

# Usulan Perbaikan Sistem Kerja dengan Pendekatan 10 *Phsycal Ergonomics Principles* di Bengkel Sepatu Cibaduyut\*

**GUMILANG ANUGRAH, RISPIANDA, YANTY HELIANTY**

Jurusan Teknik Industri  
Institut Teknologi Nasional (Itenas) Bandung

E-mail: gumilangerlangga@gmail.com

## **ABSTRAK**

*Bengkel sepatu Dheshe merupakan salah satu industri rumahan yang memproduksi berbagai macam sepatu wanita. Proses produksi yang dilakukan di bengkel sepatu ini masih dilakukan secara konvensional dan banyak melibatkan peran manusia terutama pada salah satu stasiun kerja yaitu pembentukan muka dan sol sepatu, sehingga perlu diperhatikan faktor-faktor kenyamanan dan keamanan bekerja yang bertujuan untuk mengurangi kekuatan dan tenaga yang dikeluarkan juga untuk mengurangi resiko cedera saat bekerja. Hal-hal yang dapat dilakukan untuk memperbaiki suatu sistem kerja dapat dikategorikan dalam beberapa prinsip ergonomi, salah satunya adalah dengan menggunakan pendekatan 10 phsycal ergonomics principles (Maclead, 2000) yang disajikan kedalam bentuk tabel checklist untuk memudahkan pada saat evaluasi suatu sistem kerja. Perbaikan yang diberikan berdasarkan dari hasil evaluasi yang telah dilakukan, meliputi perancangan fasilitas kerja seperti meja dan kursi kerja pada stasiun kerja pembentukan muka dan sol, usulan penambahan peralatan kerja seperti tempat penyimpanan untuk bahan baku, usulan fixture pembentukan muka dan sol sepatu, dan pemilihan peralatan kerja yang sesuai dengan standarnya. Analisis yang dilakukan adalah meliputi analisis postur kerja dengan menggunakan metode Rapid Entire Body Assesment (REBA) dimana terdapat penurunan skor dari 8 menjadi 4, juga analisis mengenai pengaruh dari perkakas dan peralatan kerja yang diusulkan untuk kondisi saat ini seperti tang catut, pisau seset, dan palu.*

**Kata Kunci:** Sistem Kerja, Ergonomi Fisik, Analisis Postur Kerja

## **ABSTRACT**

*Dheshe workshops cottage industry is one that produces a wide range of women's shoes. The production process is carried out in the workshops are done conventionally and involve many people, especially on one work station is the formation face and the solesso keep in mind the factors convenience and safety work that aims to reduce the power and the energy released is also to reduce the risk of injury while working. The things that can be done to improve a working system can be categorized in several ergonomic principles, one of which is by using a 10 phsycal ergonomics principles (Maclead, 2000) are presented in*

---

\* Makalah ini merupakan ringkasan dari Tugas Akhir yang disusun oleh penulis pertama dengan pembimbingan penulis kedua dan ketiga. Makalah ini merupakan draft awal dan akan disempurnakan oleh para penulis untuk disajikan pada seminar nasional dan/atau jurnal nasional

*the form of a table as a checklist to facilitate the evaluation of a system work. Repairs are awarded based on the results of the evaluation has been done, including facility design work such as tables and chairs working at workstations formation face and soles, the proposed addition of work equipment such as a storage area for raw materials, the proposed fixture formation face and the soles of shoes, and equipment selection work in accordance with the standard. The analysis done is include working posture analysis using the Rapid Entire Body Assessment (REBA) where there is a decrease in score of 8 to 4, an analysis of the impact of workplace tools and equipment proposed for the current conditions such as pliers, knife seset, and hammer.*

**Keywords:** *Work System, Physical Ergonomics, Posture Work Analysis.*

## 1. PENDAHULUAN

Perkembangan dunia industri saat ini memicu suatu persaingan yang sangat ketat, baik untuk industri dalam skala besar maupun industri dalam skala yang kecil. Upaya pengembangan dilakukan tidak hanya untuk perusahaan yang berskala besar, namun juga dilakukan untuk perusahaan yang berskala kecil sekalipun. Salah satu bentuk dari industri dalam skala kecil adalah industri rumahan yang memiliki kapasitas produksi yang terbatas. Keterbatasan kapasitas produksi ini dikarenakan industri rumahan masih terbentur oleh masalah pengadaan sumber daya seperti mesin, tenaga kerja, bahan baku dan sebagainya. Namun ada hal lain yang dapat diperhatikan untuk mengatasi masalah tersebut, yaitu dengan cara mengoptimalkan sumber daya yang ada sehingga produktifitas dapat meningkat.

Bengkel sepatu Dheshe merupakan salah satu industri rumahan yang memproduksi bermacam-macam jenis sepatu wanita. Untuk proses produksi di Bengkel sepatu Dheshe ini sebagian besar masih dilakukan secara konvensional, sehingga peranan manusia sebagai operator masih sangatlah besar.

Dalam beberapa pekerjaan masih terlihat operator yang melakukan pekerjaannya dengan posisi duduk dilantai dengan tanpa menggunakan meja ataupun bangku yang kemungkinan dapat mengakibatkan cedera pada operator jika hal tersebut terus-menerus dilakukan untuk waktu yang lama. Penggunaan perkakas dan peralatan kerja yang kurang memadai juga terlihat pada operator yang menggunakan seluruh anggota tubuhnya untuk bekerja yang dapat menyebabkan hilangnya keseimbangan tubuh pada saat bekerja. Hal lain yang dapat terlihat juga adalah desain stasiun kerja yang masih belum disesuaikan dengan operator yang akan bekerja, seperti ketinggian meja kerja, ketinggian bangku, peletakkan perkakas pembantu yang akan digunakan, dan penambahan ruang gerak operator. Hal ini mungkin akan mengakibatkan operator tidak dapat bekerja secara optimal.

Melihat hal ini, maka sistem kerja harus mendukung fungsi tubuh yang sedang bekerja. Untuk menjamin operator bekerja sesuai dengan kemampuan, kebolehan, dan keterbatasannya. Salah satu pemecahan masalahnya adalah dengan memperbaiki suatu sistem kerja untuk dapat disesuaikan dengan manusianya itu sendiri, sehingga dapat bekerja secara optimal.

Hal-hal yang dapat dilakukan untuk memperbaiki suatu sistem kerja dapat dikategorikan dalam beberapa prinsip ergonomi, salah satunya adalah dengan menggunakan pendekatan 10 *physical ergonomics principles* (Maclead, 2000) atau 10 prinsip ergonomi yang bersifat fisik. Dengan menggunakan pendekatan ini dapat mempermudah untuk melihat aspek-aspek apa saja yang akan diperbaiki. Tujuan dari penelitian ini adalah melakukan usulan perbaikan

rancangan sistem kerja yang baru dengan menggunakan pendekatan dari 10 *physical ergonomics principles* (Maclead, 2000).

## **2. METODOLOGI**

Dari hasil studi literatur yang telah dikumpulkan, evaluasi stasiun kerja yang sudah ada didasarkan pada 10 *physical of ergonomics prinsiples*. Penjelasan singkat untuk 10 *physical of ergonomics prinsiples* adalah sebagai berikut:

- *Work in neutral postures*  
Prinsip yang melihat apakah operator bekerja dalam posisi netral atau tidak, posisi netral yang dimaksud adalah posisi yang optimal, posisi dimana otot-otot sekitar sendi dalam kondisi yang seimbang dan santai.
- *Reduce excessive force*  
Prinsip untuk mengurangi beban fisik yang dikeluarkan oleh operator dalam melakukan pekerjaannya, agar operator tersebut tidak mudah dalam melakukan pekerjaannya. Pengurangan beban fisik operator dapat dilakukan dengan menggunakan alat bantu dan desain perkakas pembantu yang nyaman digunakan.
- *Keep everything in easy reach*  
Prinsip yang melihat peletakkan dan desain stasiun kerja dengan berorientasi pada produk dan alat yang sering digunakan. Desain dan peletakkan untuk produk dan alat yang sering digunakan masih berada pada area jangkauan operator, sehingga operator tidak perlu mengeluarkan usaha lebih.
- *Work at proper heights*  
Prinsip yang melihat desain tinggi yang ideal untuk suatu stasiun kerja, sehingga operator manapun dapat melakukan pekerjaannya dengan nyaman tanpa melakukan penyesuaian yang terlalu berlebihan.
- *Reduce excessive motion*  
Prinsip yang melihat apakah terdapat gerakan-gerakan yang tidak perlu untuk suatu pekerjaan yang dilakukan secara berulang-ulang. Gerakan-gerakan yang tidak perlu kemungkinan dapat dihilangkan.
- *Minimize fatigue and static load*  
Prinsip yang melihat beban statis atau beban yang terus-menerus dirasakan oleh operator yang dapat menyebabkan kelelahan berlebih pada operator.
- *Minimize Pressure points*  
Prinsip yang melihat tekanan langsung antara fisik manusia dengan alat perkakas pembantu yang digunakan. Desain perkakas pembantu yang baik dapat mengurangi resiko cedera yang dialami oleh operator.
- *Provide clearance*  
Prinsip yang memberikan kelonggaran ruangan operator dalam bekerja, sehingga memudahkan operator untuk mengakses sesuatu yang diperlukannya dalam bekerja
- *Move exercise, and stretch*  
Prinsip yang melihat pengulangan kondisi bekerja, dan persiapan operator dalam bekerja, contohnya adalah pemanasan yang dilakukan operator sesaat sebelum melakukan pekerjaannya.
- *Maintain a comfortable environment*  
Prinsip yang melihat kondisi lingkungan bekerja operator. Faktor-faktor yang mempengaruhi kenyamanan kondisi lingkungan kerja diantaranya adalah pencahayaan, sirkulasi udara, kebisingan dan getaran.

### 3. PROSES PENGUMPULAN DATA

Isi dari penelitian ini adalah berupa hasil evaluasi kondisi saat ini dengan menggunakan pendekatan 10 *physical ergonomics principles*, rekomendasi usulan perbaikan sistem kerja berdasarkan kondisi yang tidak sesuai dengan 10 *physical ergonomics principles*, dan hasil analisis usulan rancangan perbaikan sistem kerjanya.

#### 3.1 Evaluasi Kondisi Saat Ini Dengan 10 *Physical Ergonomics Principles*

Secara umum terdapat 4 macam stasiun kerja yang ada di bengkel sepatu dheshe, pembuatan pola, pemotongan pola dan penambahan lapisan dalam, penjahitan pola, juga pembentukan muka dan sol. Stasiun kerja yang diamati adalah stasiun kerja pembentukan muka dan sol karena melihat jumlah pekerjaan yang cukup banyak yang dilakukan operator sehingga dianggap stasiun kerja ini yang paling membutuhkan kekuatan dan tenaga operator dalam bekerja. Evaluasi dengan menggunakan 10 *physical ergonomics principles* ini dilakukan hanya untuk stasiun kerja pembentukan muka dan sol saja, dan hasil evaluasi beserta dengan usulan rekomendasi perbaikannya dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1. Hasil Evaluasi dan Rekomendasi Usulan Perbaikan**

<i>Principle Of Ergonomics</i>	<i>Specific rule</i>	Rekomendasi	Usulan
<i>Work In Neutral Posture</i>	Tulang Punggung dalam keadaan netral	Merancang fasilitas kerja yang dapat memposisikan bagian tubuh operator dalam kondisi netral	Perancangan meja dan kursi kerja yang memperhatikan dimensi-dimensi tubuh operator dengan menggunakan konsep anthropometri
	leher dalam keadaan lurus		
	Bahu dalam keadaan relaks		
	Pergelangan tangan dalam keadaan relaks		
<i>Reduce excessive force</i>	Design Tuas	Design tuas yang dapat memudahkan pekerjaan operator	Rekomendasi perkakas kerja dengan jenis tuas yang sesuai dengan jenis pekerjaannya
	Prinsip Pergeseran	Tidak terdapat rekomendasi maupun usulan untuk penggunaan prinsip pergeseran, karena prinsip ini ditujukan untuk perpindahan material dengan jarak yang relatif jauh dan beban pengangkutan yang besar	
	Peningkatan Keamanan Bekerja	Penambahan alat bantu kerja untuk meningkatkan keamanan bekerja	Rekomendasi <i>fixture</i> sebagai alat bantu pengganti tangan untuk mencegah cedera dan kecelakaan dalam bekerja
	Genggaman	Ukuran genggaman yang nyaman digunakan	Rekomendasi perkakas kerja dengan ukuran diameter genggaman yang sesuai dengan jenis pekerjaan yang dilakukan
	Penggunaan prinsip mekanik	Pengaplikasian prinsip mekanik dalam konsep perancangan	Pengaplikasian prinsip mekanik pada kursi kerja sehingga ketinggiannya dapat disesuaikan
<i>Keep everything in easy reach</i>	Pengaturan daerah jangkauan	Mengatur peletakan peralatan kerja dan bahan penunjang didalam daerah jangkauan	Menyediakan tempat penyimpanan khusus untuk peralatan kerja dan bahan baku yang mudah dijangkau
<i>Work at proper heights</i>	Penentuan batas tinggi yang diizinkan	Tinggi pada fasilitas kerja yang ada pada stasiun kerja pembentukan muka dan sol telah memenuhi batas tinggi yang diizinkan, karena tidak terdapat tinggi yang terlalu ekstrim sehingga tidak memerlukan usulan dan rekomendasi	
	Ketinggian bahu	Ketinggian bahu pada saat operator bekerja tidak dalam kondisi memutar dan terlalu mengangkat sehingga tidak memerlukan usulan ataupun rekomendasi	
	Pengaturan ketinggian	Merancang fasilitas kerja yang memiliki pengaturan ketinggian	Merancang kursi kerja yang dengan ketinggian yang dapat disesuaikan
<i>Reduce excessive motion</i>	Rancangan yang efisien	Mengatur peletakan peralatan kerja dan bahan penunjang didalam daerah jangkauan	Menyediakan tempat penyimpanan khusus untuk peralatan kerja dan bahan baku yang mudah dijangkau
	Berorientasi pada material		

**Tabel 1. Hasil Evaluasi dan Rekomendasi Usulan Perbaikan (Lanjutan)**

<i>Principle Of Ergonomics</i>	<i>Spesific rule</i>	Rekomendasi	Usulan
<i>Minimize fatigue and static load</i>	Posisi bekerja	Memberikan fleksibilitas posisi bekerja operator	Menyediakan ruang tambahan agar operator dapat mudah merubah posisinya dalam bekerja
	Penyangga	Menambahkan peyangga untuk meningkatkan kenyamanan	Penambahan <i>footrest</i> pada meja kerja
<i>Minimize Pressure points</i>	Kontur alat bantu	Penggunaan kontur dan lapisan dari perkakas pembantu untuk memperkuat genggaman	Rekomendasi perkakas pembantu yang memiliki lapisan tambahan dari polimer dan kontur genggaman yang tidak terlalu tajam
	Lapisan alat bantu		
	Bantalan	Penambahan bantalan untuk kenyamanan dari fasilitas kerja	Penambahan bantalan yang terbuat dari bahan yang lembut sebagai dudukan kursi kerja
Provide clearance	Fleksibilitas dalam bekerja	Ruang bekerja pada stasiun kerja pembentukan muka dan sol dinilai cukup luas dan memungkinkan untuk operator bebas untuk bergerak tanpa terhalang apapun, sehingga tidak diperlukan adanya usulan dan rekomendasi perbaikan	
Move exercise, and stretch	Menawarkan fasilitas kesehatan	Fasilitas kesehatan tidak direkomendasikan dan diusulkan karena melihat kepada jenis pekerjaan yang tidak terlalu memiliki resiko cedera yang tinggi	
	Melakukan pemanasan sebelum melakukan pekerjaan	Sebelum melakukan pekerjaannya operator stasiun kerja pembentukan muka dan sol telah melakukan pemanasan terlebih dahulu untuk bagian-bagian tubuh yang digunakan saat bekerja	
	Mendesain stasiun kerja yang dapat digunakan dalam posisi duduk ataupun berdiri	Pertimbangan design stasiun kerja yang dipilih adalah hanya dalam posisi duduk dan dapat digunakan dalam beberapa bentuk posisi tubuh sehingga tidak memerlukan rekomendasi dan usulan perbaikan kembali	
	Mendesain stasiun kerja untuk beberapa bentuk posisi tubuh		
Maintain a comfortable environment	Cahaya	Kondisi temperatur, cahaya, getara, dan warna pada stasiun kerja pembentukan muka dan sol telah sesuai dengan yang seharusnya dan dirasa cukup nyaman untuk operator dalam bekerja sehingga tidak perlu diberikan usulan maupun rekomendasi perbaikan	
	Temperatur		
	Getaran		
	Warna		

### 3.2 Rekomendasi Usulan Perbaikan Sistem Kerja

Setelah melakukan evaluasi untuk kondisi saat ini maka akan diperoleh kondisi-kondisi yang tidak sesuai dengan 10 *physical ergonomics principles*. Kondisi-kondisi inilah yang selanjutnya akan diberikan rekomendasi usulan perbaikannya yang bertujuan untuk memperbaiki kondisi saat ini untuk menjadi lebih baik.

Prinsip yang masih belum sesuai dengan kondisi yang seharusnya menurut hasil evaluasi yang telah dilakukan adalah; *work in neutral process, work at proper heihts, minimize fatigue and static load*. Untuk memperbaiki hal ini rekomendasi usulan yang diberikan adalah rancangan fasilitas meja dan kursi kerja.

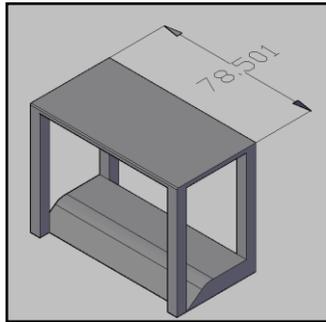
Prinsip lainnya yang masih belum terpenuhi adalah *keep everything ini easy reach, reduce excessive motion, reduce excessive force, dan minimize pressure points*. Untuk memperbaikinya maka diberikan rekomendasi usulan perbaikan berupa tempat penyimpanan bahan baku dan perkakas kerja, fixture, dan rekomendasi perkakas standar yang digunakan.

## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

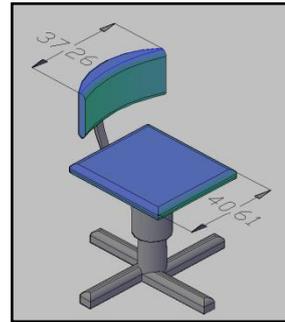
Rekomendasi usulan perbaikan diberikan untuk kondisi-kondisi yang tidak memenuhi 10 *physical ergonomics principles*. Rekomendasi usulan yang diberikan berupa rancangan fasilitas kerja, tempat penyimpanan, alat bantu *fixture* dan pemilihan perkakas kerja.

#### 4.1 Analisis Rekomendasi Usulan Meja dan Kursi Kerja

Rekomendasi usulan fasilitas kerja ini berupa rancangan meja dan kursi kerja yang digunakan operator. Rancangan fasilitas kerja ini memiliki dimensi yang telah disesuaikan dengan dimensi tubuh operator yang menggunakan perhitungan antropometri (Wingjosoebroto, 1995) sehingga postur tubuh operator yang buruk seperti tulang punggung, dan leher yang terlalu condong kedepan, juga posisi bahu, pergelangan tangan dan kaki yang terlalu menekuk dapat dihindarkan. Hasil rancangan meja dan kursi kerja dapat dilihat pada Gambar 1 dan Gambar 2.



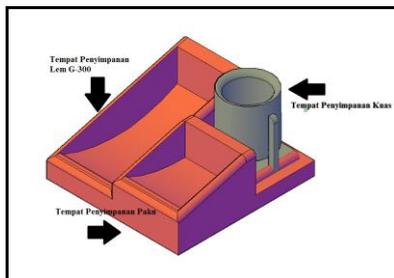
Gambar 1. Rancangan Meja Kerja



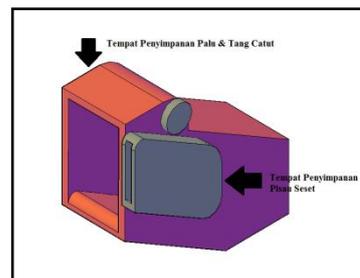
Gambar 2. Rancangan Kursi Kerja

#### 4.2 Analisis Rekomendasi Usulan Tempat Penyimpanan

Menyediakan tempat khusus untuk bahan penunjang dan alat bantu kerja merupakan salah satu usulan perbaikan yang diberikan sesuai dengan tabel *checklist* yang telah dibuat yaitu untuk prinsip *keep everything in easy reach* dan *reduce excessive motion*. Tempat penyimpanan dibedakan antara tempat penyimpanan bahan penunjang dan untuk peralatan yang digunakan dimana bertujuan untuk memudahkan operator dalam membedakan peletakkan antara bahan penunjang dan peralatan kerjanya juga mempermudah dalam pengaturan tata letaknya pada meja kerja. Peletakkan pada meja kerja memperhatikan kepada daerah kerja normal dan maksimum dari operator itu sendiri (Helander, 2006).



Gambar 3. Penyimpanan Bahan Baku

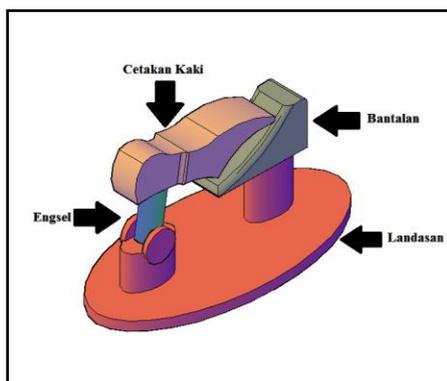


Gambar 4. Penyimpanan Perkakas Kerja

Pada stasiun kerja pembentukan muka dan sol awalnya tidak memiliki tempat penyimpanan khusus untuk bahan penunjang seperti paku juga lem G-300 dan alat bantu kerja seperti tang catut, palu, pisau sestet dan kuas. Menambahkan tempat khusus dapat memudahkan operator untuk mengambil kembali bahan penunjang maupun alat bantu kerja pada saat akan digunakan kembali. Rancangan tempat penyimpanan khusus dapat dilihat pada Gambar 3 dan Gambar 4.

### 4.3 Analisis Rekomendasi *Fixture*

Rekomendasi *fixture* ini adalah rekomendasi yang diberikan untuk memenuhi prinsip *reduce excessive force* dengan aturan spesifiknya adalah meningkatkan keamanan bekerja. *Fixture* digunakan untuk menahan pengganti tangan atau anggota tubuh lainnya. Hal ini akan mengakibatkan cedera pada anggota tubuh yang bersangkutan jika dilakukan terus menerus. Rekomendasi *fixture* ini juga bertujuan untuk meningkatkan tingkat keamanan dalam bekerja, karena dalam proses pembentukan muka dan sol dilakukan dengan menggunakan pisau seset yang termasuk dalam peralatan kerja yang tajam, sehingga rekomendasi *fixture* ini untuk menghindari terjadinya kesalahan yang dapat mengakibatkan kecelakaan dalam bekerja. Rekomendasi *fixture* sebagai penahan pengganti tangan ini diadaptasi dari penggunaan-penggunaan *fixture* yang telah ada. Hasil rancangan *fixture* dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. *Fixture* dan Bagianannya

### 4.4 Analisis Rekomendasi Perkakas Kerja

Usulan perbaikan yang diberikan untuk peralatan kerja yang memiliki intensitas pemakaian tinggi pada stasiun kerja pembentukan muka dan sol adalah dengan merekomendasikan peralatan kerja yang sesuai dengan aturan umum perancangan perkakas kerja tangan (*Hands Tools*) yang telah ada dipasaran untuk menggantikan peralatan kerja saat ini. Rekomendasi ini untuk pemenuhan prinsip *minimize pressure point* dan *reduce excessive force* dimana dengan aturan spesifiknya adalah mengenai genggamannya, kontur dan lapisan perkakas pembantu (Cal/OSHA Consultation Service, Research & Education Unit., 2004). Rekomendasi peralatan kerja tersebut adalah sebagai berikut;

1. Palu

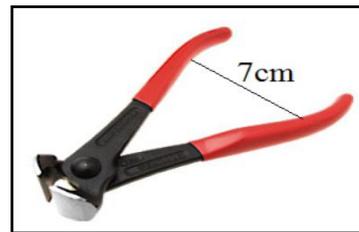
Melihat jenis pekerjaan yang ada pada stasiun kerja pembentukan muka dan sol, jenis palu yang digunakan adalah jenis *claw hammer*. Palu ini memiliki massa 0,125 Kg dan memiliki diameter genggamannya 4-5 cm. Palu ini juga memiliki handel yang terbuat dari polimer untuk memperkuat genggamannya. Palu yang direkomendasikan dapat dilihat pada Gambar 6.

2. Tang Catut

Jenis tang ini termasuk jenis alat bantu kerja *double handle tools* yang digunakan untuk jenis pekerjaan yang membutuhkan genggamannya yang kuat (*power grip*). Rekomendasi tang yang digunakan memiliki jarak antara genggamannya saat keadaan menutup yaitu 5 cm dan pada saat keadaan membuka 6-7 cm. Jenis tang yang direkomendasikan memiliki handel yang dilapisi dengan polimer dan juga kontur permukaan handel yang tidak terlalu tajam. Tang catut yang direkomendasikan dapat dilihat pada Gambar 7.



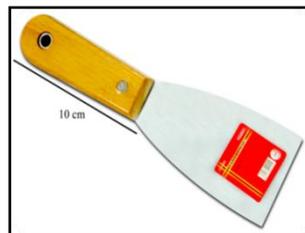
**Gambar 6. Rekomendasi Palu**



**Gambar 7. Rekomendasi Tang Catut**

3. Pisau Seset

Pisau seset yang direkomendasikan memiliki handel yang nyaman dan aman untuk digunakan. Panjang handel dari pisau yang direkomendasikan seharusnya tidak terlalu panjang dan terlalu pendek, karena termasuk jenis alat bantu kerja yang membutuhkan genggaman yang kuat (*power grip*). Panjang handel yang sesuai adalah antara 10-15 cm. Pisau seset yang direkomendasikan dapat dilihat pada Gambar 8.



**Gambar 8. Rekomendasi Pisau Seset**

**4.5 Analisis Postur Kerja**

Salah satu aspek yang diperhatikan untuk mengevaluasi kondisi saat ini adalah dengan melakukan penilaian untuk postur operator dalam pekerjaan, penilaian postur kerja ini menggunakan metode *Rapid Entire Body Assessment (REBA)*, dimana REBA adalah sebuah metode yang dikembangkan dalam bidang ergonomi dan dapat digunakan secara cepat untuk menilai posisi kerja (Hignett and McAtamney, 2000). Penilaian REBA dilakukan untuk sisi kanan dan kiri operator, dimana hasil penilaian masing-masing sisi untuk kondisi saat ini adalah 8. Penilaian postur digunakan juga pada saat kondisi setelah perbaikan, dimana untuk masing-masing sisi pada kondisi setelah perbaikan bernilai 4. Penurunan skor ini menurunkan juga tingkat resiko cedera operator ke tingkat sedang walaupun masih perlu dilakukan perbaikan lebih lanjut. Penurunan skor REBA ini didapatkan dari penurunan skor A dan skor B dimana bagian tubuh yang mengalami penurunan skor adalah bagian belakang (punggung), leher, kaki, dan pergelangan. Rekapitulasi penilaian REBA dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2. Perbandingan Skor Hasil Rancangan dan Kondisi Saat Ini**

Bagian Tubuh	Total Skor REBA					
	Kondisi Saat Ini	Level Resiko	Tindakan Perbaikan	Usulan Perbaikan	Level Resiko	Tindakan Perbaikan
Kanan	8	Tinggi	Perlu disegerakan	4	Sedang	Perlu
Kiri	8	Tinggi	Perlu Disegerakan	4	Sedang	Perlu

## **5. KESIMPULAN**

Kesimpulan yang diperoleh berdasarkan penelitian mengenai usulan rancangan perbaikan sistem kerja dengan pendekatan 10 *physical ergonomics principles* adalah sebagai berikut;

1. Usulan rekomendasi perbaikan diberikan hanya untuk kondisi yang tidak sesuai dengan 10 *physical ergonomics principles* dan dipecahkan berdasarkan metode-metode yang telah ada
2. Usulan perancangan fasilitas meja dan kursi dapat mengurangi skor evaluasi postur kerja dengan menggunakan metode *Rapid Entire Body Assessment* (REBA) dari 8 menjadi 4, karena meja dan kursi yang dirancang dapat menempatkan postur kerja operator sesuai dengan posisi yang seharusnya sehingga mengurangi sudut penyimpangan yang terbentuk.
3. Usulan rekomendasi *fixture* melihat kepada konsep penggunaan yang telah ada sebelumnya. Prinsip dasar yang digunakan adalah dapat mencengkam dan mengarahkan *shoelast* yang digunakan pada saat pembentukan muka dan sol sehingga penggunaan anggota tubuh seperti kaki dan tangan dapat digantikan juga keseimbangan tubuh operator yang bekerja tidak terganggu
4. Usulan rekomendasi tempat penyimpanan dibedakan menjadi 2 yaitu tempat penyimpanan untuk bahan penunjang juga tempat penyimpanan untuk peralatan kerja, hal ini untuk memudahkan operator dalam membedakan peletakannya juga untuk memudahkan dalam penggunaannya kembali pada saat proses pembentukan muka dan sol
5. Rekomendasi peralatan kerja yang diusulkan memperhatikan kepada kemudahan dan kenyamanan penggunaannya seperti jenis peralatan yang digunakan, diameter genggam, panjang tuas, dan kontur juga bahan pelapis yang digunakan.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Cal/OSHA Consultation Service, Research & Education Unit., 2004. *Easy Ergonomics: A Guide to Selecting Non-Powered Hand Tools*, National Institute for Occupational Safety and Health.
- Helander, M., 2006 *A Guide To Human Factors and Ergonomics Second Edition.*, Taylor and Francis Group.
- Hignett, S and Lynn, M., 2000 Rapid entire body assessment (REBA); *Applied Ergonomics*. 31:201-205.
- Maclead, D., 2000, *THE RULES OF WORK A Practical Engineering Guide to Ergonomics*, Taylor and Francis Group.
- Wingjosebroto, S., 1995, *Ergonomi Studi Gerak dan Waktu*, Prima Printing, Surabaya