

PERANCANGAN STASIUN KERJA BAGIAN PACKING PADA PT. X

Adianto dan Indra Wijaya

Program Studi Teknik Industri, Universitas Tarumanagara
e-mail: yohanesindrawj@yahoo.com

ABSTRAK

Kondisi kerja yang kurang nyaman dapat menyebabkan kerugian, salah satunya adalah keluhan bagian tubuh yang sakit pada pekerja. PT. X adalah salah satu perusahaan plastik yang memproduksi plastik dengan skala produksi 80 ton per hari, dimana terdapat pekerja-pekerja yang bekerja dalam posisi yang tidak ergonomis, salah satunya di bagian packing plastik High Density Poly Ethelene (HDPE). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui nilai resiko postur kerja pekerja bagian packing HDPE di PT. X berdasarkan nilai RULA dan memperoleh rancangan stasiun kerja yang diusulkan dari hasil AHP untuk mengurangi rasa sakit pada saat bekerja. Dalam penelitian ini digunakan metode Nordic Body Map Questionnaire, Rapid Upper Limb Assessment (RULA), dan Analytical Hierarchy Process (AHP). Hasil analisis dengan metode RULA telah diusulkan rancangan stasiun kerja yang ergonomis.

Kata kunci: Postur Kerja, Ergonomi, Nordic Body Map Questionnaire, Rapid Upper Limb Assessment, Analytical Hierarchy Process

ABSTRACT

Less comfortable working conditions can lead to a loss, one of which is sick body's complaint of workers. PT. X is one of the plastic companies that produce plastic with the scale of production of 80 tons per day, where there are workers who work in a position that is not ergonomic, one of them in the plastic packing of High Density Ethylene Poly (HDPE). The purpose of this research is to determine the value of risk postures packing section HDPE workers at PT. X based on the value RULA and obtain work station's design from the AHP results to reduce pain at work. This study used a method Nordic Body Map questionnaire, Rapid Upper Limb Assessment (RULA), and Analytical Hierarchy Process (AHP). The results of the analysis with the RULA method have proposed an ergonomic work station design.

Keywords : Work Postures, Ergonomic, Nordic Body Map Questionnaire, Rapid Upper Limb Assessment, Analytical Hierarchy Process

PENDAHULUAN

Pekerja merupakan aset penting bagi perusahaan, tetapi sering kali perusahaan kurang memperhatikan kebutuhan dan kepentingan pekerja. Masih banyak perusahaan yang proses produksinya tidak didukung oleh fasilitas kerja yang ergonomis sehingga menyebabkan pekerja mengalami keluhan-keluhan pada bagian tubuhnya karena melakukan proses pekerjaan yang berulang-ulang. Keluhan-keluhan timbul karena kurangnya fasilitas kerja yang ergonomis dan sesuai dengan postur tubuh pekerja sehingga pekerja merasa kurang nyaman.

Dalam bekerja kenyamanan adalah salah satu faktor penting dalam proses produksi. Dengan memperhatikan kenyamanan dalam bekerja maka dapat mengurangi terjadinya keluhan-keluhan dalam bekerja.

Sikap kerja yang tidak alamiah dan aktivitas yang berulang-ulang sangat erat

kaitannya dengan bagaimana desain stasiun kerja. Desain sebuah stasiun kerja harus ergonomis agar pekerja dapat merasa nyaman saat bekerja karena melakukan proses kerja yang berulang-ulang selama satu *shift* kerja (7 jam).

PT. X adalah perusahaan swasta yang bergerak dibidang kantong plastik. Dengan bekal pengalaman lebih dari 30 tahun, PT. X telah dikenal baik oleh pelanggan, khususnya distributor, agen, grosir, toko dan pemakai akhir. PT. X dikenal karena kualitas produk yang tinggi, spesifikasi produk yang dapat ditentukan oleh para pelanggan sendiri, harga yang kompetitif dan pelayanan pengiriman yang cepat. Produk dari PT. X yaitu Plastic PolyEthelene (PE), Plastic PolyPropelene (PP), High Density Poly Ethelene (HDPE), dan produk lainnya.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui nilai resiko postur kerja pekerja

bagian *packing* HDPE di PT. X berdasarkan nilai RULA dan memperoleh rancangan stasiun kerja *packing* yang ergonomis.

TINJAUAN PUSTAKA

Istilah ergonomi berasal dari bahasa latin yaitu “Ergon” dan “Nomos (hukum alam) dan dapat didefinisikan sebagai studi tentang aspek-aspek manusia dalam lingkungan kerjanya yang ditinjau secara anatomi, fisiologi, psikologi, *engineering*, manajemen dan desain atau perancangan.

Ergonomi didefinisikan sebagai studi tentang aspek-aspek manusia dalam lingkungan kerjanya yang ditinjau secara anatomi, fisiologi, psikologi, teknik, manajemen dan desain/perancangan [1].

Anthropometri adalah suatu studi yang berhubungan dengan pengukuran dimensi tubuh manusia. Anthropometri merupakan satu kumpulan data numerik yang berhubungan dengan karakteristik fisik tubuh manusia, ukuran, bentuk dan kekuatan serta penerapan dari data tersebut untuk penanganan masalah desain [1].

Anthropometri secara luas akan digunakan sebagai pertimbangan ergonomis dalam proses perencanaan (*design*) produk maupun sistem kerja yang akan memerlukan interaksi manusia.

Nordic body map adalah sistem pengukuran keluhan sakit pada tubuh yang dikenal dengan *musculoskeletal*. Sebuah sistem *musculoskeletal* (sistem gerak) adalah sistem organ yang memberikan hewan (dan manusia) kemampuan untuk bergerak menggunakan sistem otot dan rangka [1].

Sistem *musculoskeletal* menyediakan bentuk, dukungan, stabilitas, dan gerakan tubuh. Sistem *musculoskeletal* mengacu pada sistem yang memiliki otot melekat pada sistem kerangka internal dan diperlukan bagi manusia untuk pindah ke posisi yang lebih menguntungkan.

Rapid Upper Limb Assessment (RULA) merupakan suatu metode penelitian untuk menginvestigasi gangguan pada anggota badan bagian atas. Metode ini dirancang oleh Lynn Mc Atamney dan Nigel Corlett yang menyediakan sebuah perhitungan tingkatan

beban *musculoskeletal* di dalam sebuah pekerjaan yang memiliki resiko pada bagian tubuh dari perut hingga leher atau anggota badan bagian atas [2].

RULA dibagi menjadi 2 bagian perhitungan yaitu grup A dan grup B. Setelah mendapat hasil skor grup A dan grup B maka dicari total skornya dengan Tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1. *Grand Total Score*[2]

Score Group A	Score Group B						
	1	2	3	4	5	6	7
1	1	2	3	3	4	5	5
2	2	2	3	4	4	5	5
3	3	3	3	4	4	5	6
4	3	3	3	4	5	6	6
5	4	4	4	5	6	7	7
6	4	4	5	6	6	7	7
7	5	5	6	6	7	7	7
8	5	5	6	7	7	7	7

Hasil skor dari Tabel *Grand Total Score* tersebut diklasifikasikan ke dalam beberapa kategori level resiko pada Tabel 2.

Tabel 2. Kategori Level Resiko [2]

Kategori Tindakan	Level Resiko	Tindakan
1-2	Minimum	Aman
3-4	Kecil	Diperlukan beberapa waktu ke depan
5-6	Sedang	Tindakan dalam waktu dekat
7	Tinggi	Tindakan sekarang juga

Analytical Hierarchy Process (AHP) merupakan salah satu metode pengambilan keputusan yang dikembangkan oleh Dr. Thomas L. Saaty, seorang ahli matematika dari Universitas Pittsburg, Amerika Serikat pada awal tahun 1970-an. AHP merupakan salah satu model pengambilan keputusan yang dapat membantu kerangka berpikir manusia. Metode AHP digunakan untuk menyelesaikan masalah *Multi Criteria Decision Making*, yaitu mengevaluasi alternatif-alternatif terhadap sekumpulan atribut atau kriteria, dengan setiap atribut saling tidak bergantung satu dengan lainnya [3].

Dasar berpikirnya metode AHP adalah proses membentuk skor secara numerik untuk menyusun ranking setiap alternatif keputusan yang berbasis pada bagaimana sebaiknya alternatif itu dicocokkan dengan kriteria pembuat keputusan.

Metode AHP memperhitungkan tingkat validitas sampai dengan batas toleransi inkonsistensi berbagai kriteria dan alternatif yang dipilih oleh pengambil keputusan. selain itu, AHP mempunyai kemampuan untuk memecahkan masalah yang multi objektif dan multi kriteria yang didasarkan pada perbandingan preferensi dari setiap elemen dalam hierarki, sehingga menjadi model pengambil keputusan yang komprehensif.

Rumus : $CI = \frac{\lambda - n}{n - 1}$, $CR = \frac{CI}{RI}$

Dimana:

- CI : Consistency Index
- λ : Rata-rata nilai pembobotan
- n : Jumlah kriteria
- CR : Consistency Ratio
- RI : Random Index

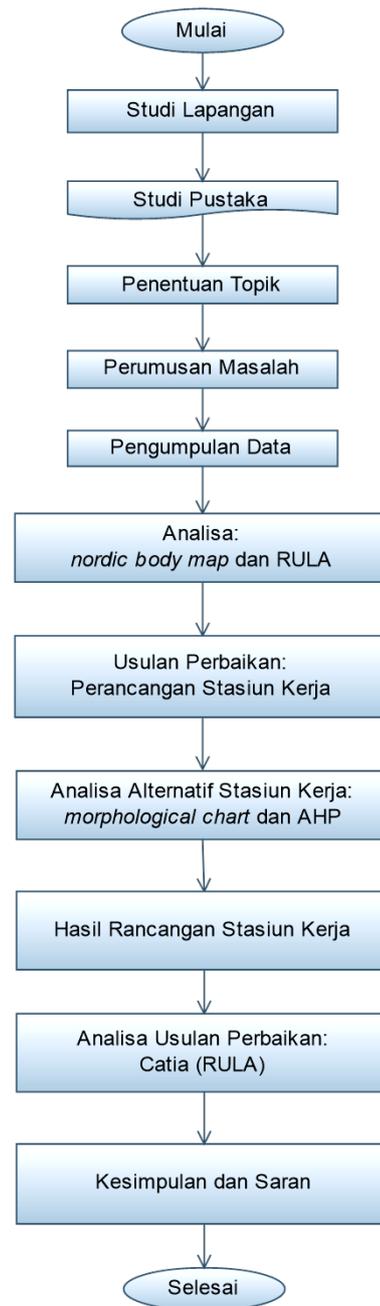
Tabel 3. Nilai RI [4]

n	3	4	5	6	7	...
RI	0,52	0,88	1,109	1,248	1,342	...

Morphological Chart adalah suatu daftar atau ringkasan dari analisis perubahan bentuk secara sistematis untuk mengetahui bagaimana bentuk suatu produk dibuat. Di dalam *chart* ini dibuat kombinasi dari berbagai kemungkinan solusi untuk membentuk produk–produk yang berbeda atau bervariasi. Kombinasi yang berbeda dari sub solusi dapat dipilih dari *chart* mungkin dapat menuju solusi baru yang belum teridentifikasi sebelumnya. *Morphological Chart* berisi elemen–elemen, komponen–komponen atau sub–sub solusi yang lengkap yang dapat dikombinasikan [3].

METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian dapat dilihat pada diagram alir berikut ini.



Gambar 1. Diagram Alir Metodologi Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan pada bagian *packing* plastik HDPE di PT. X melalui pengamatan langsung postur kerja pekerja dan wawancara menggunakan *Nordic Body Map Questionnaire*, serta data dari perusahaan. Di bagian *packing* HDPE pada PT. X terdapat 8 meja kerja, dari 8 meja kerja tersebut dipilih satu meja kerja berdasarkan hasil perhitungan RULA tertinggi pada Tabel 4.

Tabel 4. Perhitungan RULA pada Bagian *Packing* HDPE di PT. X

No. Meja Kerja	Hasil RULA	Resiko
R1	3	Kecil
R2	4	Kecil
R3	4	Kecil
R4	4	Kecil
R5	4	Kecil
R7	3	Kecil
R8	3	Kecil
R10	7	Tinggi

Dari hasil perhitungan RULA pada 8 meja kerja dipilih meja kerja R10 yang memiliki hasil RULA tertinggi yaitu 7 dengan resiko tinggi dan membutuhkan tindakan sekarang juga. Selain perhitungan RULA juga dilakukan wawancara berdasarkan *nordic body map* mengenai keluhan-keluhan bagain tubuh pekerja yang sakit dapat dilihat pada Tabel 6 dan Tabel 7.

Tabel 5. Tindakan Hasil Perhitungan RULA[2]

Hasil RULA	Tindakan
3-4	Diperlukan beberapa waktu ke depan
7	Tindakan sekarang juga

Data Pekerja R10

Pekerja pada bagian *packing* kerja R10 terdapat 3 orang yang dibagi waktu kerjanya berdasarkan *shift* kerja yaitu 3 *shift*. Data antropometri pekerja dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 6. Keluhan Bagian Tubuh yang Sakit Berdasarkan *Nordic Body Map* [5]

No	Lokasi Keluhan	No	Lokasi Keluhan
0	Sakit / kaku pada leher atas	14	Sakit pada pergelangan tangan kiri
1	Sakit pada leher bawah	15	Sakit pada pergelangan tangan kanan
2	Sakit pada bahu kiri	16	Sakit pada tangan kiri
3	Sakit pada bahu kanan	17	Sakit pada tangan kanan
4	Sakit pada lengan atas kiri	18	Sakit pada paha kiri
5	Sakit pada punggung	19	Sakit pada paha kanan
6	Sakit pada lengan atas kanan	20	Sakit pada lutut kiri
7	Sakit pada pinggang	21	Sakit pada lutut kanan
8	Sakit pada pantat (<i>buttock</i>)	22	Sakit pada betis kiri
9	Sakit pada pantat (<i>bottom</i>)	23	Sakit pada betis kanan
10	Sakit pada siku kiri	24	Sakit pada pergelangan kaki kiri
11	Sakit pada siku kanan	25	Sakit pada pergelangan kaki kanan
12	Sakit pada lengan bawah kiri	26	Sakit pada kaki kiri
13	Sakit pada lengan bawah kanan	27	Sakit pada kaki kanan

Tabel 7. Keluhan Pekerja Bagian *Packing* Plastik HDPE *Shift* 1 PT. X (*Nordic Body Map*)

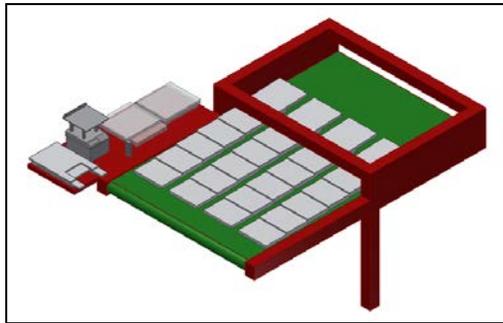
Nama	Meja	Jenis Kelamin	Umur (tahun)	Lama Kerja (Tahun)	No Keluhan
Riani	R1	Perempuan	22	4	12,13
Eka	R2	Laki-laki	23	3.5	7
Bahrudin	R3	Laki-laki	28	6	5, 12, 13, 22, 23
Nurkolifa	R4	Perempuan	24	4	8
Fuji	R5	Perempuan	27	10	12, 13, 22, 23
Maryati	R7	Perempuan	35	14.5	12, 13, 22, 23
Sri Sunarmi	R8	Perempuan	22	3	12, 13, 22, 23
Anggi	R10	Perempuan	25	3	0, 5, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 22, 23

Tabel 8. Data Antropometri Pekerja Meja Kerja R10

Nama	Umur	Tinggi Badan	Tinggi Genggaman Tangan	Jangkauan Lengan
Nini	20 tahun	152 cm	70,3 cm	56 cm
Siti Nurdianti	45 tahun	153 cm	71 cm	57 cm
Anggi	25 tahun	152 cm	70 cm	55.5 cm
Rata-rata		152,33 cm	56,17 cm	70,4 cm

Stasiun Kerja Awal

Design stasiun kerja awal R10 dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Desain Stasiun Kerja Awal R10

membuang sisa potongan plastik. Karena itu dilakukan perancangan meja kerja *packing* yang baru agar level resiko lebih rendah.



Gambar 4. Sudut Pengukuran Metode RULA Postur Kerja Membuang Sisa Potongan Plastik

Penilaian Postur Kerja

Postur-postur kerja *packing* diukur sudutnya dan dihitung nilai RULA-nya menggunakan metode RULA.



Gambar 3. Sudut Pengukuran Metode RULA Postur Kerja Mengambil Plastik

Morphological Chart

Tahap ini dikumpulkan sebanyak mungkin alternatif yang dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah dalam perancangan meja kerja *packing*, untuk kemudian dicari alternatif yang terbaik. Tabel *morphological chart* dapat dilihat pada Tabel 9.

Dari *morphological chart* maka diperoleh tiga alternatif yaitu:

1. Alternatif 1

- Bahan : Besi
- Posisi : Depan
- Bentuk Fungsi : Lubang Sampah
- Ergonomi : Sesuai Data Antropometri
- Daya Tahan : 10 Tahun

Berdasarkan hasil perhitungan RULA dari sudut-sudut postur kerja di dapat hasil skor RULA yaitu 7 dengan level resiko tinggi dan membutuhkan tindakan perbaikan sekarang juga yaitu pada posisi mengambil plastik dan

Gambar alternatif 1 dapat dilihat pada Gambar 5.

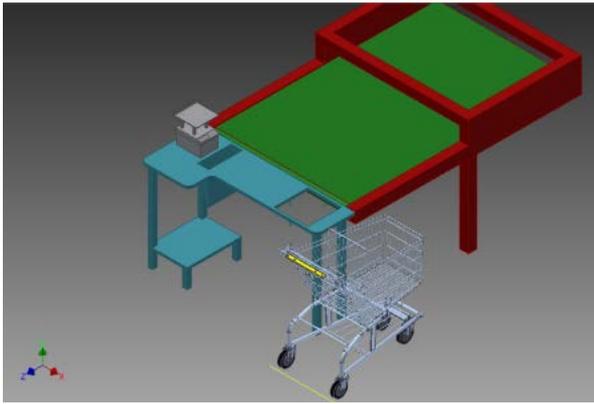
Tabel 9. *Morphological Chart*

Karakteristik	Alternatif		
	1	2	3
Bahan	Besi	Aluminium	Kayu
Posisi	Atas	Depan	Samping
Bentuk Fungsi	Lubang	Tempat	Kaitan
Ergonomi	Sesuai data antropometri	Sesuai data antropometri	Sesuai data antropometri
Daya Tahan	10 tahun	8 tahun	5 tahun

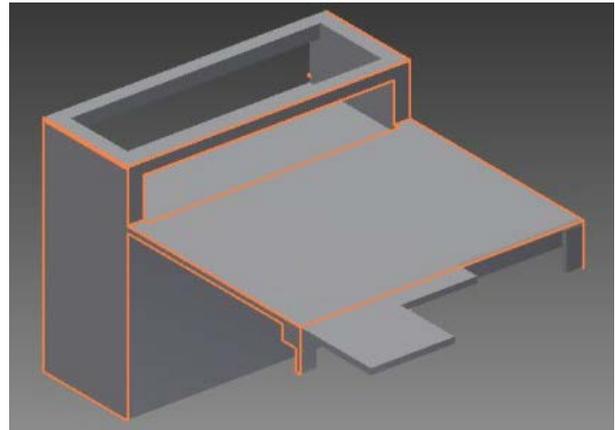
Alternatif 1

Alternatif 2

Alternatif 3



Gambar 5. Alternatif 1 Rancangan Meja Kerja Packing

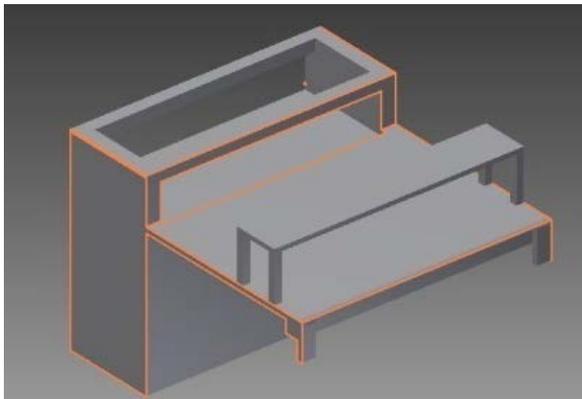


Gambar 7. Alternatif 3 Rancangan Meja Kerja Packing

2. Alternatif 2

Bahan	: Aluminium
Posisi	: Atas
Bentuk Fungsi	: Kaitan
Ergonomi	: Sesuai data antropometri
Daya Tahan	: 8 tahun

Gambar alternatif 2 dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Alternatif 2 Rancangan Meja Kerja Packing

3. Alternatif 3

Bahan	: Alumunium
Posisi	: Samping
Bentuk Fungsi	: Kaitan Sampah
Ergonomi	: Sesuai Data Antropometri
Daya Tahan	: 5 Tahun

Gambar alternatif 3 dapat dilihat pada Gambar 7.

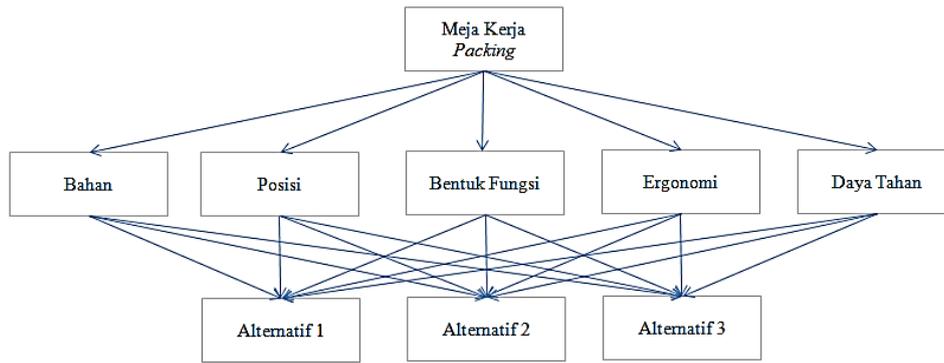
Analysis Hierarchy Process (AHP)

Selanjutnya dilakukan evaluasi alternative dengan membandingkan nilai-nilai utilitas dari rancangan stasiun kerja alternatif berdasarkan pembobotan tujuan dengan cara meneliti kembali alternatif-alternatif yang akan dipilih sehingga dihasilkan alternatif terbaik. Metode yang digunakan adalah metode Pembobotan Tujuan (*weight objectives*).

Hasil dari pembobotan setiap atribut dapat dilihat pada Gambar 8.

Gambar 8. Nilai Bobot Relatif pada Meja Kerja Packing

Hasil CR dari pembobotan adalah 8,27%. Setelah nilai bobot relatif didapat, lalu dihitung nilai bobot atribut dari hasil kali antara nilai bobot relatif dengan nilai skor masing-masing alternatif. Perbandingan nilai bobot atribut dapat dilihat pada Tabel 10.



Gambar 9. Struktur Hirarki Tujuan

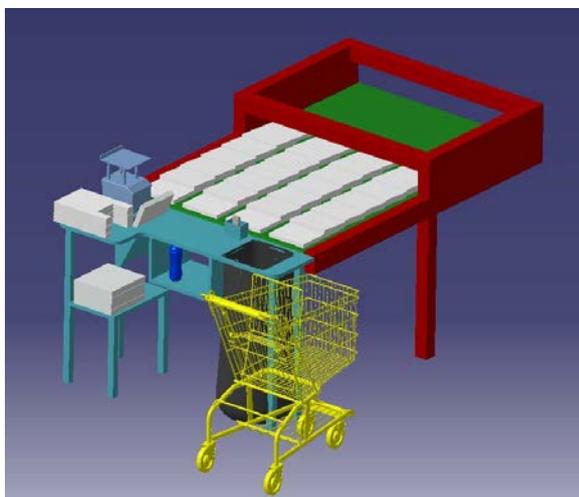
Tabel 10. Perbandingan Nilai Bobot Atribut untuk Setiap Alternatif

No	Kriteria Evaluasi		Alternatif 1		Alternatif 2		Alternatif 3				
	Tujuan	Wt	Nilai (v)	Ket.	Wt.v	Nilai (v)	Ket.	Wt.v	Nilai (v)	Ket.	Wt.v
1	Bahan	0,10	4,2	Baik	0,44	2,8	Cukup Baik	0,29	2,8	Kurang Baik	0,29
2	Posisi	0,19	3,8	Sangat Baik	0,72	3,2	Kurang Baik	0,61	2,8	Kurang Baik	0,53
3	Bentuk Fungsi	0,42	4,4	Baik	1,85	2,6	Cukup Baik	1,09	3,2	Cukup Baik	1,35
4	Ergonomi	0,19	3,8	Baik	0,72	3,2	Baik	0,60	3,6	Baik	0,68
5	Daya Tahan	0,10	4	Baik	0,39	3,4	Cukup Baik	0,33	2,4	Kurang Baik	0,23
Total					4,11			2,93			3,08

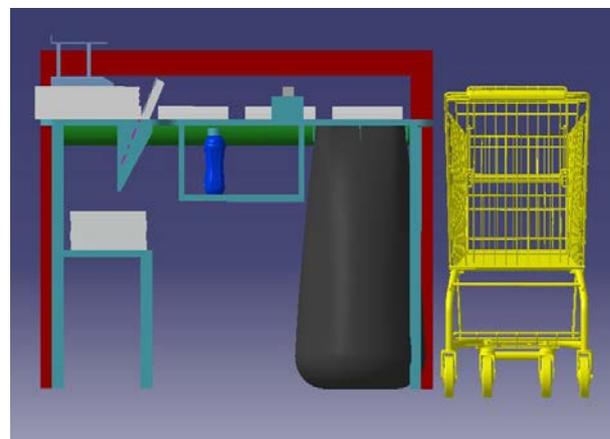
Dari hasil perbandingan nilai bobot atribut untuk setiap alternatif maka alternatif yang terpilih adalah alternatif 1 dengan nilai 4,11.

Spesifikasi Rancangan

Hasil dari rancangan meja kerja *packing* adalah sebagai berikut:



Gambar 10. Rancangan Meja Kerja *Packing* Tampak Perspektif



Gambar 11. Rancangan Meja Kerja *Packing* Tampak Depan

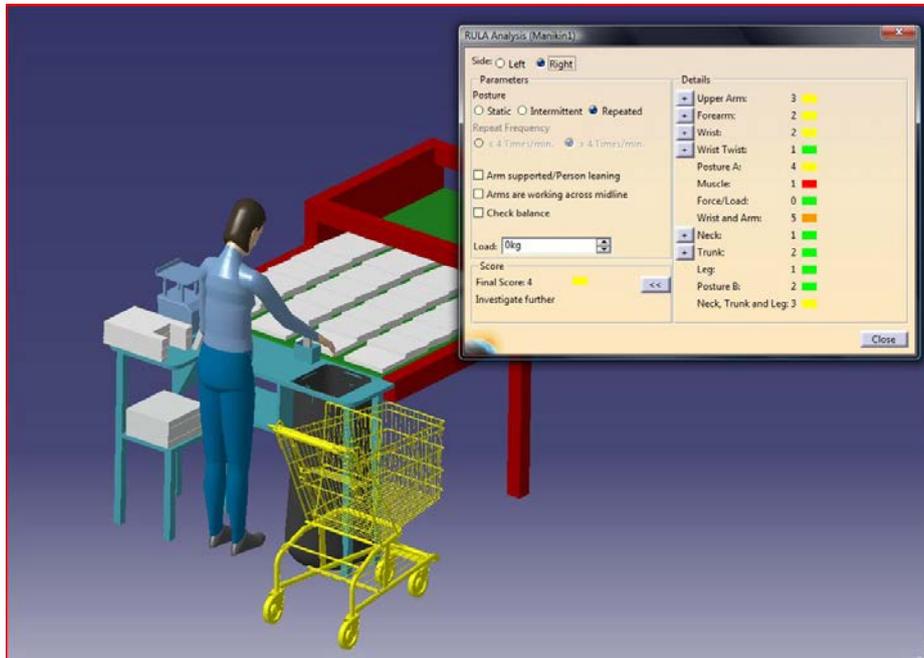
Berikut merupakan spesifikasi dari rancangan meja kerja *packing* plastic; ukuran meja kerja 135 cm x 34 cm dan tinggi 82 cm ; memiliki 1 lubang di meja kerja untuk dapat langsung membuang sisa potongan plastik ; memiliki 1 ruangan serbaguna di bawah meja kerja untuk menyimpan botol minuman maupun barang pribadi (dompet, sapu tangan, dll) milik pekerja; memiliki tempat penyimpanan stok

plastik packing; memiliki 1 keranjang untuk menampung hasil *packing*-an plastik.

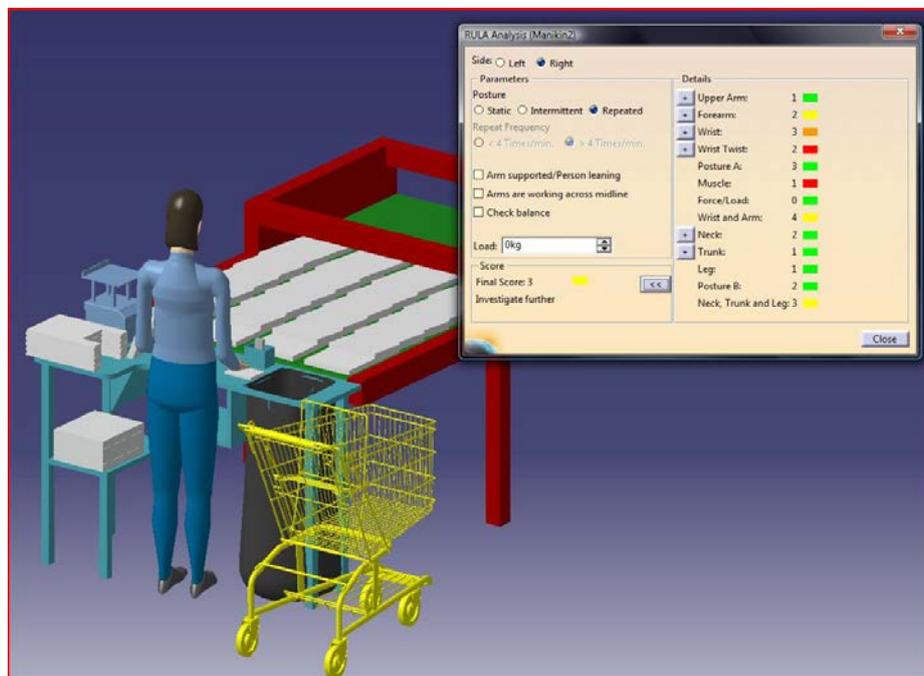
Analisis RULA

Hasil rancangan stasiun kerja *packing* yang telah dianalisis RULA dengan *software* CATIA dapat dilihat pada Gambar di bawah.

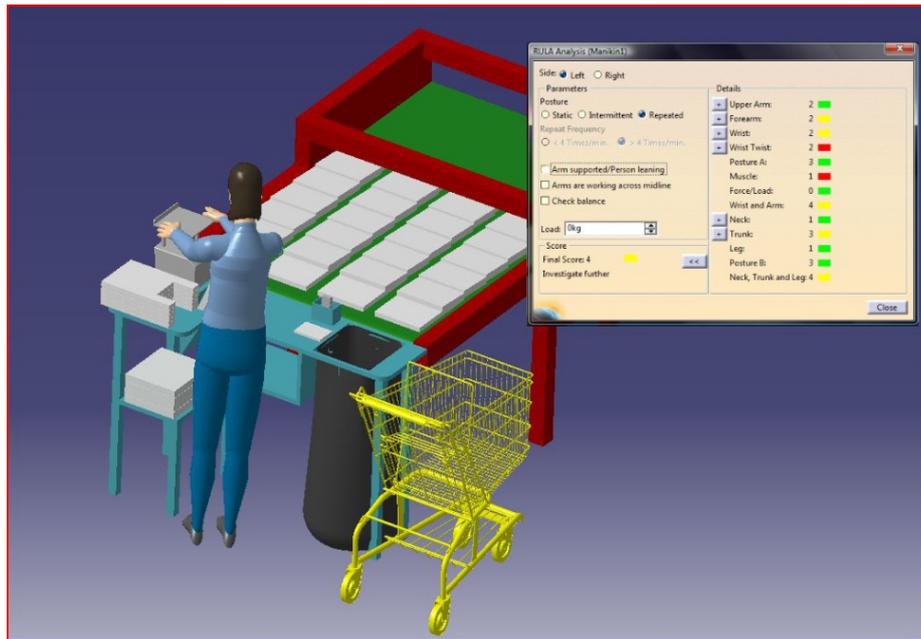
Hasil analisis RULA pada Gambar 12, Gambar 13, dan Gambar 14 menunjukkan angka 4 dan 3 yang menunjukkan hasil rancangan sudah dapat diterima secara ergonomi.



Gambar 12. Analisis RULA Posisi Mengambil Plastik



Gambar 13. Analisis RULA Posisi Membuang Sisa Potongan Plastik



Gambar 14. Analisis RULA Posisi Menimbang Plastik

KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian yang telah dilakukan adalah sebagai berikut: hasil penelitian berdasarkan perhitungan RULA menunjukkan posisi mengambil plastik dan membuang sisa potongan plastik adalah 7 yang mengindikasikan resiko yang tinggi dan perlu segera dilakukan perbaikan sekarang juga. Alternatif rancangan stasiun kerja terpilih adalah alternatif 1 dengan nilai pembobotan tujuan sebesar 4,11. Rancangan stasiun kerja packing yang dilakukan sudah ergonomis, berdasarkan analisis RULA yang menghasilkan nilai 4 dan 3 yang berarti rancangan sudah baik secara ergonomis namun perlu dilakukan investigasi lebih lanjut dan mungkin diperlukan perubahan postur kerja.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Nurmiyanto, E. 1998. *Ergonomi, Konsep Dasarnya, dan Aplikasinya*. Jakarta: Guna Widya.
- [2]. Pourmahabadian, M., Mehdi, A., & Kamal, A. 2008. *Investigation of Risk Factors of Work-Related Upper-Limb Musculoskeletal Disorders in a Pharmaceutical Industry*, Journal of Applied Sciences 8 (7): 1262-1267. Iran.
- [3]. Kusumadewi, S., Hartati, S., Wardoyo, R., & Harjoko, A. 2006. *Fuzzy Multi - Attribute Decision Making*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- [4]. Alonso, J. A., & Lamata, M.T. 2006. *Consistency In The Analytic Hierarchy Process: A New Approach*, International Journal of Uncertainty, no 4, volume 14, hal 445-449. Spanyol: World Scientific Publishing Company.
- [5]. Sukania, I W., Widodo, L. & Natalia, D. 2013. *Identifikasi Keluhan Biomekanika dan Kebutuhan Operator Proses Packing di PT. X*, Jurnal Energi dan Manufaktur Vol.6, No.1, April 2013: Hal 21-22. Jakarta.