

PERANCANGAN ALAT BANTU KERJA PADA PROSES PENGECATAN *FRAME* JAM DINDING DI PT. PERMATA CHANDRA SURYA

Marshella Felicia Angela¹⁾, Dian Retno Sari Dewi^{2*)}, Hadi Santosa²⁾

Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya, Jalan Kalijudan 37
Surabaya

Email : dianretnosd@yahoo.com

ABSTRAK

Perancangan dan pengembangan produk merupakan tahapan untuk pembuatan produk yang efisien dan efektif guna diproduksi dan dijual untuk meraih keuntungan perusahaan. PT. Permata Chandra Surya merupakan perusahaan yang bergerak di bidang perakitan jam dinding. Terdapat proses produksi pengecatan frame jam dinding yang mengalami kesulitan. Pada proses ini perusahaan mengharapkan adanya peningkatan hasil produksi dari biasanya. Namun, proses ini masih dilakukan secara manual oleh pekerja yaitu tangan sebelah kiri memutar media untuk meletakkan frame sedangkan tangan sebelah kanan memegang alat semprot cat. Apabila proses pengecatan telah usai dilakukan maka pekerja dapat menghentikan media jam dinding tersebut dengan cara tangan sebelah kiri menyentuh media tersebut. Proses ini juga dilakukan dengan posisi yang kurang nyaman sehingga ini menyebabkan pekerja mengalami keluhan kesakitan pada anggota tubuhnya. Selain itu, proses ini merupakan proses yang memiliki resiko tinggi terhadap keselamatan dan kesehatan kerja bagi organ tubuh pekerja, khususnya paru-paru. Alat pengecatan frame jam dinding dengan penggerak motor adalah salah satu alat bantu kerja yang dapat diusulkan untuk mengatasi permasalahan tersebut. Oleh sebab itu, alat bantu kerja ini dapat diaplikasikan di perusahaan.

Kata kunci : Perancangan dan Pengembangan Produk, Ergonomi, Keselamatan dan Kesehatan Kerja

I. Pendahuluan

Perspektif para penemu menurut Otto.K. & Wood.K. (2001) terhadap perancangan dan pengembangan produk merupakan tahapan untuk pembuatan produk yang efisien dan efektif guna diproduksi dan dijual untuk meraih keuntungan perusahaan. Sedangkan kontribusi perkembangan ergonomi selalu berkaitan antara pengukuran dimensi tubuh manusia dengan media yang digunakan.

Proses produksi di bagian pengecatan *frame* jam dinding yang saat ini menimbulkan permasalahan bagi perusahaan. Perusahaan menginginkan peningkatan hasil produksi (*output rate*) sebesar 20%. Pekerja berada pada posisi kerja yang kurang nyaman yaitu berdiri sehingga menimbulkan kelelahan bahkan kesakitan, seperti kram atau kesemutan.

Selain itu, fasilitas alat kerja yang saat ini disediakan oleh perusahaan pun juga menimbulkan resiko pada keselamatan dan kesehatan kerja bagi pekerja dalam jangka panjang yaitu pada organ tubuh pekerja, khususnya paru-paru.

Ada beberapa cara untuk mengatasi permasalahan yang terjadi yaitu merancang alat dengan pendekatan ergonomi yang melihat data antropometri. Data ini nantinya akan digunakan dalam penentuan dimensi produk.

II. TINJAUAN PUSTAKA

Ergonomi yaitu keilmuan yang multidisiplin, karena disini akan mempelajari banyak pengetahuan dari ilmu kehayatan, ilmu kejiwaan dan kemasyarakatan. Ergonomi berasal dari kata Yunani yaitu *Ergo* yang berarti kerja dan *Nomos* yang berarti hukum. Pada prinsipnya disiplin ergonomi akan mempelajari akibat dari jasmani, kejiwaan dan sosial dari teknologi dan produk-produknya terhadap manusia melalui pengetahuan tersebut pada jenjang mikro maupun makro.

Ergonomi juga merupakan suatu aturan atau norma dalam suatu sistem kerja. Setiap aktivitas atau pekerjaan yang dilakukan sebaiknya selalu merujuk pada prinsip-prinsip ergonomi. Hal ini dapat dimengerti karena ergonomi berkenaan pula dengan optimasi, efisiensi, kesehatan, keselamatan dan kenyamanan manusia di tempat kerja. Maksud dan tujuan dari ergonomi adalah mendapatkan suatu pengetahuan yang utuh tentang berbagai permasalahan interaksi manusia dengan teknologi dan beberapa produknya, sehingga dimungkinkan adanya suatu rancangan sistem manusia (teknologi) yang optimal.

Selain itu, ergonomi juga akan nampak dalam hal persepsi yang bisa diambil oleh manusia (operator), *instrument display* (mesin) dan *handling operations* yang dilaksanakan operator pada saat menangani mekanisme kontrol dari mesin. Disini penelitian ergonomi dapat dilakukan dalam bentuk persepsi visual, bentuk *display* untuk menampilkan informasi dan rancangan dari mekanisme kontrol mesin itu sendiri.

III. METODE PENELITIAN

Berikut akan disajikan tahapan dalam melakukan penelitian, sebagai berikut:

1. Pengukuran Waktu Kerja

Langkah awal yang dilakukan adalah pengambilan waktu kerja dalam proses produksi yang akan diteliti. Langkah ini digunakan sebagai perbandingan apabila sudah mendapatkan hasil akhir dari suatu penelitian.

2. Perhitungan Waktu dan *Output* Standar

Langkah ini bertujuan untuk dapat mengetahui waktu yang dibutuhkan oleh pekerja untuk menyelesaikan pekerjaannya serta mengetahui dan dapat membandingkan tingkat produktivitas yang dikerjakan oleh pekerja.

3. Identifikasi Kebutuhan Awal

Untuk tahapan berikutnya memiliki fungsi agar dapat memfokuskan pada kebutuhan pekerja terhadap kesulitan yang telah dihadapi sehingga akan membuat pekerja merasa nyaman dalam menggunakan media atau alat kerja.

4. Penyusunan Kuisisioner

Tahapan ini akan mengetahui kebutuhan yang diinginkan oleh pekerja secara detail dan jelas. Selain itu, dapat mengetahui keinginan pekerja terhadap spesifikasi dan karakteristik fasilitas yang menunjang pekerjaannya.

5. Pengumpulan Data Kuisisioner

Langkah ini digunakan untuk mengumpulkan serta menginterpretasikan data kuisisioner.

6. Penyusunan Konsep

Langkah ini menggunakan tabel kombinasi konsep yang bertujuan untuk menentukan beberapa alternatif penyelesaian permasalahan terhadap alat pengecatan *frame* jam dinding.

7. Penyeleksian Konsep

Tahapan ini dilakukan terhadap penilaian dari masing-masing konsep yang ada dengan membandingkan antara satu konsep dengan konsep yang lain.

8. Penyaringan Konsep

Tahap ini merupakan tahapan yang masih dalam ketidakpastian karena masih akan disaring lagi untuk memperkecil konsep.

9. Penilaian Konsep

Tahapan ini memerlukan adanya perhitungan bobot untuk masing-masing kriteria alat bantu kerjayang dibutuhkan. Selain itu, konsep ini akan menghasilkan konsep yang terbaik bila dibandingkan dengan konsep-konsep lainnya.

10. Pembuatan Alat Bantu Kerja

Langkah ini diawali dengan menentukan dimensi alat yang akan dibuat sesuai dengan kebutuhan pekerja. Oleh sebab itu, data ini memerlukan data antropometri yang mengukur dimensi manusia.

11. Analisa

Saat alat selesai dibuat maka alat tersebut dapat diimplementasikan ke pabrik yang akan dijadikan perbandingan sebelum dan sesudah perbaikan. Tahapan ini meliputi perbandingan waktu dan *output* standar, *Nordic Body Map*, metode RULA dan REBA, keselamatan dan kesehatan kerja serta estimasi biaya.

IV. PENGUKURAN DAN PENGOLAHAN DATA

IV.1 Proses Produksi Pengecatan *Frame*

Berikut ini akan dijelaskan secara singkat proses produksi pengecatan *frame* jam dinding:

Sebelum melakukan proses produksi, pekerja dapat mengambil *frame* jam dinding dari gudang. Kemudian pekerja dapat memindahkan *frame* jam dinding ke bak penampungan dengan tujuan agar mudah dalam penjangkauan.

Setelah dipindahkan seluruhnya maka proses pengecatan dapat dimulai hingga terlihat rata dan *frame* dapat dipindahkan pada rak pengeringan untuk dipindahkan pada lemari pengeringan. Di dalam lemari ini dilakukan proses pengeringan yang berlangsung selama satu hari. Setelah *frame* kering maka *frame* tersebut dapat dipindahkan dikemas dalam plastik dan disimpan ke dalam kardus.

IV.2. Pengamatan Proses Produksi

Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan di perusahaan, maka terdapat permasalahan pada bagian proses pengecatan *frame* jam dinding.

Pada proses ini dilakukan dengan posisi berdiri sehingga apabila merasa kelelahan maka pekerja dapat mencari kaleng cat yang dijadikan sebagai alas duduknya. Proses ini dilakukan dengan posisi tubuh bagian atas sedikit terangkat keatas. Kedua hal tersebut menyebabkan pekerja sering mengalami keluhan berupa kelelahan bahkan kesakitan.

Selain itu, proses ini masih dilakukan secara manual yaitu dengan cara tangan sebelah kiri memutar media untuk meletakkan *frame* jam dinding, sedangkan tangan yang sebelah kanan memegang alat semprot cat. Apabila pengecatan selesai dilakukan maka tangan sebelah kiri menghentikan media peletakkan. Oleh sebab itu, diperlukan cara yang lebih efektif dan efisien sehingga bisa meningkatkan hasil produksi.



Gambar 1. Aktivitas Proses Pengecatan



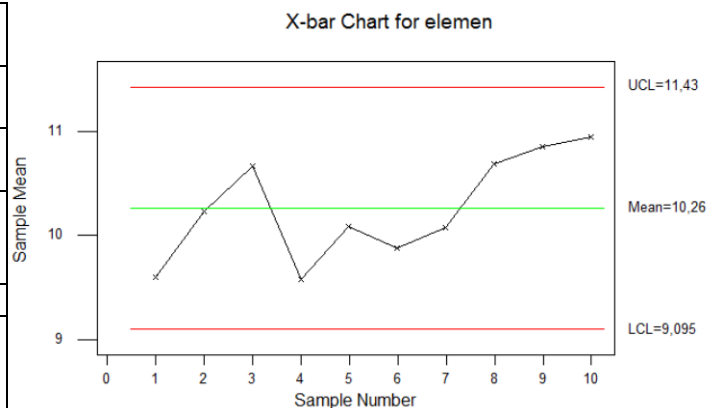
Gambar 2. Aktivitas Proses Pengecatan

IV.3. Pengukuran Waktu Kerja

Tahapan ini dilakukan dengan mengukur waktu proses pengecatan. Pengukuran dilakukan sebanyak sepuluh kali pengamatan. Kemudian dilakukan uji keseragaman data sebagai berikut:

Tabel 1. Data Anthropometri

Dimensi Tubuh	Persentil	Acuan	Jarak (cm)
Tinggi siku dalam posisi duduk	50%	Pria	49,5
Jarak dari pantat ke lipat lutut	5%	Pria	40,5
Tinggi lipatan lutut dari telapak kaki pada posisi kaki	50%	Pria	46,6
Lebar panggul	95%	Wanita	39,2
Jarak jangkauan tangan terjulur ke depan	5%	Wanita	61,0



Gambar 3 Uji Keseragaman Data

Setelah diuji keseragaman data maka dilakukan pengujian kecukupan data dan diperoleh hasil sebanyak dua kali pengamatan saja cukup dilakukan.

Dari hasil pengujian di atas tidak ada data yang menyimpang sehingga dapat dilakukan perhitungan waktu normal sebesar 12,93012 detik dan perhitungan waktu standar sebesar 17,24016 detik serta *output* standar sebanyak 1.463 unit/*shift*.

IV.4. Data Bagian Tubuh yang Mengalami Keluhan

Untuk mengetahui data keluhan terhadap pekerja maka dilakukan pembagian kuisioner dengan metode *Nordic Body Map*. Kuisioner ini dibagikan kepada lima orang pekerja. Hasil kuisioner yang diperoleh bagian tubuh yang mengalami kesakitan, antara lain: bagian bahu kanan, lengan atas kanan, lutut kanan, lutut kiri, telapak kaki kanan dan telapak kaki kiri.

IV.5. Data Anthropometri

Data ini diperlukan dalam perancangan alat bantu kerja. Tujuan data ini agar dapat mengurangi keluhan terhadap rasa sakit serta pekerja dapat merasa nyaman saat menggunakan alat kerjanya. Data yang diperlukan, antara lain dalam Tabel 1.

IV.6. Perhitungan Metode RULA

Berdasarkan perhitungan dengan metode ini maka diperoleh *grand score* sebanyak 7 artinya alat kerja yang ada di perusahaan harus segera dilakukan perubahan. Selain itu, metode ini terdapat pada *action level 4* yaitu pada tingkat resiko yang tinggi.

IV.7. Perhitungan Metode REBA

Perhitungan metode REBA diperoleh hasil bahwa *grand score* sebanyak 7 artinya alat perlu dilakukan perbaikan serta terdapat pada tingkat resiko yang sedang sehingga apabila dibiarkan dalam jangka waktu yang lama maka pekerja tidak dapat bekerja dengan nyaman sehingga akan berpengaruh pada hasil produksi.

IV.8. Identifikasi Kebutuhan Pekerja

Hal ini dilakukan dengan tujuan agar dapat mengetahui kebutuhan pekerja terhadap alat bantu kerja yang baru. Kebutuhan pekerja yang berkaitan dengan kenyamanan terhadap alat bantu yang akan digunakan. Berikut adalah tahapan dalam mengidentifikasi kebutuhan pekerja, adalah:

IV.9. Mengumpulkan Data Pekerja

Tahapan ini dilakukan dengan dua cara yaitu pengamatan dan penyebaran kuisioner. Dari hasil pengamatan tersebut mendapatkan hasil bahwa pekerja sering mengeluarkan *allowance* dengan beristirahat duduk di lantai karena mengalami kelelahan saat melakukan proses pengecatan. Sedangkan, cara yang kedua adalah menyebarkan kuisioner kepada pekerja. Hasil yang diperoleh yaitu pekerja merasa kelelahan dengan posisi kerja. Selain itu, cara pengecatan *frame* jam dinding kurang efektif dan efisien sehingga ini berpengaruh pada hasil produksi. Oleh sebab itu, diharapkan perbaikan terhadap alat kerja tersebut.

IV.10. Menginterpretasikan Data Mentah ke Kebutuhan Pekerja

Berikut ini adalah tampilan interpretasi dari pernyataan kebutuhan pekerja terhadap alat bantu kerja berdasarkan tingkat kepentingan:

Tabel 2. Kebutuhan Pekerja Berdasarkan Tingkat Kepentingan

No.	Pernyataan Kebutuhan Pekerja	Kepentingan
1.	Mudah dalam penggunaannya	4
2.	Mengurangi tingkat kelelahan	5
3.	Mempermudah pekerjaan	3
4.	Efektif dan menghasilkan banyak <i>output</i>	5

Berikut ini adalah penjelasan dari tabel pernyataan kebutuhan pekerja, yaitu:

1. Mudah dalam penggunaannya
Pekerja diharapkan dapat mengerti sistem atau cara kerja dari alat bantu tersebut.
2. Mengurangi tingkat kelelahan
Saat ini posisi kerja diperusahaan yaitu dengan posisi berdiri serta masih menggunakan cara yang manual. Oleh sebab itu, pembuatan alat bantu kerja ini memperhatikan titik-titik tertentu pada bagian tubuh pekerja.
3. Mempermudah pekerjaan
Alat bantu tentunya juga dapat mempermudah pekerjaan dari para pekerja. Diharapkan dengan adanya alat tersebut dapat mempersingkat waktu kerja sehingga dapat meningkatkan produktivitas perusahaan.
4. Efektif dan menghasilkan banyak *output*
Adanya alat bantu kerja yang baru ini diharapkan bisa menghasilkan cara kerja yang lebih efektif dan efisien. Apabila cara kerja tersebut sudah efektif dan efisien maka tentunya *output* yang diperoleh pun juga akan maksimal.

IV.11. Daftar Metrik untuk Alat Bantu Kerja

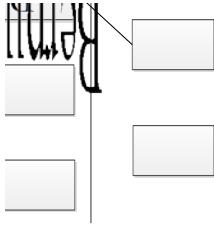
Daftar metrik ini memperlihatkan hubungan antara kebutuhan dan metrik. Kinerja metrik akan mempengaruhi derajat pemuasan kebutuhan pelanggan. Selain itu, metrik ini merupakan elemen kunci dari rumah kualitas, suatu teknis grafis yang digunakan dalam *quality function deployment*. Berikut ini adalah tabel daftar metrik untuk alat bantu:

Tabel 3. Daftar Metrik

No.	Kebutuhan	Metrik	Kepentingan
1	Pengaturan tinggi rendahnya alat bantu kerja	1,2	4
2	Kapasitas alat bantu kerja mengeluarkan <i>output</i> maksimal	4	5
3	Bobot alat bantu kerja	1,2,3	3
4	Kecepatan pada putaran alat bantu kerja	1,3,4	4
5	Dimensi alat bantu kerja (panjang, lebar dan tinggi)	2,3	3
6	Kapasitas topangan pada alat bantu kerja	2	4

IV.12. Penyusunan Konsep

Berikut ini adalah Tabel Kombinasi Konsep dalam perancangan alat bantu kerja proses pengecatan *frame* jam dinding:



Gambar 4. Tabel Kombinasi Konsep Pertama

Gambar 5. Tabel Kombinasi Konsep Kedua

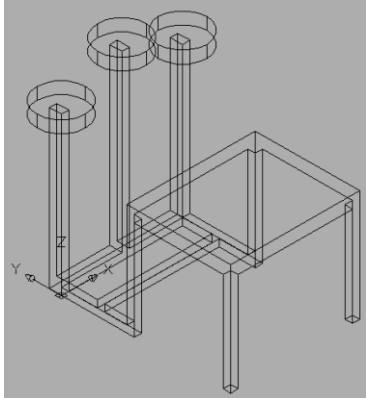
Gambar 6. Tabel Kombinasi Konsep Ketiga

IV.13. Penyeleksian Konsep

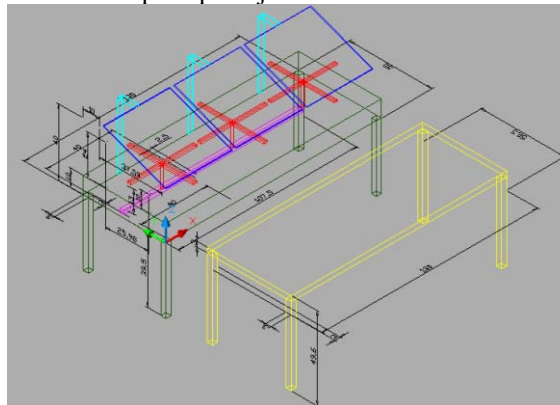
Keunggulan konsep 1 adalah bentuknya sederhana, tidak membutuhkan ruangan yang besar, mudah dalam penggunaannya, serta biaya pembuatannya juga relatif murah. Kelemahan konsep ini yaitu harus memerlukan tenaga yang maksimal dari pekerja selama proses produksi.

Keunggulan konsep 2 adalah mudah digunakan, tidak membutuhkan ruangan yang besar, dapat bergerak otomatis sehingga dapat mengurangi kinerja pekerja dan waktu produksi serta membuat alat bantu ini dengan biaya yang terjangkau.

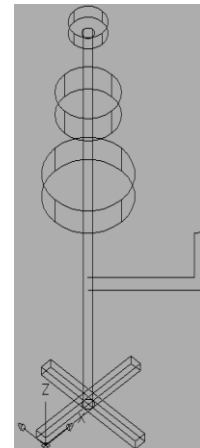
Keunggulan konsep 3 adalah mudah digunakan, bentuknya sederhana, serta biaya pembuatan relatif murah. Sedangkan kelemahan dari konsep ini adalah membutuhkan tenaga berlipat ganda untuk melakukan prosesnya sehingga ini akan menimbulkan efek mudah lelah pada pekerja.



Gambar 7. Desain Konsep 1



Gambar 8. Desain Konsep 2



Gambar 9. Desain Konsep 3

IV.14. Penyaringan Konsep

Pada tahap ini dipilih salah satu konsep yang merupakan konsep referensi dengan tujuan untuk dijadikan sebagai perbandingan. Berikut ini merupakan kriteria-kriteria yang dilakukan dalam tahap penyaringan konsep:

- Nilai "+": lebih baik dari konsep acuan.
- Nilai "0": sama dengan konsep acuan.
- Nilai "-": lebih buruk dari konsep acuan.

Penyaringan konsep dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 4. Tabel Penyaringan Konsep

Kriteria Seleksi	Konsep 1	Konsep 2	Konsep 3
Mudah dalam penggunaannya	+	+	0
Mengurangi tingkat kelelahan	0	+	0
Mempermudah pekerjaan	0	+	-

Efektif dan menghasilkan banyak <i>output</i>	+	+	+
Sum "+"	2	4	1
Sum "0"	2	0	2
Sum "-"	0	0	1
Nilai Akhir	2	4	0
Ranking	2	1	3
Hasil Akhir	Ya	Ya	Tidak

Berdasarkan hasil di atas, dapat diketahui bahwa konsep pertama dan konsep kedua yang lolos untuk menuju tahap berikutnya, sedangkan konsep ketiga tidak lolos untuk tahapan berikutnya.

IV.15. Penilaian Konsep

Dengan adanya tahapan ini maka dapat ditentukan konsep yang akan dikembangkan adalah konsep yang memiliki nilai tertinggi. Tahapan ini memerlukan bobot dan diperoleh dari hasil kuisisioner yang disebarakan kepada pekerja. Berikut akan ditampilkan tabel penentuan ranking:

Tabel 5. Tabel Perhitungan Penentuan Ranking

Rating	Penilaian Para Responden terhadap Kriteria							
	Kriteria I		Kriteria II		Kriteria III		Kriteria IV	
	Responden	Score	Responden	Score	Responden	Score	Responden	Score
1	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0
3	3	9	0	0	0	0	1	3
4	2	8	2	8	1	4	3	12
5	0	0	3	15	4	20	1	5
Total	5	17	5	23	5	24	5	20
Ranking	4		2		1		3	

Perhitungan bobot adalah sebagai berikut :

1. Perhitungan untuk mencari bobot pada kriteria pertama: $\{17/(17+23+24+20)\} \times 100\% = 20,23\%$
Kriteria pertama memiliki bobot 20,23%
2. Perhitungan untuk mencari bobot pada kriteria kedua: $\{23/(17+23+24+20)\} \times 100\% = 27,38\%$
Kriteria kedua memiliki bobot 27,38%
3. Perhitungan untuk mencari bobot pada kriteria ketiga: $\{24/(17+23+24+20)\} \times 100\% = 28,57\%$
Kriteria ketiga memiliki bobot 28,57%
4. Perhitungan untuk mencari bobot pada kriteria keempat: $\{20/(17+23+24+20)\} \times 100\% = 23,81\%$
Kriteria keempat memiliki bobot 23,81%

Setelah itu, dilakukan pembuatan matrik seleksi untuk penilaian konsep adalah sebagai berikut:

Tabel 6. Penilaian Konsep Alat Bantu Kerja

Kriteria	Bobot	Konsep			
		1		2	
		Rank	Nilai	Rank	Nilai
Mudah dalam penggunaannya	0,2023	2	0,4046	4	0,8092
Mengurangi tingkat kelelahan	0,2738	3	0,8214	5	1,369
Mempermudah pekerjaan	0,2857	4	1,1428	4	1,1428
Efektif dan menghasilkan <i>output</i> yang banyak	0,2381	4	0,9524	4	0,9524
Total		3,3212		4,2734	
Ranking		2		1	
Kesimpulan		Tidak		Ya	

Berikut ini adalah penjelasan mengenai penilaian dari **Tabel 6:**

1. Konsep pertama memiliki keunggulan dalam proses pengecatan *frame* jam dinding. Akan tetapi, pada konsep pertama ini masih memiliki kelemahan yaitu dalam pengaplikasiannya masih memerlukan tenaga yang maksimal saat proses berlangsung, sehingga ini akan terasa menyulitkan pekerja dan juga menimbulkan kelelahan pada pekerja.

2. Konsep kedua memiliki keunggulan yang lebih bila dibanding dengan konsep pertama. Salah satu perbandingannya yaitu alat bantu kerja ini tidak membuat pekerja merasa keletihan dalam melakukan proses produksi karena dalam perancangannya memperhatikan sisi ergonomi juga. Selain itu, pekerja juga mudah menggunakan alat bantu kerja ini. Oleh sebab itu, konsep kedua ini dipilih dalam pembuatan alat bantu kerja.

V. ANALISA DATA

V.1. Data Waktu Proses

Untuk mengetahui tingkat fungsional alat bantu pada proses pengecatan *frame* jam dinding tersebut maka dilakukan pengambilan data waktu proses baik sebelum maupun sesudah menggunakan alat bantu tersebut. Kemudian dilakukan juga pengujian terhadap alat bantu kerja selama 6 hari (28 April-7Mei 2014) dengan mengukur waktu serta membandingkan *output rate* pengecatan *frame* jam dinding baik sebelum dan sesudah menggunakan alat bantu.

Berdasarkan data waktu proses pengecatan *frame* jam dinding di atas, dapat diketahui bahwa waktu prosesnya sebelum menggunakan alat bantu kerja yang baru sebesar 10,262 detik sedangkan waktu prosesnya setelah menggunakan alat bantu kerja yang baru membutuhkan waktu sebesar 15,725 detik. Artinya, waktu proses yang dibutuhkan dengan alat bantu kerja yang baru membutuhkan waktu sedikit lebih lama dengan selisih waktu sebesar 5,463 detik. Akan tetapi, selisih waktu yang sedikit lebih lama ini dapat menghasilkan peningkatan *output rate* dari yang semula 1.000 unit menjadi 1.383 unit.

V.2. Data Bagian Tubuh Setelah Menggunakan Alat Bantu Kerja

Alat ini telah diaplikasikan ke pabrik dan digunakan oleh pekerja selama masa percobaan enam hari. Kemudian, untuk mengetahui pemenuhan tujuan alat bantu ini bagi pekerja maka disebarkan kuisioner dan diisi oleh lima orang pekerja. Berdasarkan hasil kuisioner, dapat diketahui bahwa beberapa bagian tubuh pekerja merasakan sakitnya berkurang bila dibandingkan saat sebelum menggunakan alat bantu. Oleh sebab itu, adanya pengaplikasian alat bantu kerja ini dapat mengurangi kelelahan dan kesakitan pada bagian tubuh tertentu, seperti bagian bahu kanan, lengan atas kanan, lutut kanan, lutut kiri, telapak kaki kiri dan kanan.

V.3. Perhitungan Metode RULA

Berdasarkan perhitungan dengan menggunakan metode RULA diperoleh *grand score* sebanyak 2 artinya alat bantu kerja yang baru ini dengan posisi tubuh pekerja bisa diterima dan tidak menimbulkan kesakitan dalam jangka waktu yang lama. Selain itu, alat kerja yang digunakan oleh pekerja saat ini berada pada *action level 2* yaitu berada pada tingkat resiko yang rendah.

V.4. Perhitungan Metode REBA

Berdasarkan data di atas diperoleh *score* sebanyak 2 itu artinya alat bantu kerja yang baru ini memiliki level resiko yang rendah sehingga alat ini nyaman digunakan bagi pekerja.

V.5. Dimensi Alat Bantu Proses Pengecatan *Frame* Jam Dinding

Berikut ini adalah komponen penyusun alat bantu kerja pada proses pengecatan *frame* jam dinding:

1. Komponen Meja Kerja
Komponen ini terbuat dari besi dengan panjang 130 cm, lebar 50 cm dan tinggi 42,5 cm. Komponen ini berfungsi untuk media peletakkan *frame* jam dinding yang dapat menampung hingga tiga unit.
2. Komponen Kursi Kerja
Komponen ini digunakan sebagai media alas duduk bagi pekerja untuk mengurangi tingkat kelelahan pada anggota tubuh bagian bawah. Komponen ini terdiri dari panjang 130 cm, lebar 50,5 cm dan tinggi 52,6 cm.
3. Komponen Media Peletakan *Frame* Jam Dinding
Komponen ini bertujuan untuk memudahkan pekerja dalam melakukan proses pengecatan. Komponen ini akan terhubung langsung dengan penggerak motor sehingga dapat dijalankan secara otomatis. Komponen ini berukuran panjang 40 cm, lebar 3 cm dan tebalnya 3 mm. Komponen ini pada bagian tengahnya juga terdapat sekerup sehingga ini berfungsi untuk mengatur diameter *frame* yang akan dicat.
4. Komponen Kaca Pelindung
Komponen ini dilengkapi dengan perlindungan bagi pekerja. Komponen ini memiliki ukuran panjang 40 cm, lebar 29 cm dan tinggi 1mm. Komponen ini sebanyak tiga buah dengan tiang penyangga setinggi 45 cm dan tiang ini bisa diatur ketinggiannya sesuai keinginan.

Foto alat bantu kerja proses pengecatan *frame* jam dinding secara keseluruhan (Gambar 10).

V.6. Perlindungan bagi Pekerja di Perusahaan

Proses pengecatan *frame* jam dinding ini merupakan salah satu proses yang berpotensi besar untuk menimbulkan hal yang berbahaya bagi pekerja apabila dibiarkan dalam jangka waktu yang lama. Hal berbahaya tersebut yaitu adanya gangguan pernapasan yang secara tidak langsung dihirup oleh pekerja saat melakukan proses pengecatan.

Pembuatan alat bantu kerja yang baru ini juga tidak lupa memperhatikan aspek kesehatan dan keselamatan kerja bagi pekerja. Alat ini berupa kaca pelindung yang berfungsi sebagai penghalang agar pekerja tidak menghirup asap

dari cat tersebut. Alat ini tentunya dibantu dengan mesin yang sudah ada di perusahaan yaitu *spreetbooth machine* yang menyerap hasil oksidasi dari pengecatan.

Alat ini apabila terlihat kotor maka dapat dibersihkan menggunakan cairan pembersih dan lap. Dengan adanya alat ini maka pekerja dapat bekerja lebih nyaman apabila dibandingkan ketika menggunakan alat bantu yang lama.



Gambar 10 Foto Alat Bantu Kerja

V.7. Analisa Biaya Alat Bantu Kerja

Analisis ekonomis ditujukan untuk menganalisa kecil dan besarnya biaya dalam pembuatan alat bantu kerja tersebut. Biaya pembuatan alat bantu kerja ini meliputi biaya pembelian bahan baku yang dibutuhkan, ongkos kerja dalam pembuatan alat bantu kerja dan biaya operasional. Biaya yang dibutuhkan dan dikeluarkan oleh perusahaan untuk pembuatan alat bantu kerja *frame* jam dinding adalah sebesar Rp 2.150.000,00.

VI. Kesimpulan

Hasil dari penelitian yang telah dilakukan pada proses pengecatan *frame* jam dinding dapat ditarik kesimpulan, antara lain:

1. Perancangan alat bantu kerja yang baru mampu meningkatkan hasil produksi saat sebelum menggunakan alat bantu kerja sebesar 1.000 unit dengan setelah menggunakan alat bantu kerja sebesar 1.383 unit selama satu hari kerja.
2. Pembuatan alat bantu kerja dengan mempertimbangkan posisi tubuh pekerja sehingga pekerja akan merasa nyaman dalam menggunakan alat tersebut.
3. Adanya pembuatan alat bantu kerja ini dapat mengurangi tingkat kelelahan dan kesakitan pada bagian anggota tubuh pekerja. Ini dibuktikan dengan adanya pengisian kuisioner yang mempertimbangkan metode *Nordic Body Map*.
4. Alat bantu ini juga memperhatikan tingkat kesehatan dan keselamatan pekerja dengan adanya pemberian kaca pelindung. Ini dapat mengurangi kontak secara langsung asap dari mesin pengecatan agar tidak terhirup dan tidak membahayakan bagi paru-paru.
5. Total biaya yang dikeluarkan oleh perusahaan untuk pembuatan alat bantu kerja proses pengecatan *frame* jam dinding adalah sebesar Rp 2.150.000,00 dengan perolehan *payback periode* sebesar 91 hari.