

# Perbaikan Fasilitas Kerja Divisi *Decal Preparation* pada Perusahaan Sepeda di Sidoarjo

**Herry Christian Palit**

Program Studi Teknik Industri – Fakultas Teknologi Industri – Universitas Kristen Petra  
Jl. Siwalankerto 121-131 – Surabaya  
herry@petra.ac.id

**Vially O.G.B Kaparang**

Program Studi Teknik Industri – Fakultas Teknologi Industri – Universitas Kristen Petra  
Jl. Siwalankerto 121-131 – Surabaya

## ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan untuk merancang fasilitas kerja divisi *decal preparation* pada perusahaan sepeda di Sidoarjo. Divisi *decal preparation* ini memiliki tiga sub unit yaitu pemotongan stiker, pengeplongan stiker otomatis dan pengeplongan stiker manual. Berdasarkan wawancara awal kepada operator pemotongan stiker dan pengeplongan stiker manual, semua operator mengeluhkan pundak, punggung cepat lelah karena bekerja sedikit membungkuk. Selain itu paha, pinggul, dan pantat terasa cepat panas dan kram karena tidak memiliki tumpuan yang baik. Lutut dan kaki cepat kram karena kaki tidak memiliki posisi yang baik. Operator terganggu oleh pekerja pengeplongan manual yang mengeluarkan suara bising. Oleh karena itu dibutuhkan perbaikan fasilitas kerja untuk mengurangi keluhan dan kelelahan yang terjadi pada operator, serta dapat menghemat waktu kerja. Rancangan yang dibuat adalah meja dan kursi kerja yang ergonomis untuk pemotongan stiker dan penggantian alat kerja baru untuk pengeplongan stiker manual berupa alat plong dengan pisau yang didesain khusus sesuai ukuran dari stiker. Berdasarkan hasil implementasi menggunakan meja kerja, kursi kerja dan alat plong yang baru terjadi penurunan waktu kerja sebesar 10,78% pada pemotongan stiker dan 32,94% pada pengeplongan stiker manual. Berdasarkan hasil analisa kenyamanan dengan wawancara kepada semua operator, tidak ditemukan lagi adanya keluhan yang muncul.

**Kata kunci** — Alat plong, ergonomis, fasilitas kerja, waktu kerja

## I. PENDAHULUAN

*Cutting sticker* adalah salah satu proses untuk memotong stiker yang nantinya akan ditempelkan pada sepeda yang akan dirakit agar terlihat menarik. Stiker juga merupakan salah satu label untuk memperlihatkan dari mana pabrikan sepeda berasal, dan apa tipe dari sepeda tersebut.

Salah satu divisi yang terdapat pada perusahaan sepeda ini adalah Divisi *Decal Preparation*. Divisi ini bertanggung jawab untuk melakukan proses *cutting sticker*, dimana memiliki tiga sub unit yaitu pemotongan stiker, pengeplongan stiker otomatis dan pengeplongan stiker manual. Berdasarkan wawancara awal kepada operator pemotongan stiker dan pengeplongan manual, semua operator mengeluhkan pundak, punggung cepat lelah karena bekerja sedikit membungkuk. Paha, pinggul, dan pantat terasa cepat panas dan kram karena tidak memiliki

tumpuan yang baik. Lutut dan kaki cepat kram karena kaki tidak memiliki posisi yang baik. Operator terganggu oleh pekerja pengeplongan manual yang mengeluarkan suara bising. Suara yang bising ini dapat berpengaruh juga pada waktu kerja operator (Pulat, 1997). Oleh sebab itu, perbaikan fasilitas kerja untuk mengurangi keluhan-keluhan yang terjadi merupakan masalah yang harus segera diselesaikan agar tidak menyebabkan turunnya produktivitas kerja operator.

Pada perancangan fasilitas kerja haruslah melihat prinsip-prinsip perancangan yang telah ada, sehingga hasil yang didapatkan lebih maksimal. Menurut Karger (1987), terdapat tiga prinsip dalam penggunaan data antropometri dalam perancangan produk/fasilitas kerja:

1. Berdasarkan individu ekstrim.

Jika nilai populasi minimum dapat digunakan oleh semua orang dalam

populasi, maka perancangan untuk populasi minimum sudah tepat.

2. Bisa disesuaikan  
Peralatan atau fasilitas yang dirancang dapat disesuaikan dengan penggunaannya.
3. Berdasarkan nilai rata-rata  
Perancangan berdasarkan nilai rata-rata ini digunakan apabila prinsip dengan individu ekstrim dan prinsip bisa disesuaikan tidak dapat digunakan.

Menurut Nurmianto (2004), pekerjaan dengan posisi kerja berdiri dan duduk dilantai lebih terasa tidak nyaman. Jika dalam posisi berdiri tekanan yang diberikan pada kaki jauh lebih berat daripada duduk, sedangkan pada posisi duduk dilantai tekanan berlebihan juga akan dirasakan pada paha sampai kaki. Agar supaya posisi kerja nyaman, maka perlulah posisi kerja dirubah menjadi posisi kerja duduk diatas kursi. Oleh karena itu, perancangan stasiun kerja ada dua aspek penting yang perlu diperhatikan, yaitu:

1. Daerah kerja horizontal  
Pada daerah kerja horizontal untuk penempatan material atau alat kontrol yang digunakan operator tidak diluar batas jangkauan maksimum.
2. Ketinggian tempat kerja
3. Dalam penentuan ketinggian tempat kerja diperlukan dasar untuk penentuannya, yaitu:
  - a. Tinggi tempat kerja untuk posisi kerja berdiri.
  - b. Tinggi tempat kerja untuk posisi kerja duduk.

Beberapa prinsip yang harus diterapkan dalam penentuan tinggi tempat kerja:

1. Menghindari beban otot yang terlalu berat yang disebabkan oleh lengan atas yang disampingkan terlalu tinggi, misalkan dalam pekerjaan *keyboard*.
2. Menghindari tekanan tajam pada sisi lengan dengan bagian bawah dari pinggiran bangku, jika permukaan tempat kerja terlalu tinggi.
3. Menghindari posisi kerja membungkuk yang lama jika permukaan tempat kerja terlalu rendah.

Penelitian ini mencoba merancang fasilitas kerja pada divisi *decal preparation* agar dapat mengurangi kelelahan yang terjadi pada operator, dan dapat menghemat waktu kerja. Fasilitas kerja dirancang dengan mempertimbangkan faktor ergonomi, sehingga operator merasa nyaman dalam bekerja, tidak terjadi

kelelahan tubuh yang berlebihan saat bekerja, dan dapat mengurangi keluhan yang terjadi.

## II. METODE PENELITIAN

Penelitian diawali dengan melakukan pengamatan kondisi awal dan wawancara terhadap operator berkaitan dengan keluhan-keluhan yang dirasakan oleh mereka. Selain itu, pengambilan data yang berkaitan dengan waktu kerja operator juga dilakukan, sehingga nantinya dapat dibandingkan dengan kondisi sesudah perbaikan. Hal ini digunakan untuk melihat apakah perancangan fasilitas kerja yang baru dapat mempercepat waktu kerja operator.

Berdasarkan data-data yang dikumpulkan tersebut, maka dibuatlah rancangan fasilitas kerja baru yang sesuai dengan kebutuhan pekerjaan yang dilakukan operator. Rancangan fasilitas kerja memperhatikan data antropometri pekerja dan melakukan *benchmarking* berbagai macam alat potong. Untuk melihat dampak dari perancangan fasilitas kerja yang baru, maka dilakukan analisa perbandingan waktu kerja kondisi awal dan kondisi sesudah perbaikan.

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Evaluasi kondisi awal dilakukan untuk semua sub unit yaitu pemotongan stiker, pengeplongan stiker otomatis dan pengeplongan stiker manual. Hasil evaluasi tersebut digunakan untuk melihat apakah fasilitas kerja yang lama sudah sesuai atau perlu dilakukan perbaikan.

### A. Pemotongan Stiker

Pemotongan stiker dikerjakan oleh tiga orang operator wanita. Kondisi kerja pemotongan stiker dilakukan di lantai dengan posisi duduk. Stiker dipotong untuk membuang bagian yang tidak digunakan, agar supaya stiker lebih mudah dipasang pada proses *main assembling line*. Stiker dipotong per 100 pcs. Jumlah operator pada bagian pemotongan stiker ini berjumlah tiga orang. Untuk pemotongan stiker dibagi menjadi tiga bagian menurut ukuran yaitu stiker ukuran kecil, stiker ukuran sedang dan stiker ukuran besar. Stiker ukuran kecil dikelompokkan menjadi *Head tube*, *Crank side left*, *Crank side right*, *Rim decal*. Untuk pemotongan stiker ukuran sedang, dikelompokkan menjadi *Top tube underneath*, *Seat stays*, *Seat tube*, *Chain stays*, *Chain stays center top*. Sedangkan untuk

pemotongan stiker besar, stiker dikelompokkan menjadi *Down tube* dan *Top tube*.

Kondisi fasilitas yang digunakan pada pemotongan stiker adalah:

- Lantai langsung menjadi alas duduk.
- Sebagai pengganti meja kerja operator menaruh keranjang untuk pembuangan stiker yang telah dipotong dan ditutupi oleh tripleks.
- Di lantai samping operator diletakkan peralatan kerja berupa gunting dan *cutter*.
- Didalam keranjang tempat pembuangan sisa stiker hasil gunting, terdapat juga air minum dan beberapa barang kecil milik operator.
- Operator menggunakan alat potong stiker berupa gunting dan *cutter*.

Rekapitulasi keluhan yang muncul pada ketiga operator pemotongan stiker:

- Keluhan pada pundak, punggung cepat lelah karena sedikit membungkuk saat duduk bekerja dilantai.
- Keluhan pada paha, pinggul dan pantat terasa cepat panas dan kram
- Keluhan pada lutut dan kaki cepat kram
- Suara bising yang sangat mengganggu dari operator pengeplongan manual

Perancangan fasilitas kerja yang sesuai untuk mengatasi keluhan-keluhan tersebut yaitu meja dan kursi kerja. Perancangan kursi membuat pekerja tidak perlu membungkuk, bagian paha, pinggul, pantat memiliki tumpuan yang baik, serta lutut dan kaki yang memiliki pijakan ke lantai dengan baik. Perancangan meja digunakan agar kedua tangan dapat bertumpu pada meja dan sekaligus menjadi tempat meletakkan stiker yang belum dipotong dan yang telah dipotong. Peralatan kerja berupa gunting, *cutter*, dan tempat minum operator dibuatkan pula kotak peralatan disamping kanan meja. Untuk mempermudah dalam pembuangan stiker sisa potong meja yang nantinya dirancang memiliki lubang pembuangan sisa stiker.

Data antropometri diambil dari semua operator sub unit pemotongan stiker. Berikut ini adalah data antropometri untuk perancangan kursi kerja.

### **Tinggi Kursi**

Dimensi : Tinggi *popliteal*

Persentil : 50%

Keterangan :

Dengan 50 persentil diharapkan operator bertubuh kecil dan betubuh besar dapat

menggunakannya dengan baik. Kemudian ditambah dengan 15 mm *allowance* untuk hak sepatu operator, dan 70 mm untuk busa kursi dan 3 mm untuk kain penutup busa kursi. Ditambahkan busa kursi agar operator dapat duduk dengan nyaman.

Tinggi kursi :

$$462 \text{ mm } 50\% \text{ persentil} + \text{allowance } 15 \text{ mm} \\ + 70 \text{ mm busa kursi} + 3 \text{ mm kain penutup} = \\ 550 \text{ mm}$$

### **Lebar Kursi**

Dimensi : Lebar pinggul

Persentil : 95%

Keterangan :

Dengan 95% persentil diharapkan operator berpunggung besar dapat duduk dengan nyaman. Dan operator kecil juga dapat duduk dengan nyaman.

Lebar kursi:

$$\text{Lebar pinggul } 95\% \text{ persentil} = 400,58 \text{ mm} \\ \approx 400 \text{ mm}$$

### **Kedalaman Kursi**

Dimensi : Jarak pinggul sampai *popliteal*

Persentil : 95%

Keterangan :

Dengan 95% persentil diharapkan operator yang bertubuh besar kakinya tidak menggantung, karena posisi duduk yang baik bagian lutut dan kaki membentuk sudut  $90^{\circ}$  dan untuk operator bertubuh kecil dapat duduk agak kedepan.

Kedalaman kursi:

$$\text{Jarak pinggul sampai } \textit{popliteal} \text{ } 95\% \\ \text{persentil} = 597,28 \text{ mm} \approx 597 \text{ mm}$$

Untuk data antropometri perancangan meja kerja adalah sebagai berikut:

### **Tinggi Meja**

Dimensi :

Tinggi siku posisi duduk, tinggi *popliteal*.

Persentil : 50% persentil

Keterangan :

Dengan 50% persentil tinggi siku posisi duduk dan 50% persentil tinggi *popliteal* diharapkan agar tinggi meja tidak membuat tangan operator yang bertubuh kecil kesulitan bekerja diatas meja, dan saat duduk posisi kaki nyaman. Diberikan *allowance* 30 mm untuk alas karet di kaki meja.

Tinggi meja:

$$\text{Tinggi siku posisi duduk } 50\% \text{ persentil} = \\ 226,6 \text{ mm}$$

Tinggi *popliteal* 50% persentil = 462 mm  
Total = 688,6 mm + 30 mm *allowance* =  
718,6  $\approx$  720 mm

### Lebar Meja

Dimensi : Ukuran Stiker Terpanjang

Ukuran Stiker : 500 mm

Keterangan :

Dengan menggunakan stiker ukuran terpanjang diharapkan setiap stiker dapat cukup jika diletakkan diatas meja

Lebar meja : 500 mm



Gambar 1. Rancangan kursi kerja

### Panjang Meja

Dimensi :

Jarak genggam tangan ke punggung pada posisi tangan ke depan horizontal (JG), lebar bahu

Persentil : 50% persentil

Keterangan :

Dengan 50% persentil dari  $(2 \times JG)/2$  ditambah dengan 50% persentil dari lebar bahu diharapkan operator yang bertubuh kecil masih dapat menjangkau daerah sepanjang meja, dan operator bertubuh besar dapat bekerja dengan nyaman.

Panjang meja :

$JG = 1305,2$

50% persentil dari  $(2 \times JG)/2 = 652,6$  mm  
 $\approx 653$  mm

Lebar bahu 50% persentil = 352 mm

Total = 653 mm + 352 mm = 1005 mm  $\approx$   
1000 mm



Gambar 2. Rancangan meja kerja

### Lubang Pembuangan Sisa Potongan Stiker

Lubang ini dibuat agar supaya sisa-sisa stiker hasil pemotongan tidak berserakan dimana, langsung dimasukkan kedalam lubang pembuangan yang nantinya langsung memiliki saluran ke tempat sampah. Lubang ini juga dibuat memiliki tutup sehingga bisa dibuka tutup. Ukuran lubang didapatkan dari ukuran tempat sampah kecil pada umumnya.

- Panjang lubang : 200 mm
- Lebar lubang : 200 mm

Adapun gambar rancangan kursi dan meja kerja dapat dilihat pada Gambar 1 dan 2.

### B. Pengeplongan Stiker Otomatis

Pada pengeplongan stiker ini menggunakan mesin otomatis. Untuk pengeplongan otomatis dilakukan diatas meja kerja dalam posisi kerja berdiri. Jumlah operator pada pengeplongan otomatis berjumlah satu orang. Alat yang digunakan hanya satu yaitu alat plong otomatis yang memiliki mata plong lebih dari satu ukuran. Berdasarkan wawancara kepada operator, keluhan yang muncul pada bagian kaki dan lutut yang terasa pegal karena berdiri terlalu lama. Operator dalam mengeluhkan keluhan terjadi pada sore hari menjelang jam kerja berakhir, sehingga keluhan yang ada adalah wajar, sehingga tidak perlu dilakukan perubahan pada sub unit pengeplongan otomatis. Keluhan lain adalah suara bising dari operator pengeplongan manual. Keluhan ini dapat diatasi dengan menghilangkan suara bising yang disebabkan oleh pengeplongan manual.

### C. Pengeplongan Stiker Manual

Untuk pengeplongan manual, posisi kerja operator duduk di lantai tanpa kursi dan meja kerja. Operator yang bekerja pada pelubangan manual adalah satu orang. Pada pengeplongan manual, stiker yang dilubangi berbentuk

persegi dan berbagai ukuran, sehingga mata plongnya juga lebih dari satu jenis.

- Menggunakan alas untuk pelubangan berupa plastik pvc tebal.
- Menggunakan palu dan mata pisau plong untuk melubangi stiker.
- Diberikan kursi kerja yang sangat pendek, namun kursi pendek lebih sering tidak digunakan.
- Waktu kerja lama.

Berdasarkan wawancara langsung pada operator, ditemukan keluhan-keluhan yang dapat mempengaruhi waktu kerja dari operator tersebut. Keluhan yang muncul pada operator pengeplongan stiker manual adalah:

- Pundak, punggung cepat lelah karena bekerja dilantai sambil membungkuk
- Bagian paha, pinggul, lutut, kaki, dan pantat cepat terasa kram dan pegal karena hanya bekerja dilantai tanpa fasilitas kerja yang baik.
- Tangan cepat lelah dan pegal karena harus mengeplong menggunakan palu yang berat, serta mata plong yang kurang tajam
- Mengeluarkan suara yang sangat bising yang mengganggu pekerjaan dan mengganggu pekerjaan operator lain yang berada dalam ruang kerja yang sama

Perbaikan yang akan dilakukan melihat dari:

1. Kebutuhan operator agar tidak mudah lelah saat bekerja
2. Menghilangkan kebisingan dalam ruangan *decal preparation*
3. Mempercepat waktu kerja proses pengeplongan manual

Dengan melihat karakteristik dari cara plong stiker yang dilakukan, maka kemudian dilakukan benchmarking alat plong yang sesuai dengan karakteristik tersebut. Dari hasil benchmarking tersebut, maka didapatkan alat plong yang sesuai adalah alat plong yang biasanya digunakan pada industri pembuatan sandal. Pertimbangan memilih alat plong sandal adalah:

1. Alat plong ini dapat memotong stiker sampai ketebalan stiker maksimal 20 lembar dalam pengujian di laboratorium Perancangan Sistem Industri di UK Petra.
2. Tenaga yang dikeluarkan juga lebih sedikit dibandingkan proses plong menggunakan palu.
3. Mekanisme pengeplongan yang ada di perusahaan saat ini sama dengan alat plong ini.

4. Tidak menimbulkan bunyi yang dapat mengganggu.

5. Dapat mempercepat waktu proses.

6. Pisau yang digunakan lebih baik daripada pisau yang saat ini digunakan.

Pada Gambar 3 dapat dilihat mekanisme dari alat plong stiker yang baru dan pada Gambar 4 dapat dilihat pula berbagai jenis mata pisau yang dirancang sesuai dengan bentuk dan ukuran dari stiker yang dipotong.



Gambar 3. Alat plong baru



Gambar 4. Rancangan mata pisau

#### **D. Analisa Hasil Perbaikan**

Berdasarkan implementasi perancangan fasilitas kerja yang dilakukan selama satu minggu pada sub unit pemotongan stiker dan pengeplongan stiker manual, maka didapatkan bahwa operator dapat bekerja dengan lebih cepat dengan menggunakan fasilitas kerja yang baru. Pada Tabel 1 dapat dilihat perbandingan waktu baku kondisi awal dan sesudah perbaikan untuk setiap 100 pieces stiker yang diambil dari 20 kali pengamatan, beserta penurunan prosentase waktu kerjanya. Semua proses pemotongan stiker mengalami penurunan waktu kerja. Selain itu berdasarkan hasil wawancara kepada semua operator, maka

tidak ditemukan lagi keluhan-keluhan, seperti yang terlihat pada Tabel 2. Operator saat ini sudah merasa nyaman dan terbantu dengan fasilitas kerja yang baru.

Tabel 1. Perbandingan Waktu Awal dan Perbaikan

Proses	Wb awal (detik)	Wb perbaikan (detik)	Prosentase penurunan
Pemotongan Stiker kecil	371,03	358	3,51%
Pemotongan Stiker sedang	571,86	549	4%
Pemotongan Stiker besar	1257,24	1216,10	3,27%
Plong manual	1069,45	717,12	32,94%

Tabel 2. Perbandingan Keluhan Operator

Sub Unit	Keluhan kondisi awal	Keluhan sesudah perbaikan
Pemotongan Stiker	Pundak, punggung, paha, pinggul, pantat, lutut, kaki kram, suara bisung	Tidak ada
Pengeplongan stiker manual	Pundak, punggung, paha, pinggul, pantat, lutut, kaki kram, suara bisung	Tidak ada

#### IV. PENUTUP

Hasil rancangan fasilitas kerja yang baru pada divisi *Decal Preparation* dapat membantu mempercepat waktu kerja operator. Pekerjaan pengeplongan stiker manual dengan menggunakan alat plong baru dapat mengurangi prosentase waktu kerja yang paling besar, yaitu 32,94%. Selain itu rancangan fasilitas kerja tersebut dapat meningkatkan kenyamanan bekerja setiap operator, dimana sudah tidak ditemukan lagi adanya keluhan di divisi *Decal Preparation*.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Karger, Delmar W. (1987) : *Engineered Work Measurement* (4<sup>th</sup> ed), New York : Industrial Press.
- Niebel, Benjamin W. (1993) : *Motion and Time Study* (9<sup>th</sup> ed), Boston: Irwin.
- Nurmianto, Eko. (2004). *Ergonomi Konsep Dasar dan Aplikasinya* (2<sup>nd</sup> ed), Jakarta: PT. Guna Widya.
- Pulat, Mustafa B. (1997) : *Fundamentals of Industrial Ergonomics* (2<sup>nd</sup> ed), Illinois : Waveland Press Inc.