

# PERANCANGAN ROTARY TABLE SEBAGAI FASILITAS PADA STASIUN KERJA WATERBASE PT. TRIPLAST INDONESIA

I Wayan Sukania<sup>1</sup> Silvi Ariyanti<sup>2</sup> Adhithian<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Tarumanagara

<sup>2</sup>Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana

Email: [apao001@yahoo.com](mailto:apao001@yahoo.com)

**Abstrak** -- PT. Triplast Indonesia adalah perusahaan percetakan yang spesialisasinya bergerak pada paper forming dan printing. dengan produk berupa hologram paper, paper bag, inner box, handmade boxl. Pada bagian produksinya, terdapat operator yang bekerja dengan melakukan gerakan yang tidak ergonomis dan tidak dianjurkan, tergolong ringan namun jika dilakukan terus-menerus secara berulang dapat mengakibatkan cepat lelah, penegangan otot, serta rasa sakit pada bagian tertentu. Melihat kondisi tersebut, perlu dilakukan perancangan fasilitas kerja yang dapat memperbaiki kondisi kerja operator dalam proses bekerjanya, mengurangi ketidaknyamanan, serta meminimalkan waktu kerja agar produktivitas kerja dapat meningkat. Setelah diteliti dengan menggunakan REBA (Rapid Entire Body Assesment), proses kerja dengan nilai REBA tertinggi yaitu 10 dengan gerakan membungkuk saat mengambil paper yang ingin diproduksi pada stasiun waterbase, Dari hasil kuesioner Nordic Body Map juga menunjukkan operator yang bekerja pada stasiun kerja dengan nilai REBA 10 mengeluhkan jumlah sakit yang paling banyak pada beberapa bagian tubuh. Oleh karena itu pada penelitian ini dilakukan perancangan fasilitas untuk memperbaiki gerakan mengambil material yang tidak ergonomis pada stasiun waterbase. Skor REBA turun menjadi 2 setelah perbaikan. Pada analisa waktu implementasi, waktu siklus rata-rata tiap kali pengambilan paper berkurang sebanyak 8 detik.

**Kata Kunci:** Ergonomis, Nordic Body Map, REBA, AHP, Morphological Chart

**Abstract** -- PT. Triplast Indonesia is a printing company that begin his specialty in forming and printing paper. with products such as holographic paper, paper bag, inner box, handmade box, etc. In the production, there are operators who work with movements that are not ergonomic and is not recommended, relatively mild but if done continuously repeated can lead to fatigue, muscle tension and pain in certain parts. Seeing these conditions, facility design work needs to be done to improve the working conditions of the operator in the operation process, reduce discomfort, as well as working time in order to minimize labor productivity can be increased. Having examined using REBA (Rapid Entire Body Assessment), the process of working with the highest value of REBA 10 with bending movements while taking a paper that wants to be produced on waterbase station, From the questionnaire results Nordic Body Map also shows the operators working at the work station with a value of REBA 10 complained about the amount of pain that most in several parts of the body. Therefore in this research is to design facilities to improve the movement took on a material that is not ergonomically waterbase station. REBA score decrease to 2 after improvement. In the analysis of the implementation period, the average cycle time for each time making paper were reduced by 8 seconds.

**Keywords:** Ergonomics, Nordic Body Map, REBA, AHP, morphological Chart

## PENDAHULUAN

PT. Triplas Indonesia adalah perusahaan percetakan yang awal mula spesialisasinya bergerak pada *paper forming* dan *printing*, dengan produk-produk berupa hologram paper, paper bag, inner box, handmade box, dan lain-lain. Pada bagian produksinya, masih terdapat operator yang bekerja dengan melakukan gerakan yang tidak ergonomis dan tidak dianjurkan, tergolong ringan namun jika dilakukan terus-menerus secara berulang dapat

mengakibatkan cepat lelah, penegangan otot, serta rasa sakit pada bagian tertentu.

Identifikasi stasiun kerja bermasalah pada bagian produksi PT. Triplas Indonesia yang dilakukan dengan metode REBA (*Rapid Entire Body Assessment*) menunjukkan bahwa stasiun WB akan menjadi prioritas utama untuk diperbaiki karena menunjukkan level risiko sangat tinggi dengan skor 10. Identifikasi keluhan ketidaknyamanan hasil dari kuesioner *Nordic Body Map* yang diberikan pada pekerja

di stasiun kerja WB menunjukkan adanya keluhan rasa sangat sakit pada pinggang, dan punggung. Keluhan sakit pada bahu kiri dan kanan, lengan atas kanan dan kiri, lengan bawah kiri dan kanan, tangan kanan dan kiri, betis kiri dan kanan, kaki kiri dan kaki kanan. Keluhan sedikit sakit pada leher atas, siku kiri dan kanan, pergelangan tangan kanan dan kiri, lutut kiri dan lutut kanan.

Keluhan dari pekerja dikarenakan pekerja melakukan dua gerakan, yaitu memproses paper dengan tangan pada posisi berdiri dalam jangka waktu yang lama, kemudian mengambil beban dari posisi netral sampai membungkuk. Intervensi ergonomi diperlukan untuk memperbaiki kondisi kerja agar keluhan pekerja berkurang dan produktivitas dapat meningkat. Bentuk intervensi ergonomi yang memungkinkan adalah penyediaan fasilitas kerja berupa meja untuk menampung paper ergonomis yang sesuai dengan dimensi antropometri untuk memperbaiki postur tubuh pekerja ketika bekerja. Perancangan fasilitas meja dibuat berdasarkan pertimbangan diantaranya beban yang cukup berat, dan fungsi yang perlu ditambahkan agar memiliki nilai lebih serta memudahkan pekerja.

## TINJAUAN PUSTAKA

Pengertian Ergonomi dalam buku Sritomo Wignjosoebroto adalah Ergonomi atau *ergonomics* (bahasa Inggrisnya) sebenarnya berasal dari kata Yunani yaitu Ergo yang berarti kerja dan Nomos yang berarti hukum. Dengan demikian ergonomi dimaksudkan sebagai disiplin keilmuan yang mempelajari manusia dalam kaitannya dengan pekerjaan. Disiplin ergonomi secara khusus akan mempelajari keterbatasan dari kemampuan manusia dalam berinteraksi dengan teknologi dan produk-produk buaatannya. Disiplin ini berangkat dari kenyataan bahwa manusia memiliki batas-batas kemampuan baik jangka pendek maupun jangka panjang pada saat berhadapan dengan keadaan lingkungan sistem kerjanya yang berupa perangkat keras *hard-ware* (mesin, peralatan kerja dan lain-lain) dan/atau perangkat lunak *soft-ware* (metode kerja, sistem dan prosedur dan lain-lain) (Wignjosoebroto, 1992).

Dengan demikian terlihat jelas bahwa ergonomi adalah suatu keilmuan yang multi disiplin, karena disini akan mempelajari pengetahuan-pengetahuan dari ilmu kehayatan (kedokteran, biologi), ilmu kejiwaan (psychology) dan kemasyarakatan (sosiologi) (Pawennari et al., 2007).

Menurut Sritomo Wignjosoebroto dalam bukunya istilah antropometri berasal dari "anthro" yang berarti manusia dan "metri" yang berarti ukuran. Secara definitif antropometri dapat dinyatakan sebagai satu studi yang berkaitan dengan pengukuran dimensi tubuh manusia. Manusia pada dasarnya akan memiliki bentuk, ukuran seperti tinggi, lebar dan berat. Yang berbeda satu dengan yang lainnya.

Antropometri secara luas akan digunakan sebagai pertimbangan-pertimbangan ergonomis dalam proses perancangan (desain) produk maupun sistem kerja yang akan memerlukan interaksi manusia (Sukania et al., 2013). Data antropometri yang berhasil diperoleh akan diaplikasikan secara luas antara lain dalam hal: Perancangan areal kerja (*work station*, interior mobil), Perancangan peralatan kerja seperti mesin, equipment, perkakas (*tools*) dan sebagainya, Perancangan produk-produk konsumtif seperti pakaian, kursi/meja komputer, Perancangan lingkungan kerja fisik.

Beberapa alat yang dapat digunakan untuk memperbaiki sistem kerja diantaranya Kuesioner *Nordic Body Map*. Kuesioner ini digunakan untuk mengetahui ketidaknyamanan pada para pekerja, kuesioner ini paling sering digunakan karena sudah terstandarisasi dan tersusun rapi. Kuesioner ini menggunakan gambar tubuh manusia yang sudah dibagi beberapa bagian yaitu leher, bahu, punggung bagian atas, siku, punggung bagian bawah, pergelangan tangan, pinggang/pantat, lutut, tumit, kaki. Melalui pendekatan *Nordic Body Map* dapat diketahui bagian-bagian otot yang mengalami keluhan dengan tingkat keluhan mulai dari rasa tidak nyaman (agak sakit) sampai sangat sakit. Dengan melihat dan menganalisis peta tubuh maka dapat diestimasi jenis dan tingkat keluhan otot skeletal yang dirasakan oleh pekerja. Untuk meneken bias yang mungkin terjadi, maka sebaiknya pengukuran dilakukan sebelum dan sesudah melakukan aktivitas kerja (*pre and post test*) (Sukania et al., 2013).

REBA adalah metode yang dikembangkan oleh Sue Hignett dan Lynn McAtamney yang secara efektif digunakan untuk menilai postur tubuh pekerja, tenaga yang digunakan tipe dari pergerakan pekerja. Selain itu, metode REBA memperhitungkan beban yang ditangani dalam suatu sistem kerja, *couplingnya* dan aktivitas yang dilakukan. Metode ini relatif mudah digunakan karena untuk mengetahui nilai suatu anggota tubuh tidak diperlukan besar sudut yang spesifik, hanya berupa *range* sudut.

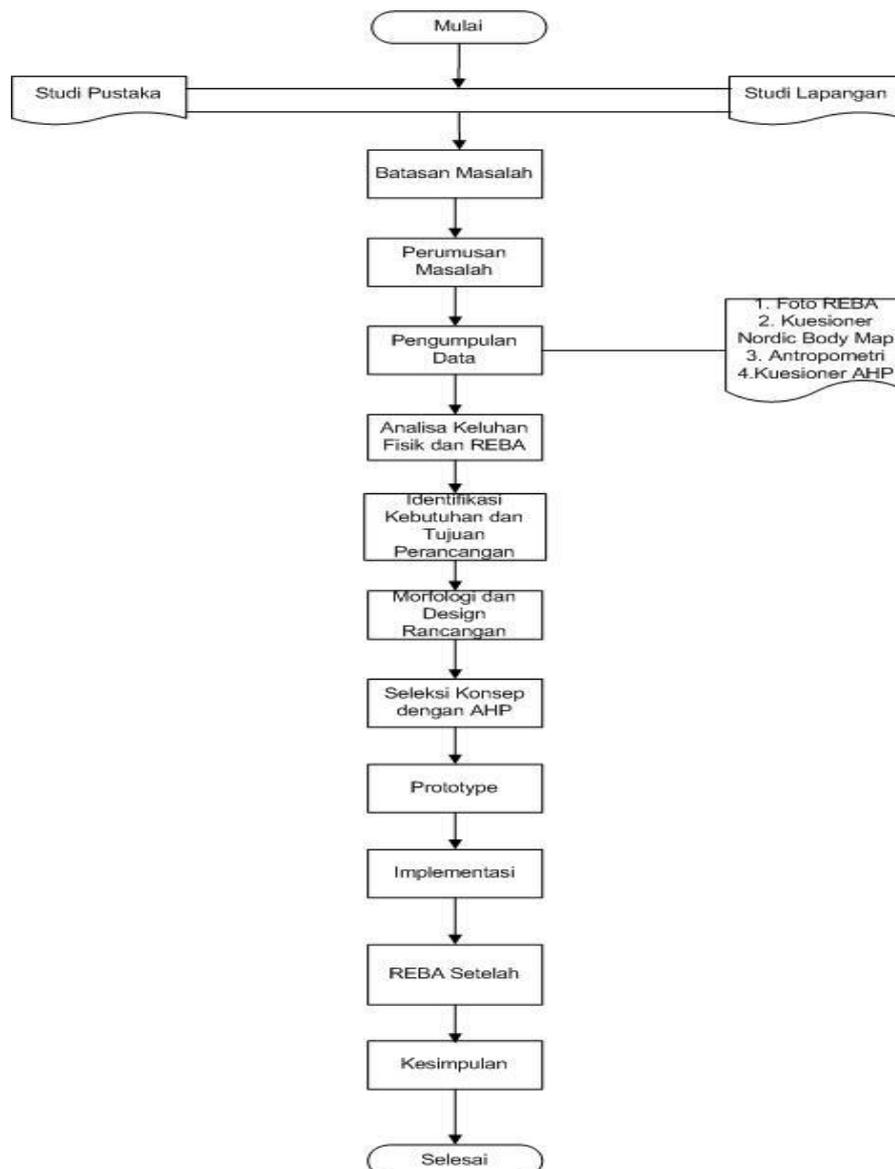
Pada akhirnya nilai akhir dari REBA memberikan indikasi level resiko dari suatu pekerjaan dan tindakan yang harus dilakukan/diambil (Nataya et al., 2008).

AHP adalah prosedur yang berbasis matematis yang sangat baik dan sesuai untuk kondisi evaluasi atribut-atribut kualitatif. Atribut-atribut tersebut secara matematik dikuantitatif dalam satu set perbandingan berpasangan. Kelebihan AHP dibandingkan yang lainnya karena adanya struktur yang berhirarki, sebagai konsekuensi dari kriteria yang dipilih, sampai kepada sub-sub kriteria yang paling mendetail. Memperhitungkan validitas sampai dengan batas toleransi inkonsistensi berbagai kriteria dan alternatif yang dipilih oleh para pengambil keputusan (Makkasau, 2012).

Karena menggunakan input persepsi manusia, model ini dapat mengolah data yang bersifat kualitatif maupun kuantitatif. Jadi kompleksitas permasalahan yang ada di sekitar kita dapat didekati dengan baik oleh model AHP ini. Selain itu AHP mempunyai kemampuan untuk memecahkan masalah yang multi-objektif dan multi-kriteria yang didasarkan pada perbandingan preferensi dari setiap elemen dalam hierarki. Jadi model ini merupakan suatu model pengambilan keputusan yang komprehensif (Makkasau, 2012).

## METODOLOGI PENELITIAN

Metode penelitian mengikuti diagram alir pada Gambar 1.



Gambar 1. Metodologi Penelitian

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pada analisa perhitungan REBA terhadap posisi bekerja operator pada semua stasiun kerja. Skor tertinggi terjadi pada stasiun kerja WB dengan point 10 dimana perbaikan perlu segera dilakukan. Contoh penjelasan untuk kegiatan mengambil paper dapat dilihat pada Gambar 2. Dimana:

- a. Skor untuk punggung adalah 4, > 60°
- b. Skor untuk leher adalah 1, berada diantara 0-20°
- c. Skor untuk kaki adalah 2+1, tidak tertopang, flexion 30°-60°
- d. Skor untuk lengan atas adalah 3, berada diantara 45°-90°
- e. Skor untuk lengan bawah adalah 1, 60°-100°
- f. Skor untuk pergelangan adalah 2+1, >15° dan menyimpang
- g. Skor berat +1, dan aktivitas +1



Gambar 2. Analisa REBA

Identifikasi keluhan pada bagian tubuh pekerja juga dilakukan dengan pengisian kuesioner nordic body map. Dari hasil kuesioner yang diisi oleh pekerja stasiun WB, keluhan rasa sangat sakit ditemukan pada pinggang, dan punggung. Keluhan sakit pada bahu kiri dan kanan, lengan atas kanan dan kiri, lengan bawah kiri dan kanan, tangan kanan dan kiri, betis kiri dan kanan, kaki kiri dan kaki kanan. Keluhan sedikit sakit pada leher atas, siku kiri dan kanan, pergelangan tangan kanan dan kiri, lutut kiri dan lutut kanan.

Perancangan fasilitas kerja dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan tahapan perancangan produk secara generik; yaitu identifikasi kebutuhan pelanggan, menetapkan target dan spesifikasinya, mendesain konsep produk, memilih konsep produk, menguji konsep dan memilih spesifikasi akhir (Triwulandari et al., 2008).

Identifikasi kebutuhan pelanggan dilakukan dengan wawancara dan *brainstorming* dengan pemangku kepentingan di stasiun perakitan, yaitu kepala produksi, operator. Dalam *brainstorming* ini didapatkan tujuan perancangan yaitu untuk membantu pekerja, mudah digunakan, memiliki bentuk yang baik, memiliki ukuran yang pas dengan operator, memiliki ukuran yang sesuai dengan lingkungan kerja, memiliki bahan yang kuat, memiliki kestabilan yang baik, ergonomis, mempertimbangkan daya tampung.

Tahap selanjutnya adalah penurunan alternatif konsep menggunakan peta morfologi untuk menjabarkan spesifikasi berdasarkan kebutuhan utama perancangan dan pohon klasifikasi konsep. Tahapan perancangan produk dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Tahapan Perancangan

Peta morfologi, sebagaimana terlihat pada Tabel 1, dibuat untuk membangkitkan alternatif solusi rancangan sebuah produk sekaligus untuk mencari potensi solusi-solusi yang baru (Rofieq, 2012). Dari banyak

penyaringan alternatif didapat 3 konsep rancangan yang dapat dipertimbangkan lebih lanjut. Deskripsi produk dapat dilihat pada Tabel 2.

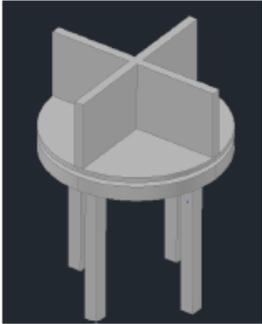
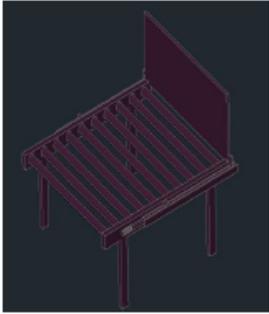
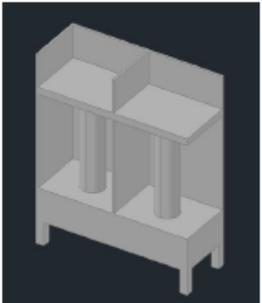
Tabel 1 Peta Morfologi

No	Karakteristik	1	2	3
1	Jenis Material	Besi	Kayu	Aluminium
2	Bentuk Fungsi	Putar	Geser	Pegas
3	Kapasitas	500-1200	1200-2000	2000-3000
4	Daya Tahan	12 Tahun	10 Tahun	8 Tahun
5	Ergonomi	Sesuai Antropometri Pengguna	Sesuai Antropometri Pengguna	Sesuai Antropometri Pengguna

Konsep 1	Konsep 2	Konsep 3
----------	----------	----------

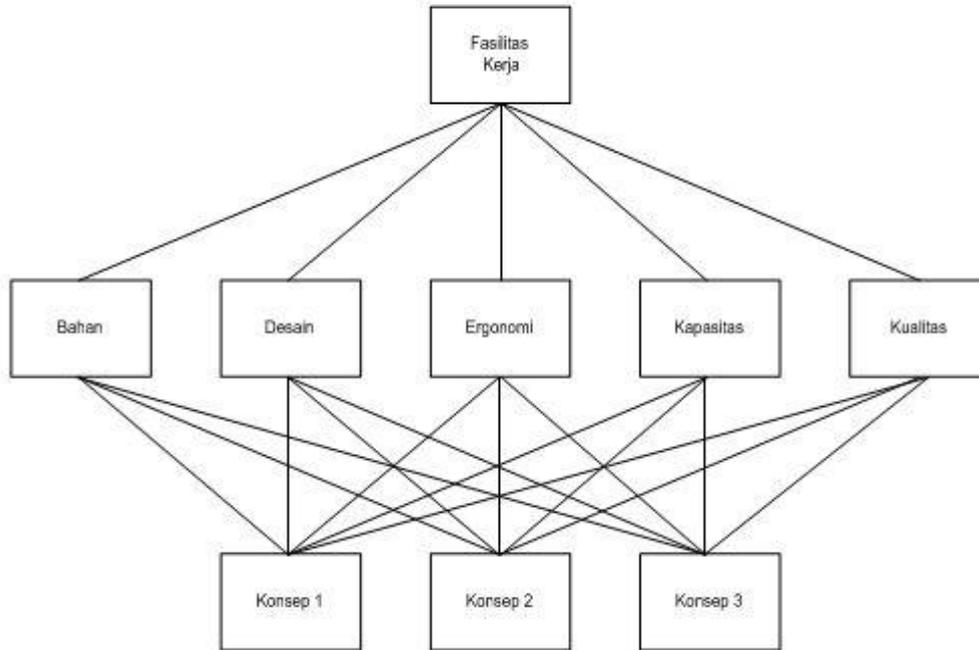
Tabel 2. Deskripsi Produk

Goal	Konsep	Deskripsi Produk
	Konsep 1	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Rangka terbuat dari besi</li> <li>2. Dengan fitur sistem putar dengan poros ditengah</li> <li>3. Daya kapasitas bermuatan 2000-3000 kertas ditengah bekerja</li> <li>4. Memiliki daya tahan 12 tahun</li> <li>5. Sesuai dengan antropometri pengguna</li> </ol>
	Konsep 2	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Rangka terbuat dari aluminium</li> <li>2. Dengan fitur sistem geser menggunakan conveyor mini</li> <li>3. Daya kapasitas bermuatan 1200-2000 kertas</li> <li>4. Memiliki daya tahan 10 tahun</li> <li>5. Sesuai dengan antropometri pengguna</li> </ol>
	Konsep 3	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Rangka terbuat dari kayu</li> <li>2. Dengan fitur sistem pegas</li> <li>3. Daya kapasitas bermuatan 500-1200 kertas</li> <li>4. Memiliki daya tahan 8 tahun</li> <li>5. Sesuai dengan antropometri pengguna</li> </ol>

Proses pemilihan konsep dilakukan menggunakan metode *Fuzzy Analytical Hierarchy Process (Fuzzy AHP)* dengan melibatkan pekerja, kepala produksi, manajer perusahaan sebagai responden.

Struktur hierarki pada pemilihan konsep rancangan digambarkan pada Gambar 4.

Konsep terpilih merupakan konsep yang memiliki bobot tertinggi 4,54, konsep 1. Konsep 1 kemudian akan dibuat dalam bentuk prototype dan di implementasikan untuk perbaikan kondisi kerja. Pembobotan nilai atribut ketiga konsep diperlihatkan dan dapat dilihat pada Tabel 3.



Gambar 4. Struktur Hierarki AHP

Tabel 3. Pembobotan Nilai Atribut

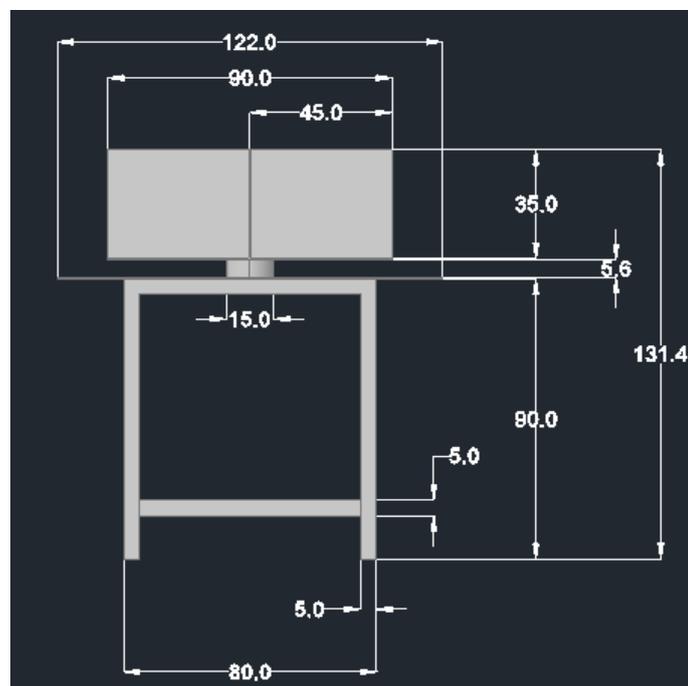
No.	Kriteria		Konsep 1			Konsep 2			Konsep 3		
	Tujuan	Wt	Ket.	Nilai (v)	Wt . v	Ket.	Nilai (v)	Wt . v	Ket.	Nilai (v)	Wt . v
1	Bahan	0.11	Sangat Baik	5	0.55	Sangat Baik	5	0.55	Sangat Baik	5	0.55
2	Desain	0.37	Sangat Baik	5	1.85	Cukup Baik	3	1.11	Sangat Baik	5	1.85
3	Kapasitas	0.08	Baik	4	0.32	Baik	4	0.32	Cukup Baik	3	0.24
4	Ergonomi	0.35	Baik	4	1.40	Baik	4	1.40	Baik	4	1.40
5	Kualitas	0.09	Sangat Baik	5	0.45	Baik	4	0.36	Cukup Baik	3	0.27
Total				23	4.57	20	3.74	20	4.31		
Rata-rata				4.6		4		4			

Prototype yang telah diuji serta spesifikasi akhir dapat dilihat pada Gambar 5 dan Gambar 6. Antropometri yang digunakan adalah tinggi siku operator 95 cm, tinggi tumpukan maksimal mengikuti tinggi bahu operator 130 cm.

Sementara itu, kondisi stasiun kerja sebelum dan sesudah perancangan fasilitas, dapat dilihat pada Gambar 7 dan Gambar 8. Proses pengambilan paper dengan fasilitas kerja baru dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 5. Prototype



Gambar 6. Dimensi Prototype



Gambar 7. Kondisi Stasiun Sebelum Perancangan



Gambar 8. Kondisi Stasiun Setelah Perancangan



Gambar 9. Proses Pengambilan Paper

Skor REBA setelah perbaikan adalah 2, menunjukkan level resiko rendah. Proses kerja mengalami penurunan skor dari 10 ke 2. Adanya perubahan kondisi kerja operator, dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Kondisi Awal dan Sesudah

No.	Kondisi Awal	Kondisi Sesudah
1.	Pekerja harus berjalan untuk menggapai paper yang ingin diproses, secara berulang	Pekerja tidak perlu berjalan dari tempat, paper dapat dijangkau dengan tangan
2.	Pekerja harus membungkuk dalam mengambil paper ketika tumpukan paper sampai pada batas tengah kebawah	Pekerja tidak lagi harus membungkuk karena alat untuk menaruh paper ergonomis
3.	Pekerja juga harus mengangkat paper sebanyak genggam tangan setiap mengambil (berat)	Pekerja tidak perlu mengangkat paper yang ingin diproses secara banyak, karena jika paper ditangan habis, dapat secara cepat diambil kembali pada alat

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan, maka dapat disimpulkan beberapa hal. Pertama, berdasarkan hasil perhitungan REBA, skor 10 didapat pada stasiun *waterbase* dengan elemen kerja mengambil paper yang berarti butuh perbaikan segera. Keluhan dari kuesioner *Nordic Body Map* juga menyatakan keluhan terbanyak didapati pada operator

stasiun kerja *waterbase*. Kedua faktor ini yang menjadi alasan mengapa stasiun *waterbase* yang akan diteliti lebih lanjut. Kemudian, penilaian postur REBA setelah perbaikan dan implementasi hasil rancangan mengalami penurunan skor dari 10 ke 2, yang artinya level resiko rendah. Rasa sangat sakit pada punggung dan pinggang operator dapat dihilangkan, serta terjadi penurunan rasa sakit pada bagian lengan. Terakhir, berdasarkan hasil analisa pada implementasi langsung dengan fasilitas kerja yang dirancang, waktu siklus rata-rata pengerjaan tiap 1000 lembar mengalami penurunan sebanyak 71 detik, waktu siklus rata-rata tiap kali pengambilan paper berkurang sebanyak 8 detik. Penurunan waktu pengambilan paper berarti waktu waste total untuk pengerjaan paper berkurang.

## DAFTAR PUSTAKA

- Makkasau, Kasman. Penggunaan Analytical Hierarchy Process (AHP) dalam Penentuan Prioritas Program. *Jurnal Teknik Industri (J@TI)*. 2012; 7 (2): 105-112.
- Nataya Charoonsri R, Mardi S Dian, Fransiskus Alexander. Identifikasi resiko ergonomi pada stasiun perakitan daun sirip diffuser PT X, *Jurnal Teknik Industri (J@TI)*. 2008; 3 (2): 108-117.
- Pawennari, A., Wignosoebroto Sritomo, Gunani Sri. *Analisis Ergonomi terhadap Rancangan Fasilitas Kerja pada Stasiun Kerja di Bagian Skiving dengan Antropometri Orang Indonesia*, Tesis Fakultas Teknologi Industri ITS Surabaya, 2007.
- Rofieq Mochammad, Perancangan Almari Pakaian Bayi Serbaguna Melalui

- Brainstorming* Dengan Ibu Rumah Tangga. *Jurnal Teknik Industri*, 2012; 13 (1): 101–107.
- Sukania I Wayan, Ariyanti Silvi, Wibowo Iva. *Perancangan troli barang yang ergonomis dan efisien untuk pramuniaga pertokoan Glodok Jakarta*, Konferensi Nasional Engineering Perhotelan (KNEP), Bali. 2013; 305-3010.
- Triwulandari S. Dewayana, Nora Azmi, Riviana. Perancangan Kursi pada Stasiun Kerja Gerina di PT. ASABA Industry, *Jurnal Teknik Industri (J@TI)*. 2008; 3 (3): 176-183.
- Wignjosebroto, Sritomo. *Ergonomi Studi Gerak dan Waktu*. Jakarta: Guna Widya. 1992.