

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 LATAR BELAKANG

PT. Primakarya Jaya Sejahtera merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang jasa pemeliharaan, perawatan, overhaul, steam turbin, compressor, blower, pompa air. Perusahaan ini berlokasi di Jalan Raya Bengawan Solo No. 16 Randuagung Gresik. Perusahaan ini merupakan mitra kerja yang bekerja sama dengan departemen mekanik di PT. Petro Jordan Abadi dan juga mempunyai bengkel yang berlokasi di area PT. Petro Jordan Abadi.

Aktivitas di bengkel PT. Primakarya Jaya Sejahtera selain dibidang jasa *Maintenance*. di bengkel ini juga bergerak dibidang pengelasan logam seperti pembuatan *support*, pengelasan *cover casing pump* dan *line pipe pump* yang bocor. Aktifitas dalam pengelasan yang sering dilakukan, yaitu penopang (*support*) yang digunakan untuk menahan *line pipe* dan *Support Pump*. *Support* yang diproduksi perusahaan memiliki dimensi yang bervariasi sesuai dengan permintaan dan bermacam bentuk, diantaranya bentuk persegi, T, dan L, sesuai dengan kebutuhan *line pipe pump* atau *support pump*. Pembuatan *Support* menggunakan material berbahan logam seperti besi siku (*angle*), U-mp, dan *canal*.

Pada proses pembuatan *support* tersebut, bengkel ini memiliki tiga stasiun kerja meliputi stasiun penggambaran dan pengukuran (pemotongan benda kerja sesuai pengukuran), stasiun pengelasan (perakitan), dan stasiun *finishing* (proses penghalusan/penggerindaan). Pada stasiun pengelasan dilakukan proses pengelasan dengan cara menyusun material (perakitan) plat-plat besi siku atau canal yang sudah terpotong disesuaikan menurut desain rancangan benda kerja yang sudah ditentukan. Pada saat perakitan membutuhkan 2 orang pekerja yaitu tukang las dan *helper* yang bisa menyebabkan *helper* terkena sinar radiasi pada saat dilakukan proses pengelasan. Proses pengelasan dilakukan di dasar permukaan yang tidak rata dan berpindah-pindah.

Penanganan material di bengkel PT. Primakarya Jaya Sejahtera sampai saat ini masih sering dilakukan secara manual dan belum ada fasilitas bantu pada

pengerjaan pengelasan seperti dudukan landasan untuk pengerjaan pengelasan. Penanganan material secara manual melibatkan kemampuan fisik manusia dalam sebagian besar prosesnya. Aktivitas manual cenderung menekan pada bagian segmen tubuh untuk melakukan aktivitas kerja, sehingga aktivitas ini berpotensi menimbulkan gangguan fisik berupa keluhan *musculoskeletal* yaitu keluhan yang terjadi terhadap sistem untuk mendukung dan melindungi tubuh dan organ yang berbeda dan mempertahankan pergerakan tubuh.

Keluhan *musculoskeletal* umumnya terjadi pada leher, pinggang, punggung, lutut, telapak kaki, dan otot-otot bagian bawah. Aktivitas operator dengan posisi duduk jongkok, dengan punggung membungkuk merupakan aktivitas yang sangat rentan terhadap resiko cedera otot lengan dan otot ruas tulang belakang. Jika posisi dan tata cara kerja operator tidak dirancang dengan baik akan membawa kinerja operasional menjadi tidak optimal, dan disisi lain kondisi kerja tersebut akan mempercepat kelelahan dan menimbulkan banyak keluhan, rasa sakit maupun cedera pada anggota tubuh operator pada jangka pendek maupun panjang. Gambar dibawah ini akan menunjukkan situasi dan kondisi kerja yang sedang berlangsung sebelum penelitian dilakukan.



Gambar 1.1 Sikap kerja Operator Las di Bengkel PT. Primakarya Jaya Sejahtera

Sumber : Ma'arif, 2015

Berdasarkan hasil observasi pada pelaksanaan proses produksi yang dilakukan di tempat kerja, diketahui aktivitas para operator dilakukan dengan posisi postur tubuh duduk jongkok, dengan lutut ditekuk sejajar dengan paha, dan posisi punggung, leher, dan pinggang operator dalam keadaan membungkuk, terutama

pada stasiun pengelasan (perakitan). Kondisi ini disebabkan karena terlalu rendahnya posisi benda kerja dari posisi tubuh operator di atas tanah, dengan fasilitas bantu yang ada sejajar dengan lantai sehingga mengharuskan operator membungkukkan badan, yang mengakibatkan resiko *muscoleskeletal* dan ketidaknyamanan kerja (kelelahan).

Dalam mengetahui ketidaknyamanan yang dirasakan pada operator, dilakukan pengukuran terhadap seberapa besar resiko yang terjadi dengan posisi postur tubuh tersebut. Pada kasus ini pengukuran dilakukan dengan penyebaran kuesioner *nordic body map* (NBM) untuk mengetahui ketidaknyamanan di beberapa segmen tubuh yang dirasakan operator terhadap posisi postur tubuh duduk jongkok tersebut.

**Tabel 1.1 Tabel keluhan segmen tubuh pekerja**

| No. | Keluhan Operator  | Operator ke |   |   |   |   | Jumlah | Persentase |
|-----|---|-------------|---|---|---|---|--------|------------|
|     |   | 1           | 2 | 3 | 4 | 5 |        |            |
| 1   | Nyeri Pada Leher  | v           |   | v | v |   | 3      | 60%        |
| 2   | Nyeri Pada Punggung   | v           | v | v | v | v | 5      | 100%       |
| 3   | Nyeri Pada Pinggang   |             | v | v | v | v | 4      | 80%        |
| 4   | Nyeri Pada Lutut  | v           |   |   | v |   | 2      | 40%        |
| 5   | Nyeri Pada Telapak Kaki   | v           | v |   | v | v | 4      | 80%        |
| 6   | Operator merasa kurang nyaman pada saat fit up dan pengelasan benda kerja karena belum dilengkapi alat bantu yang memadai | v           | v | v | v | v | 5      | 100%       |

Sumber : Ma'arif, 2015

Hasil penilaian melalui kuesioner *nordic body map* (NBM) diketahui operator mengalami keluhan. Berdasarkan tabel 1.1 dapat diketahui bahwa 5 operator mengalami keluhan di setiap segmen tubuhnya. Tanda centang (v) menunjukkan bahwa bagian segmen tubuh operator mengalami keluhan. Persentase tingkat keluhan menunjukkan ada empat segmen tubuh yang mengalami keluhan tertinggi dengan tingkat persentase lebih dari 50% yaitu segmen ke-1 (leher), ke-2 (punggung), ke-3 (pinggang), dan ke-5 (telapak kaki). ( Ma'arif, 2015)

Dengan memperhatikan kondisi dan cara kerja yang tidak produktif yang berlangsung berulang kali seperti ini, maka peneliti akan mengembangkan sebuah solusi alternatif berupa perancangan alat bantu pengelasan yang ergonomi.

Perancangan alat bantu bertujuan untuk memperbaiki kinerja operator mesin las. Sebagai acuan dasar pengembangan sebuah solusi alternatif berupa perancangan alat bantu maka dilakukan kuisisioner dan didapatkan keluhan dan harapan dari para operator. Berdasarkan keluhan pada tabel 1.1 dan harapan, maka kebutuhan dan rancangan produk ditentukan. Tabel 1.2 di bawah menunjukkan beberapa pernyataan harapan operator di bengkel “PT. Primakarya Jaya Sejahtera” mengenai perancangan alat bantu pengelasan *support*.

**Tabel 1.2 Harapan dan Kebutuhan Operator**

| No | Harapan Operator  | Kebutuhan operator  | Jumlah | Persentase | Desain alat   |
|----|---|---|--------|------------|---|
| 1  | Operator menginginkan alat bantu yang lebih tinggi sehingga posisi postur tubuh dalam bekerja tidak jongkok dan dapat meningkatkan kenyamanan kerja                   | Alat bantu pengelasan yang mengurangi nyeri pada bagian leher, telapak kaki, lutut, pinggang, dan punggung            | 5      | 100%       | Alat dibuat dengan menambahkan meja dudukan vertikal dan perangkat tambahan sehingga posisi postur tubuh dalam bekerja dilakukan dengan berdiri yang disesuaikan dengan anthropometri yang dilengkapi dengan klem pengunci benda kerja dengan proses pengelasan dua kampuh secara kontinyu tanpa harus memutar benda kerja dan memudahkan proses pengelasan |
| 2  | Operator menginginkan benda yang dilas tidak di kerjakan pada lantai melainkan berada pada posisi yang vertikal dengan benda kerja tetap berada pada posisi yang kuat | Alat bantu pengelasan vertikal dengan menggunakan sistem penjepit benda kerja agar tetap berada pada posisi yang kuat | 4      | 80%        |   |
| 3  | Operator menginginkan alat bantu las yang lebih mudah pada saat melakukan proses pengelasan terhadap kampuh depan dan belakang dan nyaman saat melakukan pengelasan   | Alat bantu las dengan proses pengelasan dua kampuh secara kontinyu tanpa harus memutar benda kerja                    | 5      | 100%       |   |

Sumber : Ma'arif, 2015

Dengan adanya alat bantu pengelasan yang dirancang secara khusus, maka posisi kerja operator akan dirubah yaitu dari posisi kerja duduk/jongkok menjadi berdiri. Sebuah posisi kerja natural yang seharusnya dan sebaiknya dilakukan oleh operator yang melaksanakan pengelasan.

Penelitian ini pernah dilakukan oleh suripto pada tahun 2011 dengan judul perancangan alat bantu las listrik dengan teknik pengelasan dua sisi berdasarkan

prinsip ergonomi. Penelitian tersebut menghasilkan alat bantu las listrik dengan kondisi operator cukup memutar bagian meja, dan penentuan sudut dilakukan dengan membaca busur derajat, sehingga mempermudah kerja operator dalam melakukan proses pengelasan dua sisi terhadap bidang kampuh.

Evaluasi dan pertimbangan dalam perancangan alat bantu fasilitas kerja pengelasan, peneliti menggunakan 2 metode yaitu ergonomi dan rekayasa nilai (*Value Engineering*).

Rekayasa Nilai (*Value Engineering*) yaitu sebuah teknik dalam manajemen yang menggunakan pendekatan sistematis untuk mencari keseimbangan fungsi terbaik antara biaya, keandalan dan kinerja sebuah proyek perancangan produk (*Dell'Isola, 1975, didalam penelitian Prasetia, 2014*). Dalam perancangannya juga memperhatikan *cost* dan *performance* dan juga menawarkan suatu alternatif yang logis yakni perancangan alat bantu dengan biaya relatif murah dan manfaat yang banyak.

Dari segi ergonomi, perancangan menggunakan data antropometri untuk mendesain suatu alat bantu yang nyaman sesuai harapan operator sehingga bisa meningkatkan produktifitas kerja di stasiun kerja pengelasan. Perancangan alat bantu ini juga melalui pendekatan rekayasa nilai. penerapan prinsip ergonomi terutama dalam hal penentuan dimensi ukuran-ukurannya yang akan mengaplikasikan data antropometri operator/pekerja yang relevan. Selain peningkatan produktivitas, implementasi dari data antropometri operator didalam perancangan diharapkan akan mampu meningkatkan kenyamanan selama proses kerja berlangsung. Dari hasil rancangan alat bantu tersebut, diharapkan dapat mengurangi keluhan yang terjadi pada operator (pekerja).

## **1.2 PERUMUSAN MASALAH**

Berdasarkan latar belakang yang diuraikan, maka dirumuskan pokok permasalahan dari penelitian ini yaitu "Bagaimana merancang alat bantu fasilitas kerja pengelasan *support*, berdasarkan konsep rekayasa nilai dan ergonomi".

### **1.3 TUJUAN PENELITIAN**

Berdasarkan perumusan masalah maka tujuan yang dicapai dalam penelitian ini, yaitu:

1. Menentukan kriteria- kriteria pada alat bantu yang sesuai dengan apa yang menjadi harapan para pekerja.
2. Memunculkan alternatif-alternatif model alat bantu melalui perhitungan dimensi ukuran yang ergonomis.
3. Menghitung performansi/kinerja dari alternatif-alternatif yang muncul.
4. Perhitungan nilai (*value*) untuk pemilihan alternatif alat bantu yang terbaik.
5. Ingin mengetahui kondisi kerja operator antara sebelum dan sesudah dengan adanya alat bantu proses pengelasan *support*.

### **1.4 MANFAAT PENELITIAN**

Manfaat dari penelitian ini, sebagai berikut:

1. Mengetahui kriteria- kriteria yang diharapkan oleh pekerja pada alat bantu.
2. Mendapatkan alternatif-alternatif model alat bantu yang ergonomis.
3. Mengetahui tingkat performansi/kinerja pada alat bantu.
4. Mendapatkan alternatif alat bantu dengan nilai terbaik
5. Mengetahui kondisi kerja operator antara sebelum dan sesudah dengan adanya alat bantu proses pengelasan *support*.

### **1.5 BATASAN MASALAH**

Batasan masalah dalam penelitian ini, sebagai berikut:.

1. Menggunakan Data Anthropometri orang Indonesia sebagai acuan dimensi tubuh dalam perancangan alat bantu.
2. Mengabaikan kondisi lingkungan kerja, seperti tingkat pencahayaan, tingkat suhu, maupun tingkat kebisingan.

## **1.6 ASUMSI PENELITIAN**

Asumsi yang digunakan, sebagai berikut:

1. Alat bantu hanya digunakan untuk proses pengelasan dengan mengabaikan tempat mesin las.
2. Alat bantu berupa landasan/dudukan saat melakukan *fit up* dan *welding*.
3. Pekerja yang mengoperasikan fasilitas alat bantu tersebut merasa nyaman.
4. Mempermudah operator melakukan kemahiran pengelasan.
5. Penjepitan klem massa tidak dilakukan dibagian alat bantu, dengan tujuan untuk menghindari kerusakan pada alat bantu.

## **1.7 SISTEMATIKA PENULISAN**

Penulisan penelitian dalam laporan tugas akhir ini mengikuti uraian yang diberikan pada setiap bab yang berurutan untuk mempermudah pembahasannya. Secara garis besar uraian pada bab-bab dalam sistematika penulisan diuraikan dibawah ini.

### **BAB I PENDAHULUAN**

Bab ini menguraikan berbagai hal mengenai latar belakang penelitian, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, asumsi-asumsi dan sistematika penulisan.

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini berisi mengenai landasan teori yang mendukung dan terkait langsung dengan penelitian yang dilakukan dari buku, jurnal penelitian, dan sumber literatur lain.

### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Pada bab ini dijelaskan langkah yang diambil untuk menyelesaikan permasalahan dan langkah-langkah pengolahan data melalui metodologi penelitian.

#### **BAB IV PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA**

Bab ini berisikan uraian mengenai data-data penelitian yang digunakan dalam proses pengolahan data untuk menciptakan rancangan alat bantu pendukung dengan menerapkan *value engineering* untuk memperbaiki posisi postur tubuh pekerja dan mengurangi keluhan otot para operator yang ada di bengkel PT. Primakarya Jaya Sejahtera saat ini.

#### **BAB V ANALISIS DAN INTERPRETASI HASIL**

Bab ini membahas tentang analisis dari seluruh pengolahan data yang dilakukan meliputi analisis fasilitas kerja pada kondisi awal, desain alat bantu, dan posisi postur tubuh pekerja. Setelah dilakukan perbaikan, kemudian membandingkan kondisi pekerja antara sebelum dan sesudahnya

#### **BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini membahas tentang kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan berdasarkan hasil pengolahan data dan saran perbaikan yang perlu dilakukan pada objek penelitian.