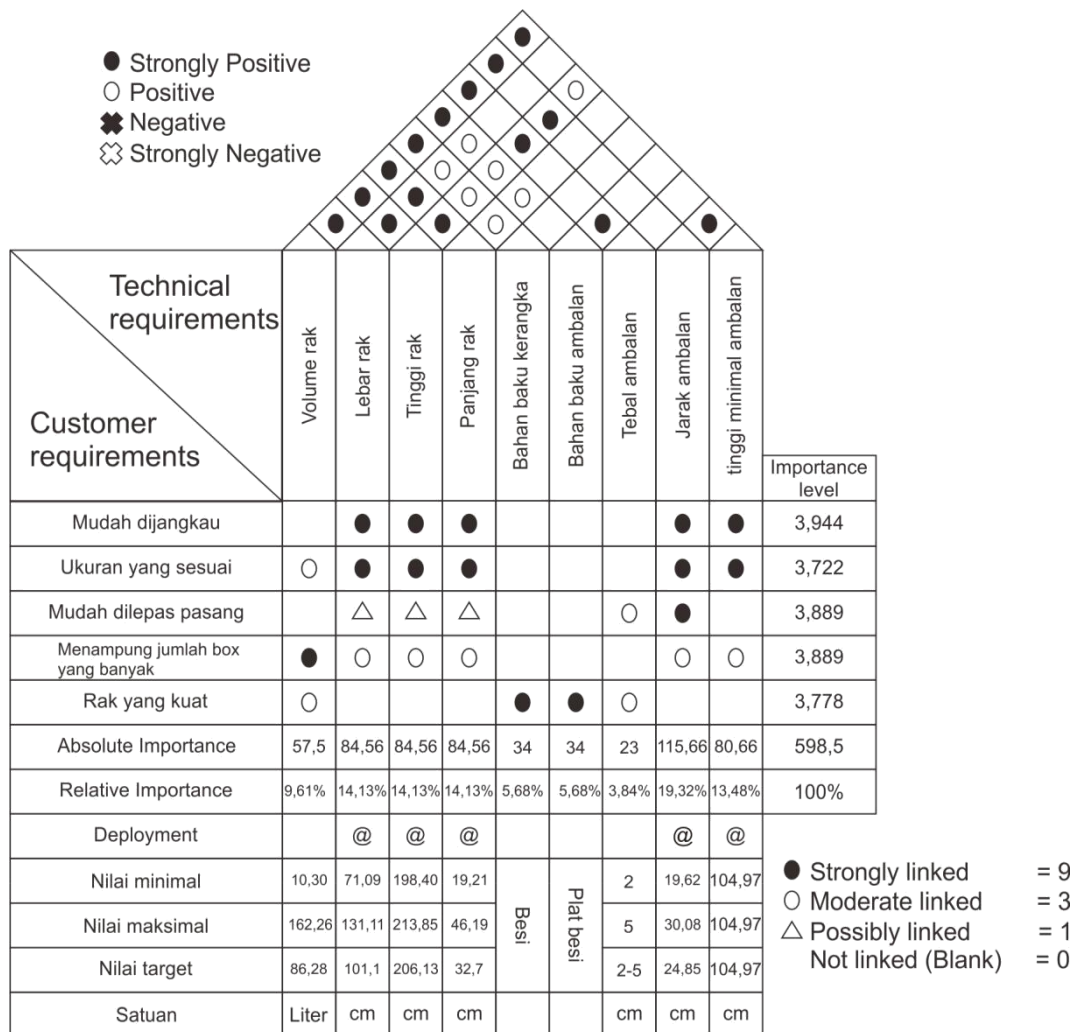
Berdasarkan hasil RULA, dibutuhkan modifikasi pada prosedur kerja agar dapat menurunkan risiko cedera pada tubuh operator. Salah satu hal yang dapat diterapkan adalah penggunaan alat bantu oleh operator. Oleh sebab itu, desain alat bantu yang baru berupa troli dan rak akan dilakukan berdasarkan kebutuhan konsumen dengan metode QFD. Alat bantu yang digunakan dari metode QFD adalah HOQ. Pada langkah pertama pembuatan HOQ, kebutuhan pengguna diidentifikasi. Kebutuhan pengguna terhadap desain troli terdiri atas (1) Pegangan sesuai dengan genggamannya, (2) Ukuran *body* yang sesuai, (3) Roda awet, (4) *Body* yang kuat, (5) Mudah dioperasikan, (6) Roda lancar, (7) Ringan, (8) Tinggi troli dapat disesuaikan, (9) Mengangkut lebih besar dari 2 box. Sementara itu, kebutuhan pengguna terhadap desain rak terdiri atas (1) Mudah dijangkau, (2) Ukuran yang sesuai, (3) Mudah dilepas pasang, (4) Menampung jumlah box yang banyak, (5) Rak yang kuat.

Berdasarkan data kebutuhan pengguna, maka kebutuhan teknis yang diterjemahkan untuk troli adalah (1) Volume angkut, (2) Lebar pegangan, (3) Tinggi pegangan, (4) Tinggi minimal troli, (5) Tinggi maksimal troli, (6) Lebar troli, (7) Panjang troli, (8) Diameter pegangan, (9) Berat troli, (10) Jenis roda troli, (11) Jenis bahan baku troli, (12) Tebal penampang, (13) Lebar genggamannya. Sementara itu, kebutuhan teknis yang diterjemahkan untuk rak adalah (1) Volume rak, (2) Lebar rak, (3) Tinggi rak, (4) Panjang rak, (5) Bahan baku kerangka, (6) Bahan baku ambalan, (7) Tebal ambalan, (8) Jarak ambaran, (9) Tinggi minimal ambalan.

Setiap kebutuhan teknis dari troli dan rak ditentukan dari dimensi tubuh operator berdasarkan pengukuran antropometri. Setiap hasil pengukuran tersebut kemudian diplotkan ke dalam HOQ dan analisis terhadap hubungan antara VOC dengan kebutuhan teknis dilakukan dalam HOQ tersebut. Hubungan yang terbentuk antara VOC dengan kebutuhan teknis terdiri atas tiga kemungkinan, yaitu kuat, sedang, atau lemah. **Gambar 2.** dan **Gambar 3.** merupakan HOQ dari troli dan rak.

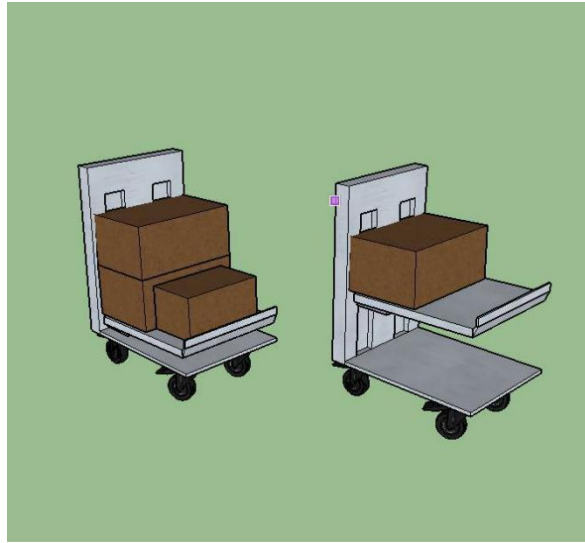


Gambar 2. House of Quality Desain Troli



Gambar 3. House of Quality Desain Rak

Berdasarkan kebutuhan teknis yang telah ditentukan dan ukuran yang didapatkan dari data anthropometri, maka desain yang dirancang terhadap troli dan rak adalah sebagai berikut.



**Gambar 4.** Desain Troli



**Gambar 5.** Desain Rak

Setelah desain troli dan rak telah dibuat, maka langkah selanjutnya adalah menerapkan metode RULA untuk memprediksi risiko cedera setelah adanya dua jenis alat bantu ini. Tahapan yang dilakukan untuk prediksi ini sama dengan analisis kondisi sekarang. Perbedaannya adalah RULA untuk prediksi merupakan estimasi karena belum terdapat alat fisik yang dapat digunakan oleh operator. Hasil yang didapatkan adalah nilai 4. Berdasarkan hasil analisis sebelumnya, maka terdapat penurunan poin dari 7 menjadi 4. Hal ini menandakan bahwa adanya penurunan risiko dengan penggunaan alat bantu troli dan rak.

## 5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan penelitian, maka kesimpulan yang didapatkan adalah sebagai berikut.

1. Berdasarkan hasil pengolahan data dengan penilaian RULA dapat disimpulkan bahwa postur kerja pada posisi mengambil *box* pada bagian bawah, posisi mengambil *box* pada bagian atas, posisi mengambil *box* pada bagian tengah, posisi mengangkat *box* dengan bahu, dan posisi meletakkan *box* memiliki level risiko tertinggi yaitu 7, yang berarti diperlukan perbaikan postur kerja sekarang juga. Karena semua postur kerja memiliki level risiko tertinggi, maka dirancanglah alat bantu berupa troli dan rak.
2. Kebutuhan pengguna terhadap alat bantu yang dibutuhkan adalah troli dan rak. Troli dan rak dirancang berdasarkan VOC. VOC yang didapatkan diterjemahkan menjadi kebutuhan teknis. Setiap kebutuhan teknis memiliki target dimensi yang didapatkan dari data antropometri.
3. Berdasarkan hasil prediksi RULA, risiko cedera yang diestimasi akan berkurang dari 7 menjadi 4.

## 6. DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Abdillah, Fikri. 2013. “*Analisis Postur Kerja dengan Metode Rapid Upper Limb Assessment (RULA) pada Pekerja Kuli Angkut Buah di Agen Ridho Illahi*”. Semarang: FKM UNDIP
- [2]. Ariani. 2009. “*Gambaran Risiko Musculoskeletal Disorders (MSDs) pada Tukang Angkut Barang (porter) di Stasiun Jatinegara Jakarta*. Depok”. Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia.
- [3]. Bridger, R.S. Ph.D. 1995. “*Intoduction to Ergonomics*”. McGraw-Hill, Inc.
- [4]. Gaspersz, Vincent. 2006. “*Sistem Manajemen Kinerja Terintegrasi Balanced Scorecard dengan Six Sigma untuk Organisasi Bisnis dan Pemerintah*” . PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- [5]. Humantech, Inc. 1995. “*Humantech Applied Ergonomics Training Manual : Prepared for Procter and gamble Inc.,2<sup>nd</sup> edition*”. Berkeley Vale, Australia.
- [6]. Malthis, Robert dan Jackson. 2002. “*Manajemen Sumber Daya Manusia*”. Jakarta: Salemba 4. Mangkunegara, A.A.A.P.. 2001. *Manajemen Sumber Daya Manusia Perusahaan*. Bandung: Rosda.
- [7]. Merulalia. 2010. “*Postur tubuh yang ergonomis saat bekerja*”. Skripsi Fakultas Kesehatan Masyarakat USU. Medan.
- [8]. NIOSH. 1981. “*Muskuloskeletal Disorders and Workplace Factors*”. U.S Departement of Health And Human Services
- [9]. Pheasant, Stephen. 1986. “*Bodyspace: Anthropometry, Ergonomics and Design*”. London: Taylor and Francis.
- [10]. Pulat, B. M. 1992. “*Fundameentals of Industrial Ergonomics*”. New Jersey: Prentice Hall. Englewood Cliffs.
- [11]. Rahim, A.R.A., dan Baksh, Mohd. Shariff Nabi. 2003. “*Application of Quality Function Deployment (QFD) Method for Pultrusion Machine Design Planning*”. Industrial Management & Data Systems, Vol. 103 Iss 6 pp. 373 – 387.
- [12]. Rajesh, Raghunathan, Babu, Rakesh V., dan Ramachandran, Saran. 2013. “*Ergonomic Redesign of a Material Handling Worksystem in a Manufacturing Plant*”. IJRSET, ISSN (Online) : 2319-8753, ISSN (Print) : 2347-6710.
- [13]. Rajesh, Raghunathan. 2016. “*Manual Material Handling: a Classification Scheme*”. Procedia Technology 24 ( 2016 ) 568 – 575.

- [14]. Silalahi, Bennet. 1995. “*Manajemen Kesehatan dan Keselamatan Kerja*”. Jakarta: Pustaka Binaman.
- [15]. Stevenson, M.G.. 1989. “*Principles of Ergonomics*”. Center for Safety Science-University Of NSW, Australia.
- [16]. Suma'mur. 1993. “*Higiene Perusahaan dan Kesehatan Kerja*”. Jakarta: Gunung Agung.
- [17]. Weiner, Bernard. 1992.” *Human Motivation*”. London: Sage Publication.
- [18]. Yustian, Okky Rizkia. 2015. “*Analisis Pengembangan Produk Berbasis Quality Function Deployment (QFD) (Studi Kasus pada Produk Ssusu PT MSA)*”. Jurnal Ekonomi dan Bisnis, Volume XVIII No. 3.