

# Bab I Pendahuluan

## I.1 Latar Belakang

PT Pindad (Persero) merupakan Badan Usaha Milik Negara (BUMN) yang bergerak dalam bidang produksi senjata untuk angkatan darat. Pada awalnya PT Pindad (Persero) bernama Pabrik Senjata dan Mesiu (PSM) kemudian beberapa tahun kemudian berganti nama menjadi PT Pindad (Persero) hingga saat ini. Produk unggulan yang dihasilkan oleh PT Pindad antara lain senapan serbu SS2, kendaraan fungsi khusus, *crane*, ammonium nitrate, dan *revolver*. Dalam hal keselamatan dan kesehatan kerja, PT Pindad (Persero) termasuk perusahaan yang peduli terhadap hal tersebut yang dibuktikan dengan penghargaan dari Badan Sertifikasi LRQA, berupa sertifikat berstandar internasional berbasis ISO 14001 : 2001 dan OHSAS 18001 : 2007 bidang SMK3LH ([www.pindad.com](http://www.pindad.com), 2013).

Produk kendaraan fungsi khusus PT Pindad (Persero) antara lain Tarantula, Komodo, Panzer 6x6 Anoa, dan Intai 4x4. Komponen produk kendaraan khusus sebagian diperoleh dari *supplier* dan sebagian diproduksi sendiri oleh PT Pindad (Persero). Salah satu komponen kendaraan khusus yang diproduksi sendiri oleh PT Pindad (Persero) yaitu bagian penyusun *body hull assembly* pada komponen panzer. Komponen panzer merupakan suatu kesatuan komponen penting yang mendukung keutuhan produk yang diproduksi oleh PT. Pindad (Persero), sehingga proses produksi komponen panzer perlu diperhatikan.

Salah satu proses produksi yang ada pada saat pembuatan komponen panzer adalah proses pemotongan komponen panzer. Proses akhir pemotongan komponen panzer adalah proses afbramen yang dilaksanakan pada stasiun kerja afbramen di departemen produksi satu. Proses yang dikerjakan pada stasiun kerja afbramen adalah *finishing* pemotongan bentuk untuk komponen–komponen panzer yang telah dipotong dari operasi sebelumnya. Salah satu komponen yang dikerjakan stasiun kerja afbramen antara lain komponen penyusun *body hull assembly* panzer anoa 6x6. Komponen penyusun *body hull assembly* panzer anoa 6x6

dikelompokkan menjadi dua garis besar komponen yaitu komponen berukuran kecil (panjangnya kurang dari atau sama dengan lebar bahu persentil 5, yaitu 38,2 cm) dan komponen berukuran besar (panjangnya melebihi 38,2 cm).

Pada saat observasi secara langsung terlihat bahwa postur kerja operator saat mengerjakan proses afbramen adalah leher menunduk, badan membungkuk 20-60° dengan ketinggian bangku serta alas kerja yang rendah. Berdasarkan hasil kuesioner *Nordic Body Map* yang diberikan pada dua operator afbramen diperoleh informasi bahwa operator 1 dan operator 2 merasakan sakit kaku leher di bagian atas dan bawah, serta keluhan yang hanya dirasakan operator 2 yaitu sakit kaku di leher bagian atas dan bawah, lengan atas kanan, dan pinggang. Rasa sakit tersebut dirasakan oleh kedua operator selama 7 bulan bekerja di stasiun kerja afbramen.

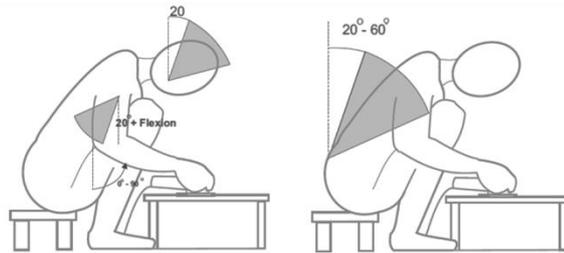
Menurut Grandjean (1987) dalam Bridger (1995), pada saat bekerja kepala dan leher seharusnya tidak melengkung (*flexi*) ke bawah lebih dari 15°. Apabila *flexi* kepala dan leher secara terus menerus menunduk ke bawah dapat mengakibatkan sakit pundak dan leher yang kronis. Sakit ini dapat diperparah apabila *flexi* tersebut disertai dengan rotasi kepala atau bila pundak dan lengan harus bekerja di posisi mengangkat pada saat yang sama.

*Washington State Department of Labor and Industries* (WISHA) mendeskripsikan bahwa bekerja dengan posisi leher atau punggung membungkuk dengan sudut lebih dari 30° tanpa dukungan selama lebih dari total 2 jam dalam sehari sebagai postur canggung ([www.lni.wa.gov](http://www.lni.wa.gov), 2013). Menurut NIOSH (2013) postur canggung dapat menimbulkan risiko pekerjaan seperti kerusakan traumatik *Musculoskeletal Disorders* (MSDs) yaitu gangguan dari otot, saraf, tendon, ligamen, sendi, tulang rawan, dan cakram tulang belakang. Dalam ilmu ergonomi terdapat metode – metode yang dapat digunakan untuk menganalisis postur kerja, salah satunya adalah metode RULA.

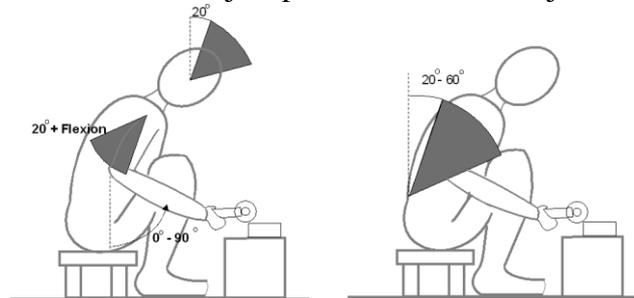
*Rapid Upper Limb Assessment* (RULA) adalah metode yang dikembangkan oleh Mc Atamney dan dan Dr Nigel Corlett pada tahun 1993. Teknik ergonomi ini mengevaluasi postur kerja individu, kekuatan otot, dan kegiatan yang

berkontribusi menyebabkan risiko kerja salah satunya *Musculoskeletal Disorders*. Penggunaan pendekatan evaluasi ergonomi ini menghasilkan *score* risiko dengan *range* 1 sampai 7 yang menunjukkan besar risiko yang mungkin ditimbulkan.

Postur kerja operator afbramen dapat dilihat pada ilustrasi di Gambar I.1 dan Gambar I.2 berikut.



Gambar I.1 Postur Kerja Operator 1 Stasiun kerja Afbramen



Gambar I.2 Postur Kerja Operator 2 Stasiun kerja Afbramen

Pada Gambar I.2 dapat dilihat postur kerja operator 1 dan operator 2 pada *wokrstation* Abframen. Penelitian menggunakan metode RULA dapat melakukan penilaian postur tubuh operator yang hasilnya diperoleh *score* RULA. Daftar *score* RULA dapat dilihat pada Tabel I.1 berikut.

Tabel I.1 Hasil Penilaian Postur Tubuh Operator Afbramen

Operator	Fasilitas Kerja	Tinggi Fasilitas	Tinggi Badan	Score RULA	Tindakan
1	a. Meja b. Kursi c. Gerinda Tangan	18 cm 14 cm	174 cm	5	Penyelidikan lebih lanjut, segera dilakukan perbaikan

Tabel I.1 Hasil Penilaian Postur Tubuh Operator Afbramen (Lanjutan)

<b>Operator</b>	<b>Fasilitas Kerja</b>	<b>Tinggi Fasilitas</b>	<b>Tinggi Badan</b>	<b>Score RULA</b>	<b>Tindakan</b>
2	a. Meja b. Kursi c. Gerinda Tangan	15 cm 10 cm	165cm	7	Penyelidikan lebih lanjut, segera dilakukan perbaikan

Berdasarkan *score* RULA pada Tabel I.1 dapat disimpulkan bahwa harus ada penelitian lebih lanjut dan perbaikan proses kerja agar kenyamanan bekerja operator dapat meningkat.

Permasalahan postur kerja canggung pada operator stasiun kerja afbramen dapat disebabkan oleh berbagai faktor, antara lain ukuran komponen yang dikerjakan, ukuran tinggi meja kerja operator, ukuran tinggi kursi kerja operator, antropometri operator yang sedang bekerja, dan total waktu operator yang bekerja dengan posisi tersebut selama lebih dari 2 jam dalam satu hari. Dalam penelitian ini akan diteliti penyebab postur kerja canggung dari faktor tinggi meja dan tinggi kursi.

Perbedaan ketinggian antara meja dan kursi kerja operator 1 sebesar 4 cm dan pada meja dan kursi kerja operator 2 sebesar 5 cm. Perbedaan tinggi meja dan kursi dapat diartikan sebagai tinggi komponen yang sedang dikerjakan diletakkan pada posisi duduk operator. Perbedaan tinggi sebesar itu akan mengakibatkan tangan dan lengan bawah operator saat bekerja harus menjangkau komponen yang diletakkan di meja dengan gerakan melengkung ke bawah. Untuk mengimbangi gerakan melengkung dan menyesuaikan pandangan mata ke komponen yang sedang dikerjakan maka badan operator harus membungkuk sebesar  $20^{\circ}$  hingga  $60^{\circ}$ . Agar penglihatan terhadap komponen menjadi lebih jelas maka leher operator melengkung ke depan dengan kisaran sudut  $0^{\circ}$  sampai  $20^{\circ}$ .

Tinggi kursi dan meja yang tidak sesuai untuk operator mengakibatkan jarak jangkauan dan jarak pandang operator terhadap komponen yang mengakibatkan

postur kerja canggung. Dengan demikian meja dan kursi kerja *existing* pada stasiun kerja afbramen dapat dikatakan tidak ergonomis.

Spesifikasi teknik menurut Ulrich dan Eppinger (2001) adalah penjelasan tentang hal-hal yang harus dilakukan oleh sebuah produk, variabel desain utama dari produk. Meja dan kursi kerja yang ergonomis memiliki spesifikasi teknik yang sesuai dengan fungsi meja dan kursi pada saat digunakan oleh operator yang bekerja. Spesifikasi teknik meja untuk pekerjaan menggerinda yang ergonomis antara lain ukuran meja yang sesuai dengan data antropometri populasi pengguna, kemudahan meja untuk digunakan menggerinda, desain bentuk meja, dan kekuatan terhadap beban komponen *bodyhull* Anoa 6x6 yang akan dikerjakan. Spesifikasi teknik kursi kerja ergonomis untuk pekerjaan menggerinda antara lain dari segi ukuran kursi yang sesuai dengan data antropometri calon pengguna, kekuatan kursi dalam menahan beban tubuh orang yang mendudukinya, kenyamanan dari segi bahan dudukan kursi, desain bentuk kursi, dan kemudahan kursi untuk digunakan pada saat bekerja.

PT Pindad (Persero) sebagai perusahaan yang memperhatikan keselamatan dan kesehatan kerja perlu memperhatikan hal ini agar tidak mengganggu kesehatan operator yang dapat menimbulkan efek pada produktivitas kerja operator. Oleh karena itu, dalam penelitian ini akan dilakukan usulan perbaikan spesifikasi teknik meja dan kursi kerja yang berupa dimensi berdasarkan data antropometri orang Indonesia untuk menghindari postur canggung pada operator stasiun kerja afbramen.

## **I.2 Perumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan sebelumnya, perumusan masalah pada penelitian ini adalah :

1. Bagaimana spesifikasi teknik ukuran meja kerja usulan yang dapat menghindarkan operator dari postur canggung?
2. Bagaimana spesifikasi teknik ukuran kursi kerja usulan yang dapat menghindarkan operator dari postur canggung?

### **I.3 Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Merancang spesifikasi teknik yang berupa ukuran meja kerja usulan untuk menghindarkan operator dari postur canggung.
2. Merancang spesifikasi teknik yang berupa ukuran kursi kerja usulan untuk menghindarkan operator dari postur canggung.

### **I.4 Batasan Penelitian**

Agar penelitian yang dilakukan menjadi lebih fokus, maka beberapa batasan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Keluaran dari penelitian ini adalah usulan spesifikasi teknik meja dan kursi kerja yang berupa ukuran meja dan kursi kerja untuk pengerjaan komponen kecil. Keluaran penelitian ini terutama adalah tinggi meja dan tinggi kursi.
2. Simulasi RULA operator stasiun kerja afbramen dengan spesifikasi teknik ukuran meja dan kursi kerja usulan menggunakan *software* CATIA V5R19.
3. Data antropometri yang digunakan dalam penelitian ini adalah data antropometri Indonesia untuk pria.
4. Komponen panzer yang ada dalam penelitian ini adalah komponen penyusun *body hull assembly* Panzer 6x6 Anoa yang proses pembuatannya dilakukan di departemen produksi satu divisi kendaraan khusus PT Pindad (Persero).
5. Komponen penyusun *body hull assembly* Panzer 6x6 Anoa yang digunakan dalam simulasi manekin untuk kondisi *existing* dan untuk membuat usulan adalah komponen kecil yang memiliki ukuran paling besar.
6. Ukuran pijakan kaki yang diusulkan pada penelitian ini hanya tinggi pijakan kaki dari lantai, tidak meliputi panjang, lebar, bentuk, dan desain pijakan kaki.
7. Faktor berat komponen penyusun *body hull assembly* Panzer 6x6 Anoa tidak diperhatikan dalam penelitian ini.
8. Faktor berat badan dan tekanan orang tidak diperhatikan. Gaya yang dikeluarkan bagian tubuh orang tidak diperhatikan dalam penelitian ini.
9. Faktor pencahayaan pada stasiun kerja afbramen telah baik sehingga tidak diperhatikan dalam penelitian ini.

10. Penelitian dilakukan pada saat operator sedang bekerja pada *shift* pagi di stasiun kerja afbramen, tidak meneliti proses preaparasi dan pengambilan komponen.

### **I.5 Manfaat Penelitian**

Manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut : PT Pindad (Persero) dapat menghindarkan risiko gangguan *musculoskeletal* pada operator pada stasiun kerja afbramen dengan menerapkan spesifikasi teknik yang berupa ukuran meja dan kursi kerja usulan dalam penelitian ini.

### **I.6 Sistematika Penulisan**

Penelitian ini diuraikan dengan sistematika penulisan sebagai berikut:

#### **Bab I Pendahuluan**

Pada bab ini berisi uraian mengenai latar belakang penelitian, perumusan masalah, tujuan penelitian, batasan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

#### **Bab II Tinjauan Pustaka**

Pada bab ini berisi literatur yang relevan dengan permasalahan yang diteliti meliputi penggunaan metode RULA, postur kerja, antropometri, postur canggung, dan MSDs serta dibahas pula hasil-hasil penelitian terdahulu.

#### **Bab III Metodologi Penelitian**

Pada bab ini dijelaskan langkah-langkah penelitian secara rinci meliputi: tahap mengidentifikasi masalah, mengembangkan model penelitian, merancang pengumpulan dan pengolahan data, dan merancang analisis pengolahan data.

#### **Bab IV Pengumpulan dan Pengolahan Data**

Pada bab ini ditampilkan dan dijelaskan mengenai data umum perusahaan dan data lainnya yang dikumpulkan melalui berbagai

proses seperti observasi dan data dari perusahaan. Data yang digunakan dalam penelitian ini secara garis besar meliputi data penyebab postur kerja *existing* dan data *range* ukuran komponen. Data yang telah dikumpulkan kemudian diolah menggunakan tahapan pengolahan sesuai dengan yang telah dijabarkan pada Bab III.

#### **Bab V Analisis dan Rekomendasi**

Pada bab ini akan dilakukan perancangan usulan untuk memberikan kondisi yang lebih baik bagi perusahaan. Perancangan usulan ini akan mencakup analisis RULA pada kondisi *existing* dan perancangan spesifikasi teknik ukuran meja dan kursi kerja usulan beserta analisis RULA melalui simulasi.

#### **Bab VI Kesimpulan dan Saran**

Pada bab ini akan ditampilkan kesimpulan dari hasil penelitian ini beserta saran untuk penelitian selanjutnya.