SKRIPSI

ANALISIS POSTUR KERJA JANGGAL DENGAN KELELAHAN KERJA PADA PEGAWAI UNIT LOGAM PT KAI BALAI YASA MANGGARAI TAHUN 2023

Disusun Oleh :

AHMAD DELIAN FACHRI

031911030

PROGRAM STUDI KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA

FAKULTAS ILMU KESEHATAN DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS BINAWAN

2023

ANALISIS POSTUR KERJA JANGGAL DENGAN KELELAHAN KERJA PADA PEGAWAI UNIT LOGAM PT KAI BALAI YASA MANGGARAI TAHUN 2023

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Keselamatan dan Kesehatan Kerja

Disusun Oleh :

AHMAD DELIAN FACHRI

031911030

Pembimbing:

DR. dr. LELITASARI. MKK

PROGRAM STUDI KESELAMATAN DAN KESEHATAN KERJA

FAKULTAS ILMU KESEHATAN DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS BINAWAN

2023

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Ahmad Delian Fachri

NIM : 031911030

Prodi : Keselamatan dan Kesehatan Kerja

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi yang saya susun dengan judul Analisis Postur Kerja Janggal Dengan Kelelahan Kerja Pada Pegawai Unit Logam PT KAI Balai Yasa Manggarai Tahun 2023.

Adalah benar-benar hasil dari karya saya sendiri dan bukan merupakan plagiat dari skripsi orang lain. Apabila pada kemudian hasil saya tidak benar, maka saya bersedia menerima sanksi akademi yang berlaku (cabut predikat kelulusan dan gelar sarjana).

Jakarta, 24 Juli 2023



Ahmad Delian Fachri

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademik Universitas Binawan, saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Ahmad Delian Fachri

NIM : 031911030

Prodi : Keselamatan dan Kesehatan Kerja

Jenis Karya : Skripsi

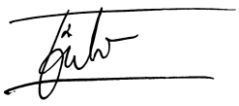
Dengan pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Binawan Hak Bebas Royalti Non-Eksklutif (Non-Exclusive Royalty Free Right) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

Analisis Postur Kerja Janggal Dengan Kelelahan Kerja Pada Pegawai Unit Logam PT KAI Balai Yasa Manggarai Tahun 2023

Beserta perangkat yang ada (apabila diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Program Keselamatan dan Kesehatan Kerja Universitas Binawan berhak menyimpan, mengalihkan data/format-kan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (database), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah ini menjadi tanggung jawab saya pribadi.

Dibuat di Jakarta, 24 Juli 2023

Yang menyatakan



(Ahmad Delian Fachri)

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :

Nama : Ahmad Delian Fachri

NIM : 031911030

Prodi : Keselamatan dan Kesehatan Kerja

Judul : Analisis Postur Kerja Janggal Dengan Kelelahan Kerja Pada Pegawai Unit Logam PT KAI Balai Yasa Manggarai Tahun 2023.

Skripsi ini telah dipertahankan dihadapan dewan Penguji Skripsi Program Studi Keselamatan dan Kesehatan Kerja Pada tanggal 23 Juni 2023 dan telah diperbaiki sesuai masukan Dewan Penguji.

Jakarta, 24 juli 2023

Penguji I

Dr. dr. Agung Cahyono Triwibowo S.ked, M.Si

Penguji II

Defi Arjuni SKM, M.Si

Pembimbing

DR. dr. Lelitasari

LEMBAR RIWAYAT HIDUP

I. Data Pribadi

Nama	: Ahmad Delian Fachri
Tempat, Tanggal Lahir	: Jakarta, 02 Oktober 2001
Jenis Kelamin	: Laki – Laki
Agama	: Islam
Status	: Belum Menikah
Alamat	: Jalan Menara Air VII No.39 Jakarta Selatan
Email	: Delianfachri22@gmail.com

II. Riwayat Pendidikan Formal

Tahun 2007-2013	: SDIT As-Syafi'iyah Jakarta
Tahun 2013-2016	: SMPN 3 Jakarta
Tahun 2016-2019	: SMAN 37 Jakarta
Tahun 2019-2022	: Universitas Binawan

KATA PENGANTAR

Dengan mengucap puji syukur ke hadirat tuhan yang maha Esa, atas segala rahmat dan karunia-nya pada penulis akhirnya penulis dapat menyelesaikan penyusunan penelitian skripsi yang berjudul “Analisis Postur Kerja Janggal Dengan Kelelahan Kerja Pada Pegawai Unit Logam PT KAI Balai Yasa Manggarai Tahun 2023”

Penelitian ini dibuat untuk memenuhi Tugas pada program studi Keselamatan dan Kesehatan Kerja Universitas Binawan Jakarta.

Penulis Menyadari Bahwa Makalah ini dapat diselesaikan berkat bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis berterima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan kontribusi dalam penyelesaian skripsi ini.

Penulis juga menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

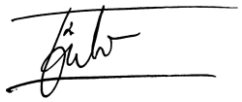
1. Allah S.W.T yang telah mengizinkan penulis untuk menyelesaikan tugas tepat waktu dan memberi petunjuk serta hidayahnya.
2. Kedua orangtua saya serta seluruh keluarga besar yang telah memberikan bantuan baik moril maupun materil serta doa dan kasih sayang.
3. Ibu Prof. Illah Sailah.M,Si., selaku rektor Universitas Binawan.
4. Ibu Yunita Purba, STT.K3., MA selaku kepala Program Studi Keselamatan Kesehatan Kerja Unitersitas Binawan.
5. Ibu Dr. dr. Lelitasari. MKK, selaku Dosen Pembimbing Penelitian Skripsi yang telah membimbing dan memberikan ilmu pengetahuannya kepada penulis. Serta dengan segala kesibukan dalam bekerja namun tetap menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk membantu penulis dalam menyelesaikan penyusunan skripsi ini.
6. Bapak Dr. dr. Agung Cahyono Triwibowo S.ked, M.Si sebagai penguji I dan Defi Arjuni SKM, M.Si selaku penguji II yang telah memberikan saran dan arahan yang berguna kepada penulis dalam penulisan skripsi ini.
7. Manajer, Asisten Manajer, Supervisor, Junior Supervisor, dan seluruh Pekerja di Unit QC dan Unit Logam PT KAI Balaiyasa Manggarai yang telah membantu penulis untuk pengambilan data serta menjalankan

magang sehingga penulis mendapatkan ilmu yang bermanfaat.

8. Pembimbing lapangan Bapak Hari Setiawan terimakasih atas segala bimbingan dan ilmu yang sangat bermanfaat bagi penulis.
9. Teman – teman penulis baik teman kuliah seangkatan, adik tingkat, kakak tingkat pada Prodi Kesehatan dan Keselamatan Kerja Universitas Binawan yang telah banyak memberikan masukan, arahan, dan semangat sehingga akhirnya dapat terselesaikan skripsi ini.
10. Semua pihak yang telah membantu dan tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna dan terdapat kesalahan serta kekurangan. Karena itu, penulis mengharapkan saran dan kritik konstruktif demi perbaikan skripsi selanjutnya. Semoga skripsi ini bermanfaat dan memenuhi harapan berbagai pihak.

Jakarta, 24 Juli 2023



Ahmad Delian Fachri

ABSTRAK

Nama : Ahmad Delian Fachri
Program Studi : Keselamatan dan Kesehatan Kerja
Judul : Analisis Postur Kerja Janggal Dengan Kelelahan Kerja Pada Pegawai Unit Logam PT KAI Balai Yasa Manggarai Tahun 2023

Latar Belakang : Pengerjaan pemenuhan suku cadang kereta dilakukan oleh 5 orang pekerja Unit Logam yang saling membantu untuk pembuatan, perbaikan dan perakitan sesuai dengan keahlian masing masing pekerja sementara target pekerjaan melebihi kapasitas jumlah pekerja. Selama bekerja, para pekerja Unit Logam mengerjakan pengelasan springplank, penekukan sabuk dan perakitan yang berada dalam berbagai posisi kerja, seperti duduk atau jongkok, berdiri, dan membungkuk serta harus dilakukan intervensi berupa meja kerja.

Metode : Jenis penelitian yang digunakan pada penelitian ini yaitu penelitian kualitatif deskriptif. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui Analisis Postur Kerja Janggal dengan kelelahan pada pekerja di Unit Logam saat perbaikan kereta di PT KAI (Persero) Balai Yasa Manggarai.

Hasil : Berdasarkan data penilaian tingkat risiko ergonomi menggunakan metode RULA, REBA dan metode FAS didapati hasil bahwa dari 5 orang pekerja Unit Logam terdapat sebanyak 80% pekerja memiliki tingkat risiko ergonomi yang tinggi. Lalu setelah dilakukan intervensi berupa meja kerja pengelasan pintu kereta pada seorang pekerja, didapati hasil semula skor REBA 12 (risiko sangat tinggi) dan skor REBA hasil intervensi menjadi 6 (risiko medium).

Kesimpulan : Dari hasil tersebut maka postur kerja janggal mengakibatkan kelelahan kerja pada 5 pekerja Unit Logam di PT Balai Yasa Manggarai. saran kepada manajemen untuk menilai keadaan lingkungan kerja dan melakukan modifikasi alat atau pembuatan meja kerja lainnya yang dapat membantu para pekerja mengurangi dampak kelelahan akibat postur kerja janggal sehingga meningkatkan efisiensi pekerjaan yang dilakukan pada produksi Unit Logam.

Kata Kunci : Analisis, Postur Kerja Janggal, Kelelahan kerja, RULA REBA, FAS.

ABSTRACT

Name : Ahmad Delian Fachri

Study Program : Occupational Health and safety

Title : Analysis Of Awkward Working Postures With Fatigue Work on employees of the metal Unit of PT KAI Balai Yasa Manggarai in 2023

Background: the work on the fulfillment of train parts is carried out by 5 metal Unit workers who help each other to manufacture, repair and assembly according to the expertise of each worker while the target work exceeds the capacity of the number of workers. During the work, the metal Unit workers work on springplank welding, belt bending and assembly which are in various working positions, such as sitting or squatting, standing, and bending and must be intervened in the form of a workbench.

Method : the type of research used in this study is descriptive qualitative research. This study was conducted to determine the analysis of awkward working posture with fatigue in workers in the metal Unit when repairing trains at PT KAI (Persero) Balai Yasa Manggarai.

Results : based on data on ergonomic risk assessment using RULA, REBA and FAS methods, it was found that out of 5 metal Unit workers, 80% of workers had a high level of ergonomic risk. Then after the intervention in the form of welding workbench car door on a worker, found the original REBA score of 12 (very high risk) and REBA score of intervention into 6 (medium risk).

Conclusion : from these results, the awkward working posture resulted in fatigue at work 5 metal Unit workers at Pt Balai Yasa Manggarai. suggestions to management to assess the state of the working environment and carry out tool modifications or other workbench manufacturing that can help workers reduce the impact of fatigue due to awkward working postures and thus improve the efficiency of work performed on the production of metal units.

Keywords : Analysis, Awkward Working Posture, Work Fatigue, RULA & REBA, FAS.

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS iii
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS iv
LEMBAR PENGESAHAN v
LEMBAR RIWAYAT HIDUP vi
KATA PENGANTAR vii
ABSTRAK ix
ABSTRACT x
DAFTAR ISI xi
DAFTAR GAMBAR xv
DAFTAR TABEL xvii
BAB I PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 6
1.3 Tujuan Penelitian 6
1.3.1 Tujuan Umum 6
1.3.2 Tujuan Khusus 6
1.4 Manfaat Penelitian 6
1.4.1 Bagi Penulis 6
1.4.2 Bagi Universitas Binawan 6
1.4.3 Bagi Pekerja 7
1.5 Ruang Lingkup 7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA 8
2.1 Ergonomi 8
2.2.1 Definisi Ergonomi 8
2.2.2 Manfaat Ergonomi 9
2.2.3 Prinsip Ergonomi 10
2.2 Postur Kerja Janggal 11
2.3 Manual Material Handling 13

2.4 Kelelahan Kerja 14
2.4.1 Definisi Kelelahan Kerja 14
2.4.2 Jenis-Jenis Kelelahan 15
2.4.3 Faktor Penyebab Kelelahan Kerja 15
2.4.3.1 Faktor Internal 16
2.4.3.2 Faktor Eksternal 17
2.4.4 Tanda dan Gejala Kelelahan 18
2.5 Metode Pengukuran 19
2.5.1 *Fatigue Assessment Scale* (FAS) 19
2.5.2 RULA (*Rapid Upper Limb Assessment*) 20
2.5.3 REBA (*Rapid Entire Body Assessment*) 22
2.6 Kerangka Teori 30
BAB III METODE PENELITIAN 31
3.1 Kerangka Konsep 31
3.2 Jenis dan Rancangan Penelitian 32
3.3 Subjek Penelitian 32
3.3.1 Informan Penelitian 32
3.3.2 Pemilihan Sampel 32
3.4 Definisi Istilah 33
3.5 Instrumen Penelitian 34
3.5.1 Kuesioner 34
3.5.2 Wawancara 34
3.5.3 Dokumentasi 35
3.5.4 Busur Derajat 35
3.5.5 Penggaris/Mistar 35
3.6 Sumber dan Data Penelitian 35
3.7 Pengumpulan data 35
3.8 Pengolahan Data 37
3.8.1 *Data Reduction* (Reduksi Data) 37
3.8.2 *Data Display* (Penyajian Data) 37

3.8.3 *Conculsion Drawing/verification* 37
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN 38
4.1 Profil Perusahaan 38
4.1.1 Visi Perusahaan 40
4.1.2 Misi Perusahaan 40
4.2 Hasil Penelitian 41
4.2.1 Hasil Wawancara Kelelahan Kerja Akibat Postur Janggal 41
4.2.1.1 Tahapan Pemotongan Bahan 41
4.2.1.2 Tahapan Penekukan Bahan 42
4.2.1.3 Tahapan Pengelasan dan perakitan bahan 42
4.2.2 Penilaian Tingkat Risiko Ergonomi Berdasarkan Metode RULA & REBA 43
4.2.2.1 Proses Pemotongan Plat Besi (RULA) 43
4.2.2.2 Proses Pengelasan Potong Suku Cadang Kereta (RULA) 45
4.2.2.3 Proses Pengelasan Pintu Kereta (REBA) 47
4.2.2.4 Proses Pengelasan Spring Plank (REBA) 49
4.2.2.5 Proses Penekukan Sabuk Kereta (REBA) 51
4.2.2.6 Intervensi Pada Pelaksana 3 (Pengelasan Pintu Kereta) 53
4.2.3 Penilaian Tingkat Risiko Kelelahan Kerja Berdasarkan Metode FAS (Fatigue Assessment Scale) 56
4.3 Pembahasan 59
4.3.1 Pembahasan Tingkat Risiko Ergonomi 59
4.3.2 Pembahasan keluhan Kelelahan Kerja 63
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN 65
5.1 KESIMPULAN 65
5.2 SARAN 66
DAFTAR PUSTAKA 68
LAMPIRAN 73
Lembar Penilaian RULA 73
Lembar Penilaian REBA 74
Tabel Kuesioner Kelelahan Kerja 75

Hasil Penilaian Kuesioner Kelelahan Kerja.....77
Daftar Pertanyaan Wawancara 79
Dokumentasi.....80

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Pengelasan Spring Plank 4
Gambar 1.2 Penekukan Sabuk Kereta 4
Gambar 1.3 Perakitan Cover AC 5
Gambar 2.1 Lembar Penilaian RULA..... 22
Gambar 2.2 Trunk (badan) 24
Gambar 2.3 Neck (leher) 25
Gambar 2.4 Leg (kaki) 26
Gambar 2.5 Upper arm (lengan atas) 26
Gambar 2.6 Lower arm (lengan bawah) 27
Gambar 2.7 Hand wrist (Pergelangan tangan)..... 28
Gambar 2.8 Lembar Penilaian REBA 29
Gambar 2.9 Kerangka Teori 30
Gambar 3.1 Kerangka Konsep..... 31
Gambar 4.1 Proses Pemotongan Besi 43
Gambar 4.2 Proses Pengelasan Potong..... 45
Gambar 4.3 Proses Pengelasan Pintu Kereta 47
Gambar 4.4 Proses Pengelasan Spring Plank..... 49
Gambar 4.5 Proses Penekukan Sabuk Kereta 51
Gambar 4.6 Penyediaan Meja Kerja Untuk Pengelasan Pintu Kereta 53
Gambar 4.7 Proses Pekerjaan Pembuatan Pintu Kereta..... 54
Gambar 4.8 Proses Pengelasan Pintu Kereta Menggunakan Meja Kerja..... 61
Gambar 4.9 Rekomendasi Tinggi Permukaan Untuk Posisi Kerja Berdiri..... 61
Gambar 4.10 Perbandingan Proses Pengelasan Pintu Kereta Menggunakan Meja Kerja Proses Penekukan Sabuk Kereta 63
Gambar Lembar Penilaian RULA..... 73
Gambar Lembar Penilaian REBA 74
Gambar Wawancara Mendalam Dengan Pekerja..... 80
Gambar Pendalaman Pertanyaan Kuesioner FAS..... 81
Pembuatan Meja Kerja Bersama Dengan Pekerja Unit Logam 82

Gambar Peringatan Bulan K3 di PT KAI Balai Yasa Manggarai 83
Gambar Medical Check Up Untuk Seluruh Pekerja di BalaiYasa Manggarai 83
Gambar Safety Meeting Bersama Unit QC Balai Yasa Manggarai 84
Gambar Konsultasi Penulisan Skripsi Bersama Pembimbing Lapangan 84
Gambar PT KAI Balai Yasa Manggarai..... 85

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Skor Pergerakan Tubuh 25
Tabel 2.2 Skor Pergerakan Leher 25
Tabel 2.3 Skor Pergerakan Kaki 26
Tabel 2.4 Skor Pergerakan lengan atas 27
Tabel 2.5 Skor Pergerakan lengan bawah 27
Tabel 2.6 Pergerakan pergelangan tangan 28
Tabel 2.7 Skor akhir REBA 29
Tabel 3.1 Definisi Istilah 34
Tabel 4.1 Ringkasan Hasil RULA Pelaksana 1 44
Tabel 4.2 Ringkasan Hasil RULA Pelaksana 2 46
Tabel 4.3 Ringkasan Hasil REBA Pelaksana 3 48
Tabel 4.4 Ringkasan Hasil REBA Pelaksana *Junior Supervisor* 50
Tabel 4.5 Ringkasan Hasil REBA Pelaksana *Supervisor* 52
Tabel 4.6 Rekapitulasi hasil perhitungan tingkat risiko ergonomi 53
Tabel 4.7 Ringkasan Hasil REBA Pelaksana 3 55
Tabel 4.8 Penilaian Kuesioner Kelelahan (Fatigue Assessment Scale) 57
Tabel 4.9 Rekapitulasi hasil penilaian pengukuran Fatigue Assesment Scale (FAS) pada 5 pekerja Unit logam 58
Tabel 5.1 Saran Untuk Manajemen Unit Logam PT KAI BalaiYasa Manggarai 66
Lampiran Tabel Kuesioner Kelelahan Kerja 75
Lampiran Hasil Kuesioner Kelelahan Kerja 77

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring perkembangan industri di Indonesia, perusahaan menuntut tenaga kerja untuk selalu sehat dan produktif. Namun seiring berkembangnya industrialisasi, hal itu juga akan berpengaruh pada kehidupan para pekerjanya. Masalahnya adalah maraknya penyakit akibat kerja (PAK) dan kecelakaan akibat kerja (KAK), yang dapat menyebabkan kecacatan bahkan kematian.

Dalam penelitian Prastika (1) dengan judul Hubungan Postur Kerja Dengan Kelelahan Kerja Pada Pekerja Mebel Di Desa Serenan, Juwiring, Klaten. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan terhadap 141 pekerja industri mebel rumah tangga di Desa Serenan Juwiring Klaten, dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan antara postur kerja dengan kelelahan kerja pada pekerja mebel di Desa Serenan Juwiring Klaten dengan nilai signifikan (p = 0,000 dan r = 0,466) yang berarti tingkat keeratan hubungan sedang.

Dan di dalam jurnal penelitian yang ditulis oleh Riska (2) di PT Terminal Peti Kemas Semarang mendapati hasil terhadap 42 pekerja menunjukkan bahwa sebanyak 35 pekerja (83,3%) mengalami kelelahan kategori sedang dan sebanyak 7 pekerja (16,7%) mengalami kelelahan kategori ringan yang menunjukkan bahwa ada hubungan antara postur kerja dengan kelelahan kerja pada operator *container crane* PT Terminal Peti Kemas Semarang.

Kelelahan kerja adalah cara tubuh melindungi diri dari bahaya lebih lanjut sehingga penyembuhan dapat terjadi setelah istirahat. Kondisi yang biasanya digambarkan sebagai kelelahan berbeda dari orang ke orang dan ditandai dengan hilangnya efektivitas, penurunan kapasitas kerja, dan penurunan ketahanan fisik. Kelelahan kerja ditandai dengan melemahnya tenaga kerja dalam melakukan pekerjaan atau kegiatan

sehingga meningkatkan kesalahan dalam melakukan pekerjaan dan akibat fatalnya adalah terjadinya kecelakaan kerja (3).

Unit Logam merupakan Unit yang mengerjakan perbaikan kereta dalam rangka pemenuhan suku cadang kereta seperti sabuk kereta, *cover* AC kereta, pintu bordes kereta dan lain sebagainya. Sebagian besar pesanan suku cadang berasal dari tiga unit lain yang berbeda yaitu Unit Bogie, Unit GKKA atau *Body*, dan Unit Bubutan atau pengereman dengan jumlah pesanan dan lama pengerjaan sebagai berikut:

1. Sabuk Kereta

   Terdapat 8 sabuk dalam 1 kereta, dalam sebulan jumlah kereta yang masuk bisa mencapai 50 kereta yang berarti terdapat 400 sabuk yang harus dikerjakan jika seluruh sabuk kereta perlu digantikan atau hanya sesuai pesanan, serta lama pengerjaan 8 sabuk bisa selesai dalam sehari.

2. *Casing/Cover* AC

   Pengerjaan perbaikan atau pembuatan *cover* AC adalah pekerjaan yang paling berat dan memakan waktu yang paling lama di Unit Logam, karena dibutuhkan sampai 3 orang pekerja dalam pengerjaannya. Dalam sebulan pesanan perbaikan atau pembuatan *cover* AC berjumlah 2 unit dan 1 unit *cover* AC dibutuhkan waktu 10-15 hari kerja untuk selesai sehingga sebulan penuh waktu kerja untuk pengerjaan 2 unit *cover* AC.

3. Pintu Bordes

   Terdapat 8 pintu bordes dalam 1 kereta, pengerjaan pembuatan pintu bordes kereta memakan waktu 3 hari untuk 8 pintu bordes kereta. Jika dalam sebulan terdapat kereta yang masuk mencapai 50 kereta, maka membutuhkan 400 pintu bordes jika semua pintu bordes digantikan. Saat pengerjaannya dilakukan oleh 2 orang pekerja yang bekerja sama untuk pekerjaan mengangkat,

mencetak ke mesin *press*, lalu *finishing* untuk memastikan bentuk dari pintu bordes layak digunakan.

4. Spring Plank

Pada 1 kereta terdapat 2 bogie yang berarti terdapat 2 spring plank. Dalam setahun terdapat 500 kereta yang masuk untuk perbaikan yang berarti terdapat 1000 unit spring plank untuk diperbaiki dalam jangka waktu setahun. Sebuah spring plank dikerjakan manual tanpa alat bantu *rotary* sekitar 12 jam pengerjaan yang dilakukan oleh 1 orang, tetapi jika dikerjakan dengan alat bantu *rotary* yang benama *Jig* dapat selesai dalam waktu hanya 2 jam saja.

Untuk pengerjaan pemenuhan suku cadang kereta dilakukan oleh 5 orang pekerja Unit Logam yang saling membantu untuk pembuatan, perbaikan dan perakitan sesuai dengan keahlian masing masing pekerja sementara target pekerjaan melebihi kapasitas jumlah pekerja.

Selama bekerja, para pekerja Unit Logam berada dalam berbagai posisi kerja, seperti duduk atau jongkok, berdiri, dan membungkuk seperti pengelasan *springplank*, penekukan sabuk dan perakitan *cover* AC. Mengenai kegiatan pekerjaan dijelaskan melalui beberapa gambar sebagai berikut:

1.Pengelasan Spring Plank



Gambar 1.1 Pengelasan Spring Plank

Pengelasan Spring Plank dilakukan dengan tujuan untuk memperbaiki seperti mengganti bagian yang sudah rusak dengan bagian yang masih layak pakai ataupun bagian baru. Spring Plank pada kereta termasuk bagian dari rangka bawah kereta yaitu boogie dibagian penumpu pegas kereta.

2. Penekukan Sabuk Kereta



Gambar 1.2 Penekukan Sabuk Kereta

Penekukan sabuk kereta dilakukan dengan tujuan untuk mendapatkan bentuk sesuai kebutuhan kereta. sabuk kereta berfungsi sebagai sabuk pengaman seperti tampungan air bersih, *fan outdoor* AC, serta sabuk pengaman komponen kereta lainnya agar tidak terlepas dari kereta pada saat melaju dengan kecepatan tinggi.

3.Perakitan Cover AC



Gambar 1.3 Perakitan Cover AC

Perakitan cover AC dilakukan dengan tujuan menyatukan bagian potongan-potongan lembaran stainless steel menjadi kesatuan yang bebentuk untuk penutup atau cover AC sentral yang terletak dibagian atas atau atap kereta. Perakitan cover AC meliputi juga pekerjaan memotong, mengelas, dan membentuk agar hasilnya sesuai dengan pesanan.

Pekerja mempunyai karakteristik yang berbeda seperti usia dan masa kerja yang memungkinkan adanya kelelahan setelah bekerja. Faktor lain seperti posisi kerja yang statis, tindakan yang berulang, dan

perbandingan waktu kerja dengan waktu istirahat yang tidak sama, berkontribusi terhadap kelelahan ini. Maka dari itu berdasarkan latar belakang di atas maka perlu dilakukan penelitian mengenai Analisis Postur Kerja Janggal dengan kelelahan pada pekerja Unit Logam PT KAI Balai Yasa Manggarai.

1.2 Rumusan Masalah

Bagaimana postur kerja janggal dapat memengaruhi kelelahan kerja pada pekerja Unit Logam?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Untuk mengetahui pengaruh postur kerja janggal dengan kelelahan kerja pada pekerja Unit Logam PT KAI Balai Yasa Manggarai

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Mengetahui hasil pengukuran postur kerja janggal yang dilakukan pada pekerja Unit Logam PT KAI Balai Yasa Manggarai menggunakan metode RULA dan REBA
2. Mengetahui hasil pengukuran kelelahan yang dirasakan pada pekerja Unit Logam PT KAI Balai Yasa Manggarai

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Bagi Penulis

Dari penelitian ini penulis mendapatkan tambahan wawasan dan pengetahuan dari hasil penelitian yang dilakukan sehingga bermanfaat bagi peneliti untuk meningkatkan keterampilan *problem solving.*

1.4.2 Bagi Universitas Binawan

Dari penelitian ini dapat diambil manfaatnya untuk pengembangan penelitian selanjutnya dan menjadi sumber literasi bagi Universitas Binawan.

1.4.3 Bagi Pekerja

Dari penelitian ini pekerja diharapkan mendapat wawasan pengetahuan mengenai Analisis Postur Kerja Janggal yang dapat menyebabkan kelelahan dan dapat menjadi solusi untuk acuan literasi pembuatan meja kerja.

1.5 Ruang Lingkup

Penelitian ini berjudul “Analisis Postur Kerja Janggal Dengan Kelelahan Kerja Pada Pegawai Unit Logam PT XX Tahun 2023”. Alasan penulis mengambil judul tersebut karena diawali dari keresahan penulis dan keluhan pekerja terhadap kelelahan saat mengikuti kegiatan perbaikan kereta sehingga penulis tertarik menganalisis hubungan faktor postur kerja janggal dengan kelelahan pekerja tersebut dalam bentuk penelitian. Penelitian ini dilakukan pada bulan Februari sampai bulan Maret tahun 2023 di PT KAI Balai Yasa Manggarai. Subjek atau objek penelitian yang akan diambil adalah Pekerja Unit Logam. Penelitian ini diambil dengan cara wawancara, menyebar kuesioner dan dokumentasi berupa foto pada 5 pekerja Unit Logam

BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Ergonomi

2.2.1 Definisi Ergonomi

Ergonomi adalah praktek dalam mendesain peralatan dan rincian pekerjaan sesuai dengan kapabilitas pekerja dengan tujuan untuk mencegah cidera pada pekerja (4). Ilmu ergonomi dan aplikasinya berusaha untuk menyeimbangkan pekerjaan dan lingkungan dengan manusia atau sebaliknya untuk memaksimalkan pemanfaatan manusia serta meningkatkan produktivitas dan efisiensi.

Sementara dalam penelitian (5), JK Unila tahun 2016 menyatakan bahwa ergonomi adalah ilmu yang mempelajari perilaku manusia dalam kaitannya dengan pekerjaan mereka. Suatu sistem yang dirancang dengan menggunakan ergonomi memperhitungkan kendala fisik dan fitur pekerja sekaligus menentukan lokasi lokasi kerja, prosedur kerja, peralatan, permesinan, dan lingkungan kerja. "Menyesuaikan pekerja dengan pekerjaan" adalah ide panduan ergonomi.

Sementara (6) menambahkan Manusia, mesin, dan lingkungan semuanya memiliki peran dalam penerapan ergonomi dan berinteraksi satu sama lain. Interaksi tersebut menghasilkan sistem yang berfungsi yang tidak dapat dibagi. antara yang satu dengan yang lainnya yang dikenal dengan istilah *work system*.

Tujuan dari bidang ergonomi adalah untuk sepenuhnya memahami isu-isu seputar bagaimana orang berinteraksi dengan lingkungan kerja mereka. Selain itu, ergonomi bertujuan untuk menurunkan terjadinya kecelakaan kerja dan meningkatkan produktifitas dan efisiensi dalam suatu proses produksi. Ergonomi

adalah studi, seni, dan penggunaan teknologi untuk menyelaraskan atau menyeimbangkan semua peralatan yang digunakan selama beraktivitas dan istirahat dengan kemampuan dan keterbatasan fisik dan mental manusia untuk meningkatkan kualitas kerja secara keseluruhan (3). Secara umum penerapan ergonomi dilakukan dengan alasan sebagai berikut:

1. Meningkatkan kesejahteraan fisik dan mental dengan mencegah penyakit dan kecelakaan kerja, menurunkan beban kerja fisik dan mental, mengejar kemajuan, dan meningkatkan kepuasan kerja.
2. Meningkatkan jaminan sosial baik selama usia produktif maupun setelah non-produksi, sekaligus meningkatkan kualitas interaksi sosial serta mengelola dan mengkoordinasikan tenaga kerja dengan baik.
3. Mencapai keseimbangan yang adil antara faktor teknologi, ekonomi, antropologi, dan budaya masing-masing sistem kerja yang berbeda untuk memberikan pekerjaan berkualitas tinggi dan kualitas hidup yang tinggi.(3)

2.2.2 Manfaat Ergonomi

Menurut (7) ada beberapa manfaat ergonomi antara lain:

1. Peningkatan produksi dengan tujuan menghasilkan keuntungan finansial hal ini antara lain disebabkan oleh:
   a. Efisiensi waktu kerja yang meningkat.
   b. Meningkatnya kualitas kerja.
   c. Tingkat pergantian karyawan relatif lambat.
2. Menurunnya probabilitas terjadinya kecelakaan yang berarti:
   a. Dapat mengurangi biaya pengobatan yang tinggi. Biaya untuk pengobatan lebih besar daripada biaya untuk pencegahan.
   b. Dapat mengurangi permintaan kapasitas unit gawat darurat..
3. Dengan menggunakan antropometri, berikut ini dapat ditentukan:
   a. Pakaian kerja

b. Workspace
c. Lingkungan kerja
d. Peralatan atau mesin
e. Consumer product

2.2.3 Prinsip Ergonomi

Ilmu ergonomi mengkaji seberapa baik komponen suatu sistem dapat beroperasi secara bersama-sama (work system). Sistem ini terdiri dari lingkungan kerja, manusia, dan mesin (6). Pada penerapannya jika pekerjaan menjadi aman bagi pekerja atau manusia dan efisiensi kerja meningkat maka tercapai kesejahteraan manusia. Keberhasilan aplikasi ilmu ergonomi dilihat dari adanya perbaikan produktivitas, efisiensi, keselamatan serta diterimanya sistem kerja yang mudah, nyaman dan sebagainya (7)

Ergonomi dapat digunakan dalam menelaah sistem manusia dan produksi yang kompleks yang berlaku dalam industri sektor informal. Dengan Mengetahui prinsip-prinsip ergonomis dapat membantu memutuskan pekerjaan apa yang layak dilakukan untuk mendukung produktivitas dan menurunkan kemungkinan keluhan. Ada dua metode penerapan ergonomi, yaitu sebagai berikut:

1. Pendekatan kuratif diterapkan pada proses yang sudah dimulai atau sedang berjalan. Tindakan yang mencakup intervensi, perubahan, atau peningkatan proses yang sudah berjalan. Lingkungan dan kondisi kerja merupakan tujuan kegiatan. Ini ada hubungannya dengan kerja dan aktivitas kerja terus-menerus dalam kehidupan nyata.
2. Pendekatan konseptual Pendekatan ini dikenal sebagai pendekatan sistem dan akan sangat efektif dan efisien jika dilakukan pada saat perencanaan. Dalam hal teknologi, sejak proses pemilihan dan pemindahan teknologi, prinsip-prinsip ergonomis telah diterapkan. Penerapannya digabungkan dengan

penelitian lain, seperti penelitian teknis, ekonomi, sosial budaya dan lingkungan. Pendekatan holistik ini dikenal sebagai pendekatan teknologi tepat guna.

Gagasan pemecahan masalah dapat digunakan untuk mempraktikkan ergonomi. Informasi sebanyak mungkin harus dikumpulkan untuk mengidentifikasi masalah yang dihadapi terlebih dahulu. Kedua, menentukan prioritas masalah dan masalah yang paling mencolok harus ditangani lebih dahulu. Setelah itu, dilakukan analisis untuk mengidentifikasi intervensi pengganti yang potensial. Saat menerapkan ergonomi, ingatlah hal-hal berikut:

1. Untuk menciptakan angkatan kerja yang sehat dan produktif, keadaan fisik, mental, dan sosial harus diupayakan sebaik mungkin.
2. Pengukuran antropometri, rentang gerak sendi, dan uji kekuatan dapat digunakan untuk menilai kemampuan fisik.
3. Ruang kerja harus memberikan ruang yang cukup bagi tubuh dan anggota badan untuk bergerak dengan bebas dan efektif.
4. Pekerjaan fisik yang meningkatkan sirkulasi darah hingga 10-20 kali lipat saat dilakukan. Jantung harus memompa lebih banyak darah untuk mengimbangi peningkatan aliran darah otot yang bekerja.
5. Sikap tubuh tempat kerja seperti pada kursi, meja kerja, dan pandangan lebar semuanya memengaruhi postur di meja. Pengukuran tubuh yang menjamin postur paling alami dan memungkinkan gerakan yang diperlukan diperlukan untuk merencanakan ruang kerja dan peralatan yang digunakan.

2.2 Postur Kerja Janggal

Saat berdiri, duduk, membawa, atau memindahkan benda, pekerja dapat mencapai postur kerja yang menyenangkan dengan bantuan faktor

ergonomis. Posisi kerja tertentu yang terkadang tidak nyaman diperlukan untuk beberapa jenis pekerjaan. Pekerja dituntut untuk mempertahankan posisi kerja yang tidak wajar dan berkepanjangan karena faktor-faktor seperti ini. Hal ini, akan menyebabkan pekerja cepat lelah, adanya keluhan sakit pada bagian tubuh, cacat produk bahkan cacat tubuh. Untuk menghindari postur kerja yang demikian, pertimbangan – pertimbangan ergonomis antara lain menyarankan hal-hal sebagai berikut (8):

1. Minimalkan kebutuhan pekerja untuk melakukan tugas yang sering dan berulang atau tugas yang berlangsung lama sambil mempertahankan postur membungkuk. Untuk menghindari hal tersebut, workstation harus dibuat dengan pertimbangan khusus untuk fasilitas kerja, seperti meja, kursi, dan lain-lain, sesuai dengan data antropometri. Ini akan memungkinkan karyawan untuk menjaga postur kerja yang tegak dan alami. Klausul ini sangat penting ketika pendirian diperlukan untuk pekerjaan tersebut.
2. Pekerja tidak seharusnya menggunakan jarak jangkauan maksimum. Dalam hal ini, pengaturan postur kerja dilakukan dalam kisaran yang dapat diterima (konsep atau prinsip ekonomi gerak). Konfigurasi ini juga memungkinkan postur kerja yang menyenangkan. Untuk mendapatkan postur kerja yang lebih fleksibel saat bergerak, pekerja harus mampu dan cukup bebas untuk mengubah tubuhnya untuk tugas-tugas tertentu.
3. Pekerja tidak seharusnya duduk atau berdiri pada saat bekerja untuk waktu yang lama, dengan kepala, leher, dada, atau kaki berada dalam postur kerja miring.
4. Operator tidak perlu sering atau terus-menerus mengangkat tangan atau lengannya di atas ketinggian siku biasa.

Tubuh pekerja harus berada pada posisi tertentu saat menjalankan tugasnya di tempat kerja. Postur tubuh yang tidak nyaman merupakan

salah satu faktor yang berkontribusi terhadap masalah muskuloskeletal, yang mempengaruhi otot rangka (postur canggung) (9)

Ketika seorang pekerja atau operator menyimpang dari sikap standar saat menjalankan tugasnya, dikatakan bahwa mereka berada dalam posisi yang canggung. Saat melakukan tugas, posisi yang tidak nyaman dapat menghabiskan lebih banyak energi dari tubuh pekerja. Akibatnya, posisi yang tidak nyaman ini memudahkan operator atau pekerja menjadi lelah atau sakit. Postur yang canggung termasuk gerakan berulang, memutar (*twist*), memiringkan tubuh, berlutut, jongkok, menahan dalam posisi statis, dan menjepit tangan dalam waktu lama. Karena bahu, punggung, dan lutut adalah komponen tubuh yang paling banyak mengalami cedera, postur ini membuat mereka tegang. (9)(Straker, 2000 dikutip oleh Tannady, dkk, 2017).

Bekerja dalam posisi yang tidak nyaman untuk jangka waktu yang lebih lama membutuhkan lebih banyak energy dan memperburuk efek kelelahan.(10)

2.3 Manual Material Handling

Manual Material Handling (MMH) menurut U.S Department of Labor merupakan kegiatan meraih, memegang, menggenggam, memutar, atau pekerjaan lainnya yang menggunakan tangan, sementara itu menurut National Institute of Occupational Safety and Health merupakan suatu aktivitas dengan menggunakan pergerakan tangan pekerja untuk mengangkat, mengisi, mengosongkan, meletakkan atau membawa (11)(NIOSH, 2007). Lalu OSHA (1997)(12) mendefinisikan bahwa MMH meliputi semua pekerjaan memindahkan material menggunakan tangan dengan cara mengangkat, menurunkan, membawa, mendorong, menarik, menggeser, ataupun menyusun material.

2.4 Kelelahan Kerja

2.4.1 Definisi Kelelahan Kerja

Freudenberger dalam Supriatna (13), menyatakan bahwa kelelahan kerja (*burnout*) adalah suatu kelelahan yang disebabkan karena seseorang bekerja terlalu intens, berdedikasi, dan berkomitmen, bekerja terlalu banyak dan terlalu lama sehingga memandang kebutuhan dan keinginan mereka sebagai hal kedua. Hal ini menyebabkan individu tersebut merasakan adanya tekanantekanan untuk memberi sumbangan lebih banyak kepada organisasinya. Grandjean (14) mengatakan bahwa kelelahan itu merupakan kondisi yang mempengaruhi produktivitas kerja dan ditandai dengan perasaan kantuk dan berkurangnya perhatian. Kelelahan kerja dalam suatu industri berkaitan pada tiga gejala yang saling berhubungan yaitu perasaan lelah,penurunan fisiologis dalam tubuh dan menurunnya kapasitas kerja.

Cherniss, (15) dalam Adi, menurut penelitian, kelelahan kerja merupakan salah satu bentuk stres yang dialami orang dalam jangka waktu yang lama dan dengan intensitas yang cukup tinggi. Hal ini ditandai dengan kelelahan fisik, mental, dan emosional serta harga diri yang rendah, yang membuat orang merasa terputus dari lingkungannya dan mengakibatkan perubahan sikap dan perilaku.

Hanya kelelahan fisik yang dialami akibat kerja fisik yang terus-menerus yang diakui sebagai definisi kelelahan. Kebanyakan orang mengalaminya secara berbeda. Jam biologis yang dikenal sebagai ritme sirkadian ada pada manusia dan berfungsi sebagai sistem alarm bagi tubuh, memberi sinyal kapan waktunya makan, tidur, dan bangun.

Karena tumpang tindih antara persepsi orang awam dan gejala klinis kelelahan yang bersangkutan, tidak ada definisi yang jelas tentang apa yang dimaksud dengan kelelahan. Ini tidak sama dengan

depresi, kelelahan, atau kelemahan fisik, dan ini bukan merupakan tanda umum dari penyakit kronis.(16)

2.4.2 Jenis-Jenis Kelelahan

Menurut Workplace Safety & Health Council(17), kelelahan terbagi menjadi dua, yaitu

1. Kelelahan mental, yang disebabkan oleh tugas kerja yang berulang. Karena kelelahan ini, seseorang mungkin kehilangan kendali atas pikiran dan perasaannya, kurang berhubungan dengan orang lain secara damai, dan memiliki gagasan dan sentimen penyebab konflik yang harus dikendalikan dengan individu lain. Dengan memikirkan kembali tugas untuk meningkatkan keterlibatan dan tantangan karyawan, kelelahan ini dapat diatasi. Ketika seseorang mengendarai mobil dan menerima kabar bahwa seseorang di keluarganya sakit, mereka tidak dapat fokus mengemudi, yang merupakan contoh kelelahan mental itu sendiri.
2. Kelelahan Fisik (physical/muscular fatigue), Kelelahan fisik disebabkan oleh kelemahan pada otot. Suplai darah yang mencukupi dan aliran darah ke otot sangat penting, dikarenakan menentukan kemampuan metabolisme dan memungkinkan kontraksi otot tetap berjalanKontraksi otot yang intens dapat menghalangi aliran darah dan memberikan tekanan pada otot. Oleh karena itu, kontraksi maksimal hanya dapat bertahan dalam waktu singkat. Meskipun stimulasi saraf motorik terus berlanjut, kelelahan otot yang disebabkan oleh masalah aliran darah dapat mencegah otot berkontraksi. (17)

2.4.3 Faktor Penyebab Kelelahan Kerja

NIOSH (11)mengidentifikasi beberapa faktor yang dapat menyebabkan kelelahan kerja, antara lain tekanan waktu yang tinggi, beban kerja yang berat, postur kerja yang buruk, serta waktu istirahat

dan pemulihan yang tidak memadai. Faktor-faktor ini dapat memengaruhi tingkat kelelahan dan produktivitas kerja karyawan, sehingga penting bagi pemberi kerja dan manajer untuk mengelola lingkungan kerja yang sehat dan aman bagi pekerjanya.

OSHA(18) juga mengidentifikasi faktor-faktor yang dapat menyebabkan kelelahan kerja, seperti tugas yang berulang, postur kerja yang ergonomis, beban kerja yang berat, dan lingkungan kerja yang tidak nyaman. Faktor-faktor tersebut dapat berdampak negatif terhadap kesehatan dan kesejahteraan karyawan, menurunkan produktivitas dan prestasi kerja mereka. Oleh karena itu, sangat penting bagi pengusaha dan manajer untuk mengelola lingkungan kerja yang ergonomis dan nyaman untuk mencegah kelelahan kerja.

Menurut American Psychological Association (APA)(19), beban kerja yang berat, postur kerja yang buruk, serta waktu istirahat dan pemulihan yang tidak memadai merupakan salah satu faktor yang dapat menyebabkan kelelahan kerja. Faktor-faktor ini dapat berdampak negatif terhadap kesehatan dan kinerja karyawan, sehingga meningkatkan risiko cedera dan kecelakaan terkait pekerjaan. Pengusaha dan manajer perlu mengatasi faktor-faktor ini dengan memperbaiki tata letak ruang kerja, menyediakan jadwal kerja yang seimbang, dan memastikan waktu istirahat yang cukup bagi karyawannya.

Penyebab lain yang juga dapat menyebabkan kelelahan antara lain jam kerja yang panjang tanpa istirahat, aktivitas yang monoton, berpikir dengan keras, bekerja di waktu yang seharusnya merupakan waktu tidur (pada jam kerja yang panjang), dan kurang tidur.(17)

2.4.3.1 Faktor Internal

Dari hasil penelitian Heidari dkk (20) mengungkapkan bahwa faktor-faktor internal yang mempengaruhi kelelahan kerja

antara lain seperti usia, jenis kelamin, kondisi kesehatan, dan postur kerja yang buruk.

Sementara Ashraf dkk (21) berpendapat bahwa faktor-faktor internal seperti stres, kecemasan, dan ketidaknyamanan fisik dapat menyebabkan kelelahan kerja, dan salah satu penyebab ketidaknyamanan fisik adalah postur kerja yang buruk.

Khosravi dkk (22) menambahkan bahwa beberapa faktor internal yang berkontribusi pada kelelahan kerja meliputi usia, jenis kelamin, status sosial-ekonomi, serta faktor-faktor ergonomi seperti postur kerja yang tidak ergonomis.

Pendapat di atas menunjukkan bahwa postur kerja janggal merupakan salah satu faktor ergonomi yang dapat menyebabkan kelelahan kerja, bersama dengan faktor-faktor internal seperti usia, kondisi kesehatan, stres, kecemasan, dan ketidaknyamanan fisik.

2.4.3.2 Faktor Eksternal

Faktor eksternal yang menyebabkan kelelahan kerja, termasuk postur kerja janggal telah diteliti Bortkiewicz et al. (23) Faktor lingkungan seperti suhu, kelembapan, kebisingan, pencahayaan, serta postur kerja yang buruk dapat mempengaruhi kelelahan kerja dan kesehatan pekerja.

Choobineh, Tabatabaei, & Mokhtarzadeh (24)menambahkan Faktor-faktor ergonomi seperti postur kerja yang buruk dan kelelahan mata akibat kelebihan bekerja di depan komputer dapat meningkatkan risiko kelelahan kerja.

Pendapat di atas menunjukkan bahwa postur kerja janggal adalah salah satu faktor ergonomi yang dapat menyebabkan kelelahan kerja melalui faktor eksternal seperti postur kerja yang tidak nyaman dan tidak ergonomis, serta lingkungan kerja seperti suhu, kelembapan, kebisingan, dan pencahayaan yang buruk.

Faktor ergonomi lainnya seperti kelelahan mata akibat kelebihan bekerja di depan komputer juga dapat mempengaruhi risiko kelelahan kerja.

Beberapa faktor risiko potensial kelelahan ditunjukkan pada penelitian yang lain. Menurut penelitian Junghaenel dan rekannya, wanita yang lebih tua, sendirian, dan berpendidikan rendah cenderung lebih lelah. (25)

2.4.4 Tanda dan Gejala Kelelahan

Menurut Johansson and Rönnbäck (26) gejala kelelahan antara lain berkurangnya dan keengganan seseorang untuk melakukan aktivitasnya, bersamaan dengan rasa lelah. Kelelahan seseorang dapat ditandai dengan berbagai gejala seperti lemah, lesu, jenuh, menurunnya perhatian, konsentrasi berkurang dan lainnya.

Seseorang dengan kelelahan mental dapat mengalami kelelahan fisik lebih cepat dibandingkan dengan mereka yang tidak mengalami kelelahan mental.

Gejala – gejala Kelelahan Kerja menurut George (27), antara lain:

1. Kelelahan fisik, yang ditandai dengan kurangnya kekuatan, merasa lelah untuk waktu yang lama, dan menunjukkan gejala kelelahan fisik seperti sakit kepala, mual, insomnia, dan mengalami perubahan kebiasaan makan. Kelelahan mental, yang ditandai dengan kurangnya semangat di tempat kerja, lebih banyak kesalahan yang dilakukan, dan perasaan tidak enak badan meskipun tidak ada kelelahan fisik.
2. Kelelahan mental, mudah curiga terhadap orang lain, menunjukkan sinisme terhadap orang lain, menunjukkan agresi baik dalam ucapan maupun perbuatan, menunjukkan ketidakpedulian terhadap orang lain, dan sengaja melukai diri sendiri, yang dimanifestasikan dengan adanya sikap negatif

terhadap orang lain, kecenderungan untuk merugikan diri sendiri, dan pekerjaan dan organisasi, serta kehidupan secara umum.

3. Kelelahan Emosional, Hal ini ditunjukkan dengan sering merasa cemas di tempat kerja, mudah putus asa, merasa tersiksa dalam menjalankan pekerjaan, mengalami kebosanan atau kejenuhan di tempat kerja, dan yang ditunjukkan dengan gejala antara lain depresi, perasaan tidak berdaya, dan merasa terjebak dalam pekerjaan seseorang.
4. Penghargaan diri yang rendah, didefinisikan oleh keyakinan bahwa dia tidak pernah dapat menjalankan tanggung jawabnya dengan baik di masa lalu dan bahwa dia akan terus melakukannya di masa depan. Hal ini ditunjukkan oleh keyakinan bahwa dia tidak akan pernah melakukan sesuatu yang berharga dan bahwa dia tidak akan pernah memiliki masa depan di perusahaan tersebut..

2.5 Metode Pengukuran

2.5.1 *Fatigue Assessment Scale* (FAS)

Pada penelitian ini menggunakan *Fatigue Assessment Scale* (FAS) yang merupakan sebuah kuesioner yang digunakan untuk mengukur tingkat kelelahan seseorang. Pada tahun 1993 Chalder, Berelowitz, Hirsch, et al.(28) Menggunakan kuesioner FAS sebagai bagian dari penelitian mereka tentang sindrom kelelahan kronis. Mereka menemukan bahwa FAS dapat digunakan sebagai alat yang valid dan reliabel untuk mengukur tingkat kelelahan pada pasien dengan sindrom tersebut.

Sementara Pada tahun 1999 Hann, Winter, and Jacobsen(29)menggunakan kuesioner FAS sebagai bagian dari studi mereka tentang pengaruh latihan fisik pada kelelahan pada pasien

kanker. Mereka menemukan bahwa FAS dapat digunakan untuk mengukur tingkat kelelahan pada pasien kanker dengan validitas dan reliabilitas yang baik.

Berdasarkan tinjauan hasil penelitian tersebut, dapat disimpulkan bahwa metode FAS adalah alat kuesioner yang valid dan reliabel untuk mengukur tingkat kelelahan pada pekerja yang mengalami kelelahan akibat keluhan tertentu. Kuesioner ini juga dapat digunakan sebagai alat bantu dalam menentukan tingkat kelelahan pekerja akibat postur kerja janggal.

2.5.2 RULA (*Rapid Upper Limb Assessment*)

Rapid Upper Limb Assessment (RULA) adalah suatu metode yang dikembangkan dalam bidang ergonomi yang menginvestigasi dan menilai postur kerja yang dilakukan oleh tubuh bagian atas. Metode penilaian postur kerja ini tidak memerlukan alat-alat khusus dalam melakukan pengukuran postur leher, punggung, dan tubuh bagian atas (30)

RULA dikembangkan untuk memenuhi tujuan sebagai berikut

a. Memberikan suatu metode pemeriksaan populasi pekerja secara cepat, terutama pemeriksaan paparan terhadap resiko gangguan bagian tubuh atas yang disebabkan karena bekerja.
b. Menentukan penilaian gerakan-gerakan otot yang dikaitkan dengan postur kerja, mengeluarkan tenaga, dan melakukan kerja statis dan repetitive yang mengakibatkan kelelahan otot
c. Memberikan hasil yang dapat digunakan pada pemeriksaan atau pengukuran ergonomi yang mencakup faktor-faktor fisik, epidemiologis, mental, lingkungan dan faktor organisional dan khususnya mencegah terjadinya gangguan pada tubuh bagian atas akibat kerja

RULA membagi bagian tubuh menjadi dua bagian untuk menghasilkan suatu metode yang cepat digunakan, yaitu grup A dan B Grup A meliputi lengan atas dan lengan bawah serta pergelangan tangan. Sementara grup B meliputi leher badan dan kaki. Hal ini memastikan bahwa seluruh postur tubuh dicatat sehingga postur kaki, badan dan leher yang terbatas yang mungkin mempengaruhi postur tubuh bagian atas dapat masuk dalam pemeriksaan

Skor penggunaan otot dan skor tenaga pada kelompok tubuh bagian A dan B diukur dan dicatat dalam kotak-kotak yang tersedia kemudian ditambahkan dengan skor yang berasal dari tabel A dan B, yaitu sbb:

Skor A+ skor penggunaan otot + skor tenaga (beban) untuk kelompok A = Skor C Skor B + skor penggunaan otot + skor tenaga (beban) untuk kelompok B = Skor C

Setelah diperoleh grand skor, yang bernilai 1 hingga 7 menunjukkan level tindakan (action level) sebagai berikut:

Action level 1

Suatu skor 1 atau 2 menunjukkan bahwa postur ini bisa diterima jika tidak dipertahankan atau tidak berulang dalam periode yang lama

Action level 2

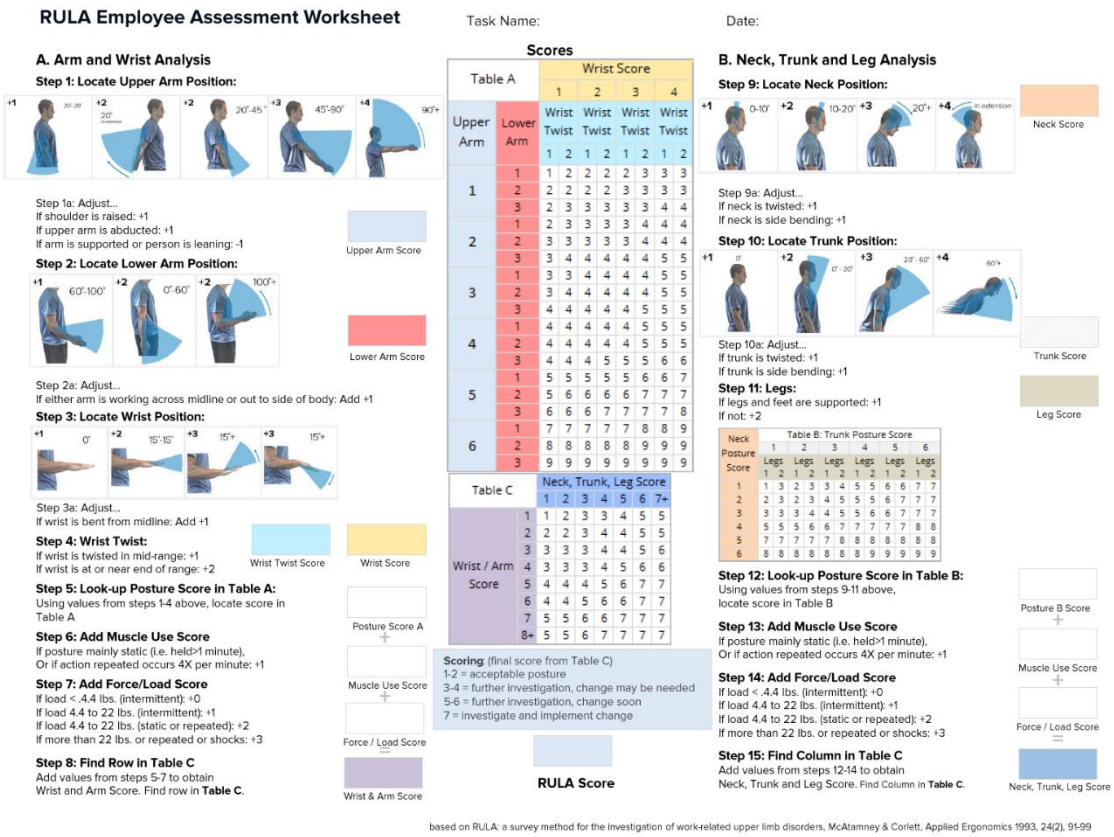
Skor 3 atau 4 yang menunjukkan bahwa diperlukan pemeriksaan lanjutan dan juga diperlukan perubahan-perubahan.

Action level 3

Skor 5 atau 6 menunjukkan bahwa pemeriksaan dan perubahan perlu segera dilakukan

Action level 4

Skor 7 menunjukkan bahwa kondisi ini berbahaya maka pemeriksaan dan perubahan diperlukan dengan sangat segera (saat itu juga) Contoh lembar analisis postur kerja dengan metode RULA dapat dilihat pada Gambar



Gambar 2.1 Lembar Penilaian RULA

2.5.3 REBA (*Rapid Entire Body Assessment*)

Pada penelitian ini metode pengukuran postur kerja janggal yang masuk kedalam ergonomi menggunakan REBA (*Rapid Entire Body Assessment*) merupakan sebuah metode yang digunakan untuk menilai tingkat risiko dari sebuah postur kerja. REBA dikembangkan oleh Sue dan Hignett dan pertama kali diterbitkan ke publik pada tahun 2000. Pengembangan metode ini didasarkan pada beberapa metode penilaian ergonomi sebelumnya seperti NIOSH *Lifting Equation*, *Rating of Perceived Exertion*, OWAS, *Body Part Discomfort Survey* dan *Rapid Upper Limb Assessment* (Sue dan Hignett, 2000)(31).

REBA atau *Rapid Entire Body Assessment* dikembangkan oleh Dr. Sue Hignett dan Dr. Lynn Mc Atamney yang merupakan ergonomi dari universitas di Nottingham (University of Nottingham's Institute of

Occuptaional Ergonomic) mendifinisikan *Rapid Entire Body Assessment* adalah sebuah metode yang dikembangkan dalam bidang ergonomi dan dapat dengan cepat digunakan untuk mengevaluasi bagaimana posisi leher, punggung, pergelangan tangan, lengan, dan kaki operator saat bekerja. Faktor penggandengan, tekanan eksternal yang didukung oleh tubuh, dan aktivitas pekerja semuanya berdampak pada metode ini. Karena postur kerja operator, penilaian REBA tidak memakan waktu lama untuk menyelesaikan dan melaksanakan penilaian umum pada daftar kegiatan yang menunjukkan perlunya pengurangan risiko. (Mc Atamney, 2000)(31).

Teknik ergonomi menilai karakteristik seperti postur, kekuatan, aktivitas, dan kopling yang menyebabkan cedera akibat gerakan berulang. Metode ini mengevaluasi postur kerja dengan menetapkan skor risiko dari satu hingga lima belas, dengan skor tertinggi menunjukkan tingkat yang menghadirkan risiko atau bahaya yang signifikan terhadap pekerjaan tersebut. Oleh karena itu, skor terendah akan memastikan bahwa pekerjaan yang dipelajari tidak memiliki risiko ergonomis. REBA dikembangkan untuk mendeteksi postur kerja yang berisiko dan melakukan perbaikan sesegera mungkin dengan mendisiplinkan posisi kerja atau dengan membuat alat bantu atau meja kerja yang memadai untuk memperbaikin postur kerja.

Penilaian postur dan pergerakan kerja menggunakan metode REBA melalui tahapan–tahapan sebagai berikut (Hignett dan McAtamney, 2000)(31).

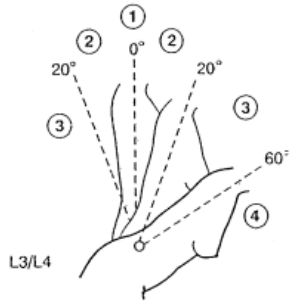
1. Pengambilan data postur pekerja dengan menggunakan bantuan video atau foto. Untuk mendapatkan gambaran sikap (postur) pekerja dari leher, punggung, lengan, pergelangan tangan hingga kaki secara terperinci dilakukan dengan merekam atau memotret postur tubuh pekerja. Hal ini dilakukan supaya peneliti mendapatkan data postur tubuh secara detail (valid), sehingga dari

hasil rekaman dan hasil foto bisa didapatkan data akurat untuk tahap perhitungan serta analisis selanjutnya.

2. Penentuan sudut–sudut dari bagian tubuh pekerja. Setelah didapatkan hasil rekaman dan foto postur tubuh dari pekerja dilakukan perhitungan besar sudut dari masing – masing segmen tubuh yang meliputi punggung (batang tubuh), leher, lengan atas, lengan bawah, pergelangan tangan dan kaki. Pada metode REBA segmen – segmen tubuh tersebut dibagi menjadi dua kelompok, yaitu grup A dan B. Grup A meliputi punggung (batang tubuh), leher dan kaki. Sementara grup B meliputi lengan atas, lengan bawah dan pergelangan tangan. Dari data sudut segmen tubuh pada masing–masing grup dapat diketahui skornya, kemudian dengan skor tersebut digunakan untuk melihat tabel A untuk grup A dan tabel B untuk grup B agar diperoleh skor untuk masing–masing tabel.

Menurut gagasan tersebut di atas, Rapid Entire Body Assessment (REBA) adalah teknik yang digunakan di bidang ergonomi untuk mengevaluasi postur tubuh pekerja di leher, punggung, lengan, pergelangan tangan, dan kaki dengan cepat. Sistem penilaian untuk postur dari bagian tubuh yang dianalisis dapat dilihat pada gambar berikut:

1. *Trunk* (badan) dengan ketentuan gerakan seperti pada gambar



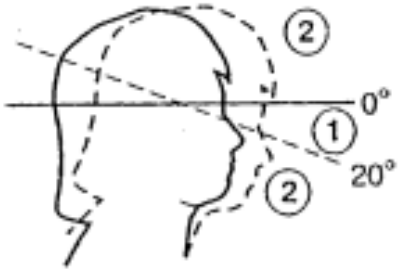
Gambar 2.2 Trunk (badan)

Pergerakan tubuh yang digolongkan kedalam skor REBA seperti yang tertera pada tabel.

Pergerakan	Skor	Perubahan skor
Posisi normal 0°	1	+1 Jika batang tubuh berputar atau menekuk
0° - 20° Kedepan tubuh 0° - 20° Kebelakang tubuh	2	
20° - 60° Kedepan tubuh >20° - 60° Kebelakang tubuh	3	
> 60° Kedepan tubuh	4	

Tabel 2.1 Skor Pergerakan Tubuh

2. Neck (leher) dengan ketentuan gerakan seperti pada gambar



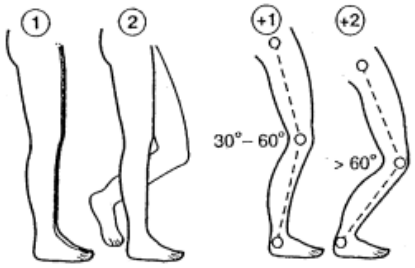
Gambar 2.3 Neck (leher)

Pergerakan leher yang digolongkan kedalam skor REBA seperti yang tertera pada tabel.

Pergerakan	Skor	Perubahan skor
0° - 20° Kedepan tubuh	1	+1 Jika leher berputar atau miring kesamping
>20° Kedepan tubuh >20° Kebelakang tubuh	2	

Tabel 2.2 Skor Pergerakan Leher

3. Leg (kaki) dengan ketentuan gerakan seperti pada gambar



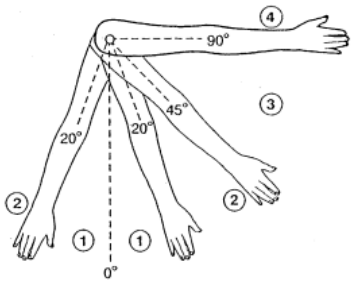
Gambar 2.4 Leg (kaki)

Pergerakan kaki yang digolongkan kedalam skor REBA seperti yang tertera pada tabel.

Pergerakan	Skor	Perubahan skor
Kaki tertopang, bobot tersebar merata, jalan atau duduk	1	+1 Jika lutut bengkok antara 30° dan 60°
Kaki tidak tertopang, bobot tersebar merata/postur tidak stabil	2	+2 Jika lutut bengkok >60° (tidak ketika duduk)

Tabel 2.3 Skor Pergerakan Kaki

4. Upper arm (lengan atas) dengan ketentuan gerakan seperti pada gambar



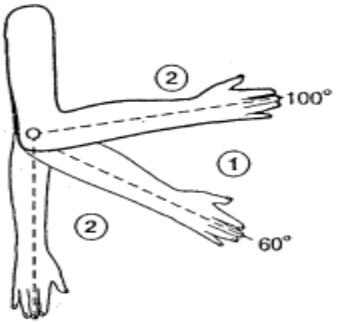
Gambar 2.5 Upper arm (lengan atas)

Pergerakan lengan atas yang digolongkan kedalam skor REBA seperti yang tertera pada tabel.

Pergerakan	Skor	Perubahan skor
20° Kedepan tubuh 20° Kebelakang tubuh	1	+1 Jika posisi lengan : berputar atau bengkok
>20° Kebelakang tubuh 20° - 40° Kedepan tubuh	2	+1 Jika bahu ditinggikan
45° - 90° Kedepan tubuh	3	-1 Jika bersandar, bobot lengan ditopang atau sesuai gravitasi
>90° Kedepan	4	

Tabel 2.4 Skor Pergerakan lengan atas

5. Lower arm (lengan bawah) dengan ketentuan gerakan seperti pada gambar



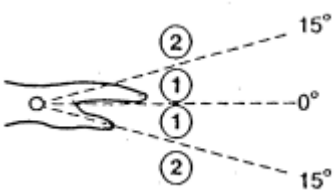
Gambar 2.6 Lower arm (lengan bawah)

Pergerakan lengan bawah yang digolongkan kedalam skor REBA seperti yang tertera pada tabel.

Pergerakan	Skor
60° - 100° Kedepan	1
<20° atau >100° Kedepan tubuh	2

Tabel 2.5 Skor Pergerakan lengan bawah

6. Hand wrist (Pergelangan tangan), dengan ketentuan gerakan dapat dilihat pada gambar berikut:



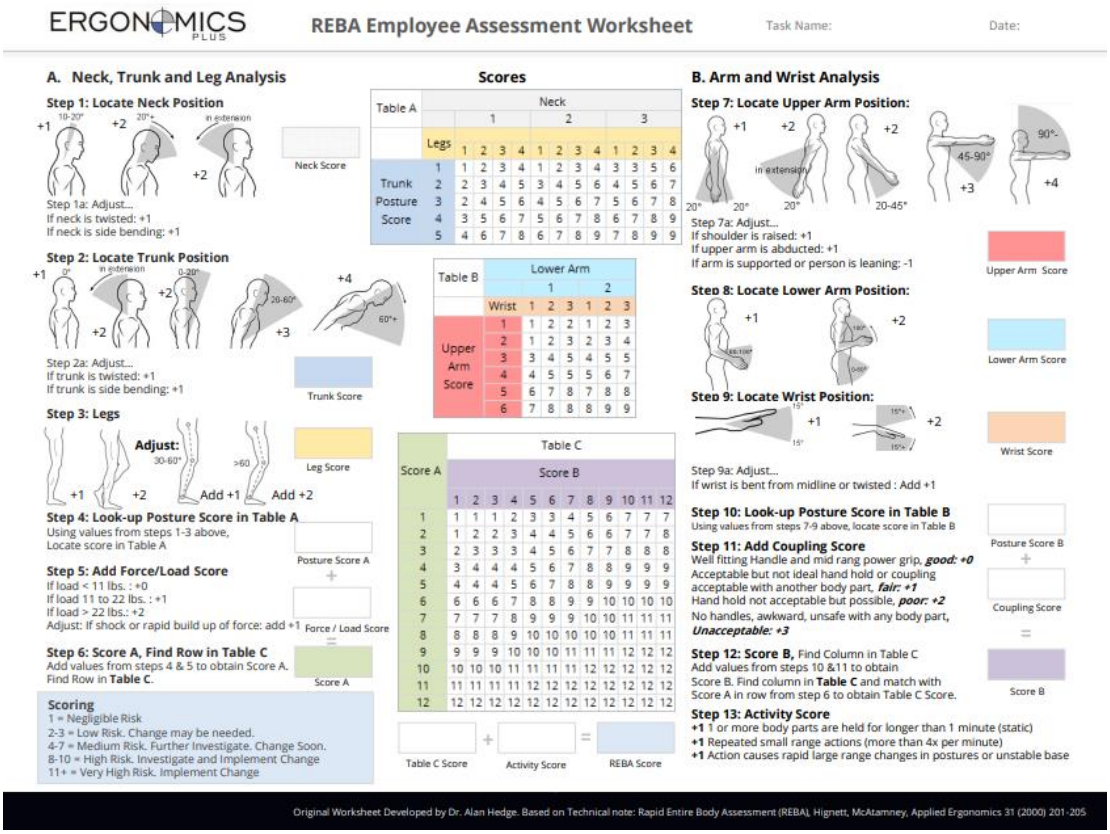
Gambar 2.7 Hand wrist (Pergelangan tangan)

Pergerakan pergelangan tangan yang digolongkan kedalam skor REBA seperti yang tertera pada tabel.

Pergerakan	Skor	Perubahan skor
0° - 15° Kedepan atau kebelakang	1	+1 Jika pergelangan tangan menyimpang/berputar
15° Kedepan atau kebelakang	2	

Tabel 2.6 Pergerakan pergelangan tangan

Berikut adalah gambar *The Reba Scoring Sheet* kumpulan dari grup A dan grup B untuk melakukan perhitungan tiap-tiap tabel REBA.



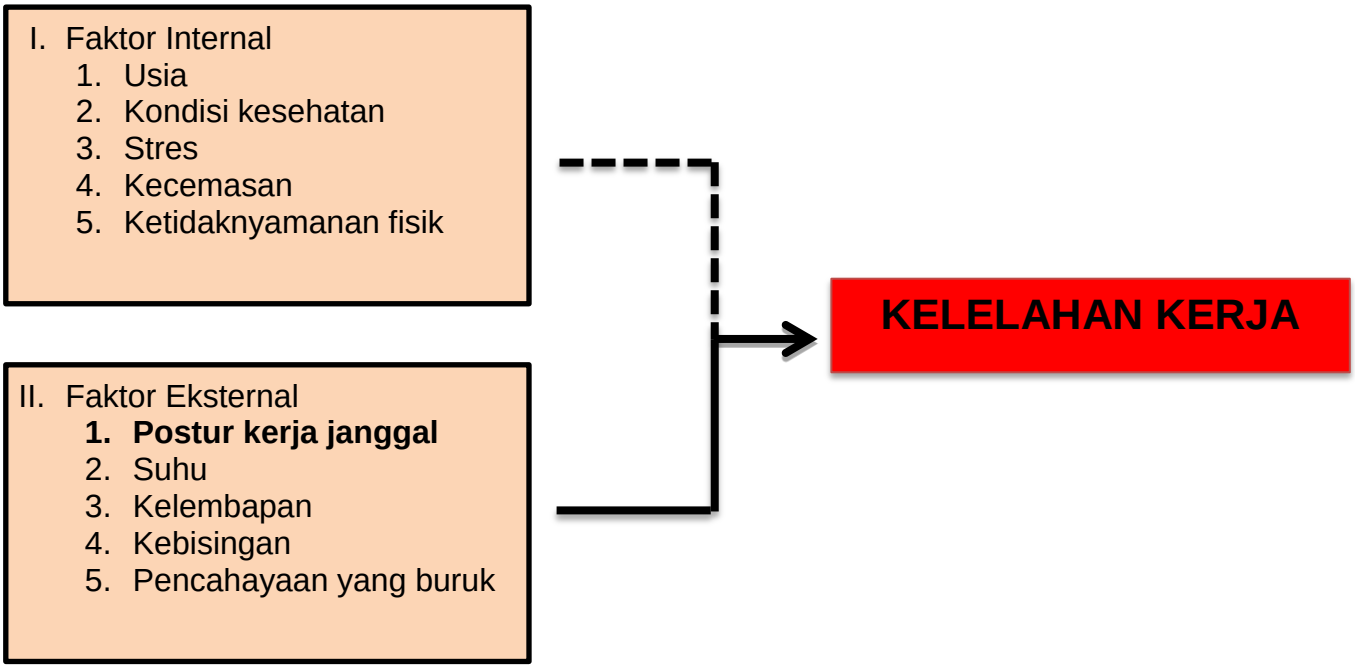
Gambar 2.8 Lembar Penilaian REBA

Skor akhir REBA yang telah diperoleh dengan cara menambahkan nilai Skor C pada tabel REBA dengan nilai aktivitas. Setelah didapat nilai Skor REBA lalu ditentukan tingkat level risiko dan aksi yang dilakukan. Pengelompokan perhitungan REBA dapat dilihat pada tabel berikut:

skor akhir	tingkat aksi	tingkat risiko	tindakan
1	0	Sangat Rendah	Tidak ada tindakan yang diperlukan
2-3	1	Rendah	Mungkin diperlukan tindakan
4-7	2	Sedang	Diperlukan tindakan
8-10	3	Tinggi	Diperlukan tindakan segera
11-15	4	Sangat Tinggi	Diperlukan tindakan segera mungkin

Tabel 2.7 Skor akhir REBA

2.6 Kerangka Teori



Gambar 2.9 Kerangka Teori

Keterangan : = Tidak diteliti

= Diteliti

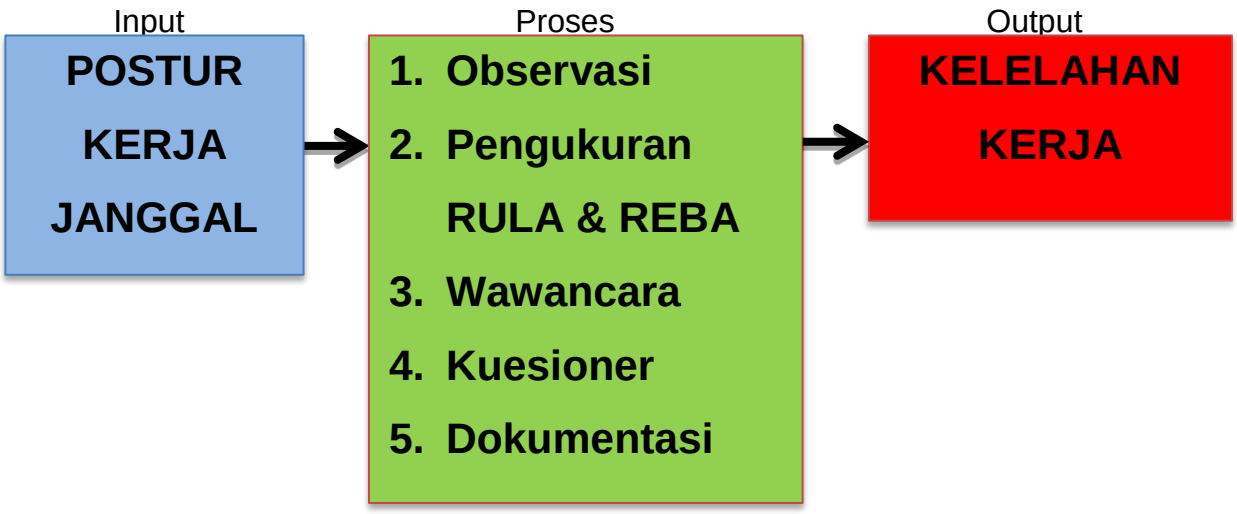
Cetak Tebal = Diteliti

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Kerangka Konsep

Berdasarkan kerangka teori yang dibuat diatas, maka penulis membuat kerangka konsep yang akan digunakan pada penelitian ini sebagai berikut:



Gambar 3.1 Kerangka Konsep

3.2 Jenis dan Rancangan Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan pada penelitian ini yaitu penelitian kualitatif deskriptif. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui Analisis Postur Kerja Janggal dengan kelelahan pada pekerja di Unit Logam saat perbaikan kereta di PT KAI (Persero) Balai Yasa Manggarai.

3.3 Subjek Penelitian

3.3.1 Informan Penelitian

Populasi adalah keseluruhan subjek penelitian(32). Kerlinger (33) menyatakan bahwa populasi merupakan semua anggota kelompok orang yaitu 5 orang pekerja, kejadian, atau objek yang telah dirumuskan secara jelas. Informan penelitian ini terbagi menjadi 3 yaitu:

1. Informan Utama (Pelaksana 1, Pelaksana 2 dan Pelaksana 3)
2. Informan Pendukung (*Junior Supervisor*)
3. Informan Kunci adalah (*Supervisor*)

Objek yang dijadikan dalam penelitian ini adalah postur kerja janggal saat melakukan pekerjaan dan kelelahan yang dialami informan setelah melakukan pekerjaan.

3.3.2 Pemilihan Sampel

Sampel adalah sebagian atau wakil populasi yang diteliti (Arikunto, 2002: 109; Furchan, 2004: 193)(32,33). Pendapat yang senada pun dikemukakan oleh Sugiyono (2001: 56)(34). Menurutnya, sampel mewakili sebagian dari ukuran dan susunan populasi. Ketika suatu populasi sangat besar dan peneliti tidak memiliki sumber daya, waktu, atau upaya yang cukup untuk menyelidiki seluruh populasi, misalnya, peneliti dapat menggunakan sampel dari kelompok tersebut.

Sampel informan dalam penelitian ini adalah 5 orang pekerja Unit Logam PT KAI Balai Yasa Manggarai. Teknik sampling yang digunakan yaitu sampling purposive, pemilihan sekelompok subjek dalam purposive sampling,

didasarkan atas ciri-ciri tertentu yang dipandang mempunyai sangkut paut yang erat dengan ciri-ciri populasi yang sudah diketahui sebelumnya. Dengan kata lain unit sampel yang dihubungi disesuaikan dengan kriteria-kriteria tertentu yang diterapkan berdasarkan tujuan penelitian(35). Sampel dengan kriteria inklusi dan ekslusi sebagai berikut:

Kriteria Inklusi:

- Responden merupakan pekerja Unit Logam sejumlah 5 orang tersebut yang melakukan pekerjaan perbaikan kereta dalam jumlah sangat signifikan.
- Bersedia menjadi responden

Kriteria Ekslusi:

- Pekerja unit lain diluar Unit Logam yang tidak melakukan pekerjaan perbaikan kereta.
- Tidak bersedia menjadi responden

3.4 Definisi Istilah

No.	Variabel	Definisi	Alat Ukur
1.	Postur kerja janggal	Pekerjaan yang bersifat repetitif, berputar (*twist*), memiringkan badan, berlutut, jongkok, memegang dalam kondisi statis, dan menjepit dengan tangan dalam waktu yang lama.	Wawancara dan dokumentasi untuk penilaian *Rapid Entire Body Assessment* (REBA)

2.	Kelelahan kerja	suatu kelelahan yang disebabkan karena seseorang bekerja terlalu intens, berdedikasi, dan berkomitmen, bekerja terlalu banyak dan terlalu lama sehingga memandang kebutuhan dan keinginan mereka sebagai hal kedua.	Wawancara dan Kuesioner *Fatigue Assessment Scale (FAS)*

Tabel 3.2 Definisi Operasional

3.5 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

3.5.1 Kuesioner

Kuesioner yaitu lembaran yang berisi pernyataan mengenai penelitian “Analisis Postur Kerja Janggal Dengan Kelelahan Kerja Pada Pegawai Unit Logam PT XX Tahun 2023” untuk mengetahui tingkat risiko kelelahan kerja dengan menggunakan lembar observasi penilaian Fatigue Assessment Scale (FAS).

3.5.2 Wawancara

Pengambilan data dengan mengajukan pertanyaan terukur sesuai dengan subjek dan objek dalam penelitian di lapangan guna mendalami secara objektif kelelahan kerja yang dirasakan merupakan akibat dari postur kerja janggal atau dari kegiatan yang lainnya.

3.5.3 Dokumentasi

Pengambilan data berupa foto yang akan didokumentasikan oleh peneliti sesuai dengan kebutuhan penelitian.

3.5.4 Busur Derajat

Busur derajat digunakan untuk mengukur mengukur posisi, bagian tubuh pekerja pekerja dalam mempermudah perhitungan REBA

3.5.5 Penggaris/Mistar

Penggaris digunakan untuk menggambar garis lurus saat mengukur sudut posisi bagian tubuh pekerja dalam mempermudah perhitungan RULA & REBA.

3.6 Sumber dan Data Penelitian

Yang dimaksud dengan sumber data dalam penelitian adalah subyek dari mana data dapat diperoleh. Dalam penelitian ini penulis menggunakan dua sumber data yaitu sumber data primer dan data sekunder.

Data primer merupakan data yang langsung dikumpulkan oleh peneliti dari postur kerja janggal dan aktifitas pekerjaan yang menyebabkan kelelahan kerja. Adapun yang menjadi sumber data primer dalam penelitian ini adalah 5 orang Pekerja Unit Logam di PT KAI Balai Yasa Manggarai

Data sekunder yaitu sumber data yang tidak langsung memberikan data kepada pengumpul data, misalnya lewat orang lain atau lewat dokumen. Dalam penelitian ini yang menjadi sumber data sekunder adalah LEMBAR pesanan perbaikan perbulan

3.7 Pengumpulan data

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan dua teknik, yaitu dengan pengisian wawancara, kuesioner dan dokumentasi :

1. **Lembar Wawancara**

   Wawancara merupakan komunikasi antara dua pihak atau lebih yang bisa dilakukan dengan bertatap muka. Salah satu pihak berperan sebagai pewawancara, sedangkan pihak lainnya sebagai informan atau narasumber.

   Tujuan wawancara, yakni untuk memperoleh informasi secara langsung tentang situasi dan kondisi tertentu, melengkapi suatu penyelidikan ilmiah, (36) dan memperoleh data guna memengaruhi situasi atau pihak tertentu.

2. **Kuesioner**

   Kuesioner yaitu lembaran yang berisi pernyataan mengenai penelitian Analisis Postur Kerja Janggal dengan Kelelahan kerja Pada Pekerja Unit Logam PT XX Tahun 2023 untuk mengetahui pengaruh postur kerja janggal terhadap kelelahan kerja.

   1. Lembar observasi penilaian postur kerja janggal, untuk mendapatkan tingkat risiko penilaian postur kerja janggal secara ergonomi.
   2. Kuesioner kelelahan kerja, untuk mengetahui rasa sakit atau tidak nyaman pada bagian tubuh yang mengalami kelelahan.

3. **Dokumentasi**

   Dalam penelitian ini, peneliti mendokumentasikan pekerja yang sedang melakukan pekerjaannya dengan foto yang peneliti ambil di tempat untuk melihat bagaimana sikap postur kerja dan jawaban terhadap materi penelitian yang ditanyakan.

3.8 Pengolahan Data

3.8.1 *Data Reduction* (Reduksi Data)

Mereduksi data berarti merangkum, memilih hal-hal yang pokok, memfokuskan pada hal-hal yang penting, dicari tema dan polanya.

3.8.2 *Data Display* (Penyajian Data)

Penyajian data dilakukan dalam bentuk uraian singkat, bagan, hubungan antar kategori, flowchart dan sejenisnya. Yang paling sering digunakan untuk menyajikan data dalam penelitian kualitatif adalah dengan teks yang bersifat naratif.

3.8.3 *Conculsion Drawing/verification*

Langkah ke tiga dalam analisis data kualitatif menurut Miles and Huberman adalah penarikan kesimpulan dan verifikasi. Kesimpulan dalam penelitian kualitatif mungkin dapat menjawab masalah yang dirumuskan sejak awal, tetapi mungkin juga tidak.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Profil Perusahaan

Setelah Indonesia memproklamasikan kemerdekaan pada tanggal 17 Agustus 1945, beberapa hari kemudian dilakukan pengambilalihan stasiun dan kantor pusat kereta api yang dikuasai Jepang. Puncaknya adalah pengambil alihan Kantor Pusat Kereta Api Bandung tanggal 28 September 1945 (kini diperingati sebagai Hari Kereta Api Indonesia). Hal ini sekaligus menandai berdirinya Djawatan Kereta Api Indonesia Republik Indonesia (DKARI). Ketika Belanda kembali ke Indonesia tahun 1946, Belanda membentuk kembali perkeretaapian di Indonesia bernama *Staatssporwegen/ Verenigde Spoorwegbedrif* (SS/VS), gabungan SS dan seluruh perusahaan kereta api swasta (kecuali DSM).

Berdasarkan perjanjian damai Konfrensi Meja Bundar (KMB) Desember 1949, dilaksanakan pengambilalihan aset-aset milik pemerintah Hindia Belanda. Pengalihan dalam bentuk penggabungan antara DKARI dan SS/VS menjadi Djawatan Kereta Api (DKA) tahun 1950. Pada tanggal 25 Mei DKA berganti menjadi Perusahaan Negara Kereta Api (PNKA). Pada tahun tersebut mulai diperkenalkan juga lambang Wahana Daya Pertiwi yang mencerminkan transformasi Perkeretaapian Indonesia sebagai sarana transportasi andalan guna mewujudkan kesejahteraan bangsa tanah air. Selanjutnya pemerintah mengubah struktur PNKA menjadi Perusahaan Jawatan Kereta Api (PJKA) tahun 1971. Dalam rangka meningkatkan pelayanan jasa angkutan, PJKA berubah bentuk menjadi Perusahaan Umum Kereta Api (Perumka) tahun 1991. Perumka berubah menjadi

Perseroan Terbatas, PT Kereta Api Indonesia (Persero) pada tahun 1998

Balai Yasa (disingkat: BY) adalah istilah dalam perkeretaapian Indonesia yang merujuk pada tempat yang digunakan untuk perawatan besar sarana perkeretaapian yang dimiliki oleh operator. Nama Balai Yasa sendiri termuat dalam UU No. 23 Tahun 2007 pasal 114 ayat (5) yang menerangkan bahwa perawatan dapat dilakukan di depot lokomotif maupun balai yasa.

Balai Yasa merupakan tempat untuk melakukan perawatan berkala (PB), perawatan dua tahunan (P24), perawatan empat tahunan (P48), dan modifikasi sarana perkeretaapian. Berbeda dengan depot lokomotif yang perawatannya dapat dilakukan harian, selama enam bulanan, ataupun selama satu tahunan. Balai Yasa tidak berada di bawah daerah operasi (Daop), tetapi langsung berada di bawah kantor pusat PT Kereta Api Indonesia dan berbentuk unit pelaksana teknis (UPT).

Balai Yasa Manggarai merupakan Balai Yasa yang khusus diperuntukkan bagi perawatan kereta api eksekutif (K1), bisnis (K2), ekonomi (K3), kereta pembangkit (P), kereta makan/makan pembangkit (KM/M/MP/KMP), dan kereta bagasi (B) milik Daop I sampai dengan Daop V. Balai yasa ini juga melayani retrofit kereta penumpang dan bagasi. Dulu Balai Yasa ini dibangun oleh Staatsspoorwegen tahun 1920 dengan nama *Hoofd-Werkplatsen te Manggarai*.

Pada Balai Yasa seluas 2.000 × 500 meter ini, setiap harinya melakukan perawatan kereta. Pengerjaannya dilakukan oleh sekitar tiga ratus pekerja setiap harinya. Perawatan kereta di balai yasa ini dimulai dari pengecekan bodi dan bogie (dilakukan terpisah), perbaikan, pengukuran kesetimbangan, uji coba, kemudian keluar pemeliharaan.

4.1.1 Visi Perusahaan

Menjadi solusi ekosistem transportasi terbaik untuk Indonesia

4.1.2 Misi Perusahaan

1. Untuk menyediakan sistem transportasi yang aman, efisien, berbasis digital, dan berkembang pesat untuk memenuhi kebutuhan pelanggan.
2. Untuk mengembangkan solusi transportasi massal yang terintegrasi melalui investasi dalam sumber daya manusia, infrastruktur, dan teknologi.
3. Untuk memajukan pembangunan nasional melalui kemitraan dengan para pemangku kepentingan, termasuk memprakarsai dan melaksanakan pengembangan infrastruktur - infrastruktur penting terkait transportasi

4.2 Hasil Penelitian

4.2.1 Hasil Wawancara Kelelahan Kerja Akibat Postur Janggal

Proses tahapan pekerjaan yang dilakukan di Unit Logam meliputi pemotongan bahan suku cadang, penekukan bahan, perakitan suku cadang, dan pengelasan sehingga suku cadang terbentuk sesuai dengan pesanan yang dikerjakan. Berikut merupakan penjelasan dari pekerja Unit Logam:

4.2.1.1 Tahapan Pemotongan Bahan

Pada tahapan pemotongan bahan untuk keperluan suku cadang yang akan dibuat, dilakukan pemotongan menggunakan mesin potong berupa gerinda potong dan las potong.

"Proses tahapan pemotongan bahan menggunakan gerinda memakan waktu 2 – 3 jam jika jumlahnya tidak melebihi dari keperluan 1 kereta, karena untuk 1 item saja sebagai contoh proses pemotongan bahan pintu kereta diperlukan waktu 15 – 30 menit menggunakan mesin gerinda potong. Keperluan pembuatan pintu untuk 1 kereta terdapat 4 buah pintu yang bisa menghabiskan waktu kurang lebih 8 jam kerja atau seharian dengan posisi jongkok dan duduk. Paling kalo keluhan biasanya sakit pinggang sih, karna dari posisi kerja kali yaa." **(Pelaksana 1 Unit Logam PT. Balaiyasa Manggarai, wawancara)**

"Proses tahapan pemotongan bahan suku cadang spring plank menggunakan las potong atau blander memakan waktu 8 jam kerja atau seharian, karena untuk pemotongan suku cadang spring plank hanya dapat 2 unit spring plank dalam sehari dengan posisi duduk. Untuk kelelahan iya pasti setelah kerja dan pegal pegal di pinggang karena mungkin saya ngelas yaa itu aja." **(Pelaksana 2 Unit Logam PT KAI Balaiyasa Manggarai, wawancara)**

4.2.1.2 Tahapan Penekukan Bahan

Proses penekukan bahan bertujuan untuk mendapatkan bentuk dan lekukan yang disesuaikan dengan pesanan seperti sabuk pengaman tangki air pada kereta, pintu terusan kereta dan suku cadang lainnya.

“Proses penekukan sabuk kereta menggunakan mesin tekuk khusus yang dari zaman belanda sudah ada dan dipakai. Untuk penekukan sabuk dalam 1 kereta itu terdapat 8 sabuk yang memakan waktu pengerjaan 2 – 3 jam yang posisinya berdiri. Kalo keluhan biasanya di kaki sama di pinggang aja.” ***(Supervisor* Unit Logam PT KAI Balaiyasa Manggarai, wawancara)**

4.2.1.3 Tahapan Pengelasan dan perakitan bahan

Tahapan pengelasan dan perakitan bahan bertujuan untuk menyatukan bahan bahan yang sudah melewati proses pemotongan dan penekukan sehingga bahan bahan siap untuk disatukan menjadi suku cadang yang utuh sesuai dengan pesanan seperti pintu bordes, spring plank, dan suku cadang lainnya.

“Untuk 1 hari itu kita bisa menyelesaikan 4 – 6 pintu bordes yang siap las dan rakit, tapi jika mengikuti proses sendiri lebih lama yang memakan waktu sampai 3 jam kira kira jika dikerjakan dari proses awal pencetakan, pemotongan, pengelasan dan perakitan bahan dengan posisi sebagian besar jongkok hingga membungkuk dan terkadang duduk. Keluhannya biasanya sih di punggung dan pinggang yaa, karena kan keseringan jongkok dan fasilitas meja kerja kurang menunjang.” **(Pelaksana Unit 3 Logam PT KAI Balaiyasa Manggarai, wawancara)**

“Kalo untuk 1 spring plank bisa memakan waktu pengerjaan sekitar 3 jam nonstop dari pemotongan, perakitan dan pengelasan nonstop karena membuang bagian yang rusak lalu pemasangan bagian yang baru langsung proses dengan posisi berdiri. Karena posisi itu yang terlalu lama, keluhan saya biasanya nyeri pinggang

dan pegel di kaki." **(Junior Supervisor Unit Logam PT KAI Balaiyasa Manggarai, wawancara)**

4.2.2 Penilaian Tingkat Risiko Ergonomi Berdasarkan Metode RULA & REBA

4.2.2.1 Proses Pemotongan Plat Besi (RULA)



Gambar 4.1 Proses Pemotongan Besi

Pada proses ini dikerjakan oleh Pelaksana 1, Posisi lengan atas dengan sudut 35° sehingga diberi skor 2. Lengan bawah pekerja membentuk sudut 125° dengan skor 2 dan tambahan skor 1 karena lengan kanan menyilang ke sebelah kiri sehingga diberi skor 3. Posisi pergelangan tangan pekerja menekuk keatas dengan sudut 15°, sehingga diberi skor 1 dan putaran pergelangan tangan memutar diberi tambahan skor 2, maka total skor pergelangan tangan adalah 2. Kemudian seluruh skor postur A dimasukkan ke dalam tabel A dan didapatkan skor sebesar 4. Skor ini ditambahkan dengan skor penggunaan otot secara statis dan diberi skor 1. Setelah dijumlah dari tabel A dengan penggunaan otot, maka diperoleh 5 untuk skor A.

Lalu posisi leher pekerja menunduk dengan sudut 35° sehingga jika dilihat pada lembar kerja RULA diberi skor 3. Posisi punggung membungkuk kedepan dengan sudut 38° sehingga diberi skor 3. Untuk posisi kaki, duduk dengan kursi sehingga diberi skor 1. Kemudian seluruh skor tersebut dimasukkan ke dalam tabel B dan didapatkan hasil skor 4 dengan penambahan penggunaan otot ditambah skor 1 karena dalam posisi statis. maka jika tabel B ditambahkan dengan penggunaan otot, hasilnya adalah 5 untuk skor B.

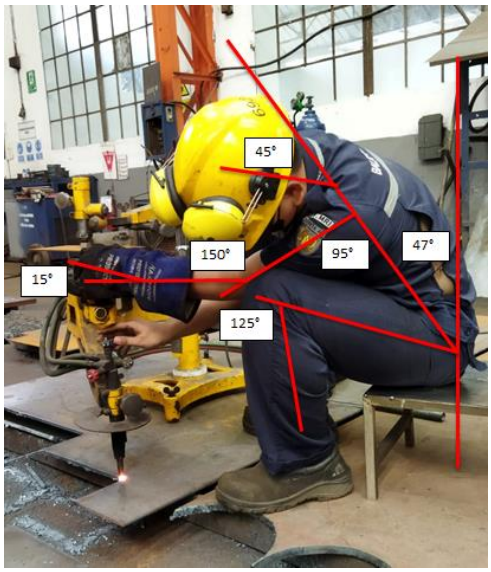
Skor A dan skor B kemudian dihitung dengan melihat pada tabel C sehingga skor C yang didapat adalah 6.

Sehingga didapatkan skor akhir RULA yaitu skor 6. Berdasarkan perhitungan skor RULA tersebut dapat diketahui level risiko adalah tinggi (high) dan diperlukan penyelidikan dan menerapkan perubahan segera.

Tabel 4.1 Ringkasan Hasil RULA Pelaksana 1

Bagian Tubuh	Nilai Derajat	Skor	Nilai tambahan	Total			Skor Aktifitas
				Tabel A	Tabel B	Tabel C	
Lengan Atas	35°	2		4+1= 5		6	-
Lengan Bawah	125°	2	+1				
Pergelangan	15°	2	+2				
Leher	35°	3			4+1 = 5		
Punggung	38°	2					
Kaki	-	1					
SKOR RULA						**6 (*HIGH RISK*)**	

4.2.2.2 Proses Pengelasan Potong Suku Cadang Kereta (RULA)



Gambar 4.2 Proses Pengelasan Potong

Pada pekerjaan ini dilakukan oleh Pelaksana 2, Posisi lengan atas dengan sudut 95° sehingga diberi skor 4 dan dikurangi 1 karena lengan atas tertopang oleh kaki sehingga skor menjadi 3. Lengan bawah pekerja membentuk sudut 150°, sehingga diberi skor 2 dan ditambah skor 1 karena lengan kanan menyilang, skor menjadi 3. Posisi pergelangan tangan pekerja menekuk keatas dengan sudut 15°, sehingga diberi skor 2 ditambah dengan putaran sedang dengan skor 1 dan putaran pergelangan tangan memutar diberi skor 1, maka total skor pergelangan tangan adalah 3. Kemudian seluruh skor postur A dimasukkan ke dalam tabel A dan didapatkan skor sebesar 4. Skor ini ditambahkan dengan skor 1 karena penggunaan otot secara berulang. Setelah dijumlah dari tabel A dengan skor penggunaan otot, maka diperoleh 5 untuk skor A.

Lalu posisi leher pekerja menunduk dengan sudut 45° sehingga jika dilihat pada lembar kerja RULA diberi skor 3 dan ditambah skor 1 karena menekuk leher kearah samping

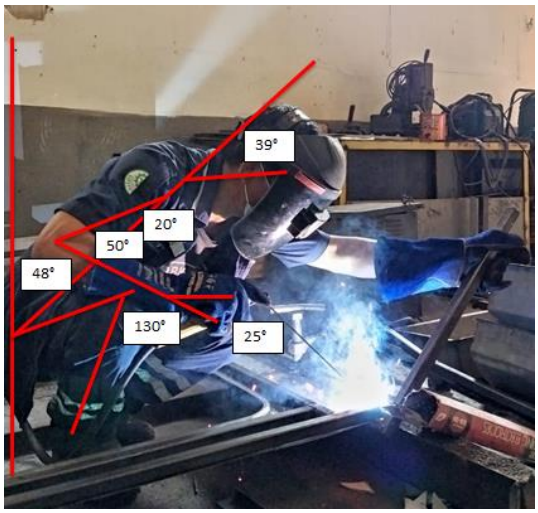
sehingga skor untuk leher menjadi 4. Posisi punggung membungkuk kedepan dengan sudut 47° sehingga diberi skor 3 dan ditambah skor 2 karena posisi memutar dan menekuk kea rah samping sehingga skor untuk punggung menjadi 5. Untuk posisi kaki duduk dikursi sehingga beban tubuh tertopang maka total skor posisi kaki menjadi 1. Kemudian seluruh skor tersebut dimasukkan ke dalam tabel B dan didapatkan hasil skor 7.

Skor A dan skor B kemudian dihitung dengan melihat pada tabel C sehingga skor C yang didapat adalah 7. Sehingga didapatkan skor akhir RULA yaitu 7. Berdasarkan perhitungan skor RULA tersebut dapat diketahui level risiko adalah tinggi (very high) dan diperlukan penyelidikan dan menerapkan perubahan sekarang.

Tabel 4.2 Ringkasan Hasil RULA Pelaksana 2

<table>
<tr><th rowspan="2">Bagian Tubuh</th><th rowspan="2">Nilai Derajat</th><th rowspan="2">Skor</th><th rowspan="2">Nilai tambahan</th><th colspan="3">Total</th><th rowspan="2">Skor Aktifitas</th></tr>
<tr><th>Tabel A</th><th>Tabel B</th><th>Tabel C</th></tr>
<tr><td>Lengan Atas</td><td>95°</td><td>4</td><td>-1</td><td rowspan="3">4+1= 5</td><td rowspan="3"></td><td rowspan="6">7</td><td rowspan="6">-</td></tr>
<tr><td>Lengan Bawah</td><td>150°</td><td>2</td><td>+1</td></tr>
<tr><td>Pergelangan</td><td>15°</td><td>2</td><td>+1</td></tr>
<tr><td>Leher</td><td>45°</td><td>3</td><td>+1</td><td rowspan="3"></td><td rowspan="3">7</td></tr>
<tr><td>Punggung</td><td>47°</td><td>3</td><td>+2</td></tr>
<tr><td>Kaki</td><td>-</td><td>1</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="6">SKOR RULA</td><td colspan="2">7 (VERY HIGH RISK)</td></tr>
</table>

4.2.2.3 Proses Pengelasan Pintu Kereta (REBA)



Gambar 4.3 Proses Pengelasan Pintu Kereta

Pada proses pekerjaan ini dilakukan oleh Pelaksana 3, posisi leher pekerja menunduk dengan sudut 39° sehingga jika dilihat pada lembar kerja REBA diberi skor 2 dan ditambah skor 1 karena menekuk leher kearah samping sehingga skor untuk leher menjadi 3. Posisi punggung membungkuk kedepan dengan sudut 48° sehingga diberi skor 3 dan ditambah skor 2 karena posisi memutar dan menekuk ke arah samping sehingga skor untuk punggung menjadi 5. Untuk posisi kaki, duduk dengan 2 kaki menekuk sehingga diberi skor 2 dan ditambah dengan posisi lutut yang menekuk pada 130° ditambah skor 2, maka total skor posisi kaki menjadi 4. Kemudian seluruh skor tersebut dimasukkan ke dalam tabel A dan didapatkan hasil skor 9 tanpa penambahan skor karena beban alat tidak sampai 5 kg. maka jika tabel A ditambahkan dengan berat benda yang memiliki skor 0, hasilnya adalah 9 untuk skor A.

Posisi lengan atas dengan sudut 20° sehingga diberi skor 2 dan ditambah 1 karena pundak terangkat sehingga

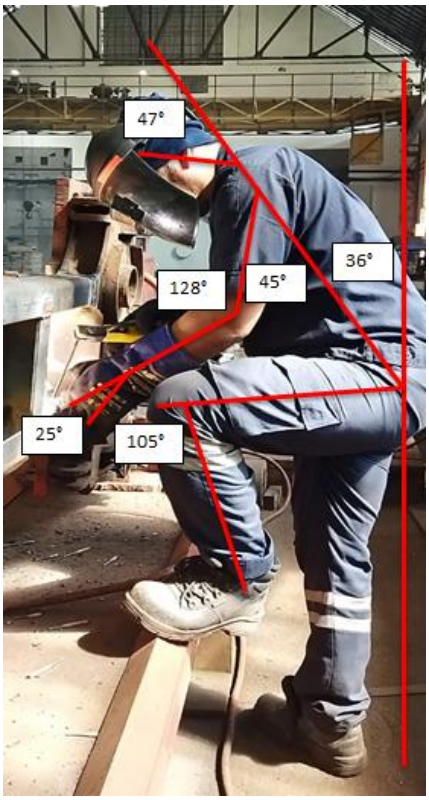
skor menjadi 3. Lengan bawah pekerja membentuk sudut 50°, sehingga diberi skor 2. Posisi pergelangan tangan pekerja menekuk keatas dengan sudut 25°, sehingga diberi skor 2 dan putaran pergelangan tangan memutar diberi tambahan skor 1, maka total skor pergelangan tangan adalah 3. Kemudian seluruh skor postur B dimasukkan ke dalam tabel B dan didapatkan skor sebesar 5. Skor ini ditambahkan 2 dengan skor kondisi pegangan atau coupling dimana jenis coupling yang digunakan adalah memegang alat las dengan pegangan yang tidak baik tapi memungkinkan untuk melakukan pekerjaan. Setelah dijumlah dari tabel B dengan skor coupling, maka diperoleh 7 untuk skor B.

Skor A dan skor B kemudian dihitung dengan melihat pada tabel C sehingga skor C yang didapat adalah 11. Skor C lalu ditambahkan dengan 1 skor aktivitas karena melakukan pekerjaan secara statis selama lebih dari 1 menit sehingga didapatkan skor akhir REBA yaitu 12. Berdasarkan perhitungan skor REBA tersebut dapat diketahui level risiko adalah sangat tinggi (very high) dan diperlukan untuk menerapkan tindakan perubahan sekarang.

Tabel 4.3 Ringkasan Hasil REBA Pelaksana 3

Bagian Tubuh	Nilai Derajat	Skor	Nilai tambahan	Total			Skor Aktifitas
				Tabel A	Tabel B	Tabel C	
Leher	39°	2	+1	9		11	+1
Punggung	48°	3	+2				
Kaki	130°	2	+2				
Lengan Atas	20°	2	+1		7		
Lengan Bawah	50°	2					
Pergelangan	25°	2	+1				
SKOR REBA						**12 (*VERY HIGH RISK*)**	

4.2.2.4 Proses Pengelasan Spring Plank (REBA)



Gambar 4.4 Proses Pengelasan Spring Plank

Pada proses ini dilakukan oleh Junior Supervisor, posisi leher pekerja menunduk dengan sudut 47° sehingga jika dilihat pada lembar kerja REBA diberi skor 2. Posisi punggung membungkuk kedepan dengan sudut 36° sehingga diberi skor 3. Untuk posisi kaki, berdiri dengan 1 kaki menekuk sehingga diberi skor 2 dan ditambah dengan posisi lutut yang menekuk pada 135° ditambah skor 2, maka total skor posisi kaki menjadi 4. Kemudian seluruh skor tersebut dimasukkan ke dalam tabel A dan didapatkan hasil skor 7 tanpa penambahan skor karena beban alat tidak sampai 5 kg. maka jika tabel A ditambahkan dengan berat benda yang memiliki skor 0, hasilnya adalah 7 untuk skor A.

Posisi lengan atas dengan sudut 45° sehingga diberi skor 2. Lengan bawah pekerja membentuk sudut 128°,

sehingga diberi skor 2. Posisi pergelangan tangan pekerja menekuk kebawah dengan sudut 25°, sehingga diberi skor 2 maka total skor pergelangan tangan adalah 2. Kemudian seluruh skor postur B dimasukkan ke dalam tabel B dan didapatkan skor sebesar 3. Skor ini ditambahkan dengan skor kondisi pegangan atau coupling dimana jenis coupling yang digunakan adalah memegang barang yang ingin dilas dengan posisi menyilang sehingga dapat diterima tetapi kurang ideal dan diberi skor 1. Setelah dijumlah dari tabel B dengan skor coupling, maka diperoleh 4 untuk skor B.

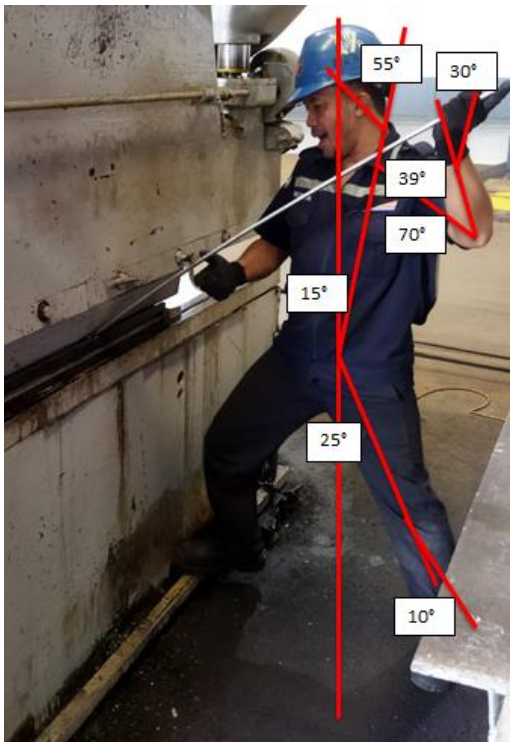
Skor A dan skor B kemudian dihitung dengan melihat pada tabel C sehingga skor C yang didapat adalah 8. Skor C ditambahkan dengan skor aktivitas posisi tubuh pekerja bergerak statis lalu didapati skor yaitu 1.

Sehingga didapatkan skor akhir REBA yaitu 8 ditambah 1 yaitu 9. Berdasarkan perhitungan skor REBA tersebut dapat diketahui level risiko adalah tinggi (high) dan diperlukan penyelidikan dan menerapkan perubahan segera.

Tabel 4.4 Ringkasan Hasil REBA *Junior Supervisor*

<table>
<tr><th rowspan="2">Bagian Tubuh</th><th rowspan="2">Nilai Derajat</th><th rowspan="2">Skor</th><th rowspan="2">Nilai tambahan</th><th colspan="3">Total</th><th rowspan="2">Skor Aktifitas</th></tr>
<tr><th>Tabel A</th><th>Tabel B</th><th>Tabel C</th></tr>
<tr><td>Leher</td><td>47°</td><td>2</td><td></td><td rowspan="3">7</td><td rowspan="2"></td><td rowspan="6">8</td><td rowspan="6">+1</td></tr>
<tr><td>Punggung</td><td>36°</td><td>3</td><td></td></tr>
<tr><td>Kaki</td><td>105°</td><td>2</td><td>+2</td></tr>
<tr><td>Lengan Atas</td><td>45°</td><td>2</td><td></td><td rowspan="3"></td><td rowspan="3">3+1 = 4</td></tr>
<tr><td>Lengan Bawah</td><td>128°</td><td>2</td><td></td></tr>
<tr><td>Pergelangan</td><td>25°</td><td>2</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="6">SKOR REBA</td><td colspan="2">9 (HIGH RISK)</td></tr>
</table>

4.2.2.5 Proses Penekukan Sabuk Kereta (REBA)



Gambar 4.5 Proses Penekukan Sabuk Kereta

Pada proses ini dikerjakan oleh Supervisor, posisi leher pekerja menunduk dengan sudut 55° sehingga jika dilihat pada lembar kerja REBA diberi skor 2 ditambah dengan 1 karena leher yang sedikit memutar ke arah kanan sehingga skor leher menjadi 3. Posisi punggung meregang kebelakang dengan sudut 15° sehingga diberi skor 2. Untuk posisi kaki, berdiri dengan 1 kaki menekuk sehingga diberi skor 2. Kemudian seluruh skor tersebut dimasukkan ke dalam tabel A dan didapatkan hasil skor 6 tanpa penambahan skor karena beban alat tidak sampai 5 kg. maka jika tabel A ditambahkan dengan berat benda yang memiliki skor 0, hasilnya adalah 6 untuk skor A.

Posisi lengan atas dengan sudut 70° sehingga diberi skor 3. Lengan bawah pekerja membentuk sudut 39°, sehingga diberi skor 1. Posisi pergelangan tangan pekerja

menekuk ke atas dengan sudut 25°, sehingga diberi skor 2. Kemudian seluruh skor postur B dimasukkan ke dalam tabel B dan didapatkan skor sebesar 4. Skor ini ditambahkan dengan skor kondisi pegangan atau coupling dimana jenis coupling yang digunakan adalah memegang barang yang ingin ditekuk dengan posisi yang tinggi sehingga dapat diterima tetapi kurang ideal dan diberi skor 1. Setelah dijumlah dari tabel B dengan skor coupling, maka diperoleh 5 untuk skor B.

Skor A dan skor B kemudian dihitung dengan melihat pada tabel C sehingga skor C yang didapat adalah 8. Skor C ditambahkan dengan skor aktivitas posisi tubuh pekerja melakukan pengulangan gerakan lalu didapati skor yaitu 1.

Sehingga didapatkan skor akhir REBA yaitu 8 ditambah 1 yaitu 9. Berdasarkan perhitungan skor REBA tersebut dapat diketahui level risiko adalah tinggi (high) dan diperlukan penyelidikan dan menerapkan perubahan segera.

Tabel 4.5 Ringkasan Hasil REBA *Supervisor*

<table>
<tr><th rowspan="2">Bagian Tubuh</th><th rowspan="2">Nilai Derajat</th><th rowspan="2">Skor</th><th rowspan="2">Nilai tambahan</th><th colspan="3">Total</th><th rowspan="2">Skor Aktifitas</th></tr>
<tr><th>Tabel A</th><th>Tabel B</th><th>Tabel C</th></tr>
<tr><td>Leher</td><td>55°</td><td>2</td><td>+1</td><td rowspan="3">6</td><td rowspan="2"></td><td rowspan="6">8</td><td rowspan="6">+1</td></tr>
<tr><td>Punggung</td><td>15°</td><td>2</td><td>+1</td></tr>
<tr><td>Kaki</td><td>25°</td><td>2</td><td></td></tr>
<tr><td>Lengan Atas</td><td>70°</td><td>3</td><td></td><td rowspan="3"></td><td rowspan="3">4+1 = 5</td></tr>
<tr><td>Lengan Bawah</td><td>39°</td><td>1</td><td></td></tr>
<tr><td>Pergelangan</td><td>30°</td><td>2</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="6">SKOR REBA</td><td colspan="2">9 (HIGH RISK)</td></tr>
</table>

Tabel 4.6 Rekapitulasi hasil perhitungan tingkat risiko ergonomi

No.	Proses Kerja	Nilai Akhir	tingkat risiko	tindakan
1.	Pemotongan plat besi	6	Tinggi	Diperlukan tindakan segera
2.	Pengelasan potong suku cadang kereta	7	Sangat Tinggi	Diperlukan tindakan sesegera mungkin
3.	Pengelasan pintu kereta	12	Sangat Tinggi	Diperlukan tindakan sesegera mungkin
4.	Pengelasan spring plank	9	Tinggi	Diperlukan tindakan segera
5.	Penekukan sabuk kereta	9	Tinggi	Diperlukan tindakan segera

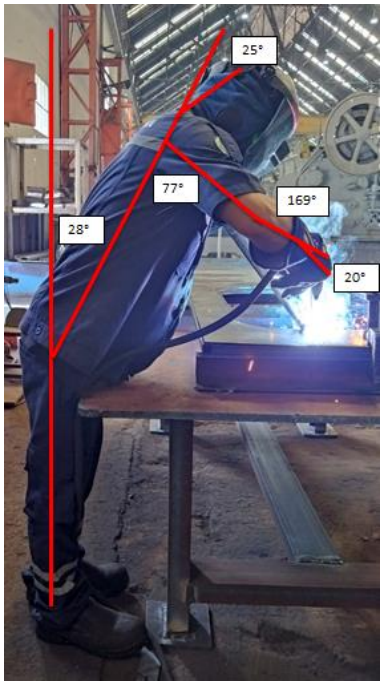
4.2.2.6 Intervensi Pada Pelaksana 3 (Pengelasan Pintu Kereta)

Intervensi dilakukan dengan menyediakan meja kerja untuk pekerjaan khusus pengelasan pintu kereta yang disesuaikan dengan tinggi badan pekerja pelaksana 3 sehingga mengurangi risiko postur kerja janggal pada saat melakukan pekerjaan pengelasan pintu kereta.



Gambar 4.6 Penyediaan Meja Kerja Untuk Pengelasan Pintu Kereta

Lalu dilakukan penilaian tingkat risiko ergonomi dengan menggunakan meja kerja pada pekerjaan pengelasan pintu kereta berdasarkan metode Rapid Entire Body Assessment (REBA) dan didapati hasil sebagai berikut:



Gambar 4.7 Proses Pengelasan Pintu Kereta Menggunakan Meja Kerja

Pada proses pekerjaan ini dilakukan oleh Pelaksana 3 setelah menggunakan meja kerja, posisi leher pekerja menunduk dengan sudut 25° sehingga jika dilihat pada lembar kerja REBA diberi skor 2. Posisi punggung membungkuk kedepan dengan sudut 28° sehingga diberi skor 3. Untuk posisi kaki tegak lurus tanpa menekuk maka skor posisi kaki menjadi 1. Kemudian seluruh skor tersebut dimasukkan ke dalam tabel A dan didapatkan hasil skor 4 tanpa penambahan skor karena beban alat tidak sampai 5 kg. maka jika tabel A ditambahkan dengan berat benda yang memiliki skor 0, hasilnya adalah 4 untuk skor A.

Posisi lengan atas dengan sudut 77° sehingga diberi skor 3. Lengan bawah pekerja membentuk sudut 169°, sehingga diberi skor 2. Posisi pergelangan tangan pekerja menekuk kebawah dengan sudut 20°, sehingga diberi skor 2.

Kemudian seluruh skor postur B dimasukkan ke dalam tabel B dan didapatkan skor sebesar 5. Skor ini ditambahkan 0 dengan skor kondisi pegangan atau coupling dimana jenis coupling yang digunakan adalah memegang alat las dengan pegangan yang baik dan sangat pas untuk melakukan pekerjaan. Setelah dijumlah dari tabel B dengan skor coupling, maka diperoleh 5 untuk skor B.

Skor A dan skor B kemudian dihitung dengan melihat pada tabel C sehingga skor C yang didapat adalah 5. Skor C lalu ditambahkan dengan 1 skor aktivitas karena melakukan pekerjaan secara statis selama lebih dari 1 menit sehingga didapatkan skor akhir REBA yaitu 6. Berdasarkan perhitungan skor REBA tersebut dapat diketahui level risiko adalah sedang (medium risk).

Tabel 4.7 Ringkasan Hasil REBA Pelaksana 3

<table>
<tr><th rowspan="2">Bagian Tubuh</th><th rowspan="2">Nilai Derajat</th><th rowspan="2">Skor</th><th rowspan="2">Nilai tambahan</th><th colspan="3">Total</th><th rowspan="2">Skor Aktifitas</th></tr>
<tr><th>Tabel A</th><th>Tabel B</th><th>Tabel C</th></tr>
<tr><td>Leher</td><td>25°</td><td>2</td><td></td><td rowspan="3">4</td><td rowspan="3"></td><td rowspan="6">5</td><td rowspan="6">+1</td></tr>
<tr><td>Punggung</td><td>28°</td><td>3</td><td></td></tr>
<tr><td>Kaki</td><td>0°</td><td>1</td><td></td></tr>
<tr><td>Lengan Atas</td><td>77°</td><td>3</td><td></td><td rowspan="3"></td><td rowspan="3">5</td></tr>
<tr><td>Lengan Bawah</td><td>169°</td><td>2</td><td></td></tr>
<tr><td>Pergelangan</td><td>20°</td><td>2</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="7">SKOR REBA</td><td>6 (MEDIUM RISK)</td></tr>
</table>

4.2.3 Penilaian Tingkat Risiko Kelelahan Kerja Berdasarkan Metode FAS (Fatigue Assessment Scale)

Pengukuran kelelahan kerja dengan menggunakan metode Fatigue Assessment Scale (FAS) kepada 5 pekerja Unit Logam dengan indikator terdapat 10 pertanyaan dimana 5 pernyataan merefleksikan kelelahan fisik dan 5 pernyataan merefleksikan kelelahan mental. Penyataan bersifat subjektif dengan 5 skala likert sebagai pengukurannya. Definisi ukuran 1 (Tidak pernah), 2 (Kadang- kadang), 3 (Dirasakan secara teratur), 4 (Sering) dan 5 (Selalu).

Skala yang terdapat pada kuesioner tersebut merupakan hasil skor yang akan menjadi hasil dari tingkat kelelahan yang diisi secara subjektif oleh 5 pekerja Unit Logam selama 3 bulan terakhir dari bulan Maret-Mei. Perhitungan kelelahan kerja juga memiliki beberapa karakteristik yang terkait, yaitu umur, masa kerja di Unit Logam dan pekerjaan yang dilakukan. Tahapan perhitungan kelelahan kerja sebagai berikut:

1. Pembobotan dengan menanyakan secara langsung lalu peneliti yang menuliskan hasil dari kuesioner yang terdapat 5 pernyataan yang merefleksikan beban fisik dan 5 pernyataan merefleksikan beban mental dengan tujuan mendalami respon dari informan secara terarah. Tabel 4.2 merupakan kuesioner Fatigue Assessment Scale (FAS):

Tabel 4.8 Penilaian Kuesioner Kelelahan (*Fatigue Assessment Scale*)

No	Pertanyaan	Tidak pernah	Kadang – kadang	Dirasakan secara teratur	Sering dialami	Selalu Dialami
1.	Saya sangat terganggu dengan rasa lelah yang saya rasakan.					
2.	Saya mudah merasa lelah.					
3.	Saya tidak banyak melakukan kegiatan di siang hari.					
4.	Saya merasa memiliki energi yang cukup untuk melakukan aktivitas harian saya.					
5.	Secara fisik, saya merasa lelah.					
6.	Saya merasa sulit untuk memulai mengerjakan sesuatu.					
7.	Saya merasa kesulitan untuk berpikir secara jernih.					
8.	Saya merasa malas untuk melakukan berbagai kegiatan.					
9.	Secara mental sava merasa lelah.					
10.	Ketika saya sedang melakukan kegiatan, saya dengan mudah berkonsentrasi penuh					

Cara Penilaian Kuesioner Kelelahan (*Fatigue Assessment Scale*):

a. Skor untuk pertanyaan nomor 1-3, 5-9:

   Tidak pernah : 1

   Kadang-kadang : 2

   Dirasakan secara teratur : 3

   Sering dialami : 4

   Selalu dialami : 5

b. Skor untuk pertanyaan nomor 4 dan 10:

   Tidak pernah : 5

   Kadang-kadang : 4

   Dirasakan secara teratur : 3

   Sering dialami : 2

   Selalu dialami : 1

2. Pemberian Skor pada kuesioner yang diisi oleh peneliti berdasarkan tanggapan jawaban dari 5 pekerja Unit Logam. Pengisian kuesioner tersebut sesuai dengan aktivitas yang dialami pada saat bekerja di Unit Logam.

3. Penilaian dan Interpretasi nilai skor kuesioner Fatigue Assessment Scale (FAS) dar hasil pengukuran yang dilakukan kepada 5 pekerja Unit Logam. Skor total berkisar antara 10 hingga 50, dengan skor yang lebih tinggi menunjukkan kelelahan yang lebih parah.

   Deskripsi kelelahan yang dialami disajikan untuk skor total di mana:

   < 22 : "Normal"

   22 – 34: Kelelahan Sedang

   > 35 : Kelelahan Berat

   Dengan demikian didapati hasil penilaian pengukuran Fatigue Assesment Scale (FAS) pada 5 pekerja Unit logam sebagai berikut:

Tabel 4.9 Rekapitulasi hasil penilaian pengukuran Fatigue Assesment Scale (FAS) pada 5 pekerja Unit logam

Hasil Penilaian	Kelelahan Normal skor (<22)	Kelelahan Sedang skor (22-34)	Kelelahan Tinggi skor (>35)
Total pekerja	1 orang (20%)	4 orang (80%)	Tidak ada (0%)

4.3 Pembahasan

4.3.1 Pembahasan Tingkat Risiko Ergonomi

Berdasarkan data penilaian perhitungan REBA, didapati hasil bahwa dari 5 orang pekerja Unit Logam terdapat sebanyak 4 orang (80%) yang memiliki tingkat risiko ergonomi yang tinggi dan terdapat sebanyak 1 orang (20%) yang memiliki tingkat risiko ergonomi yang sangat tinggi sehingga diperlukan tindakan sesegera mungkin.

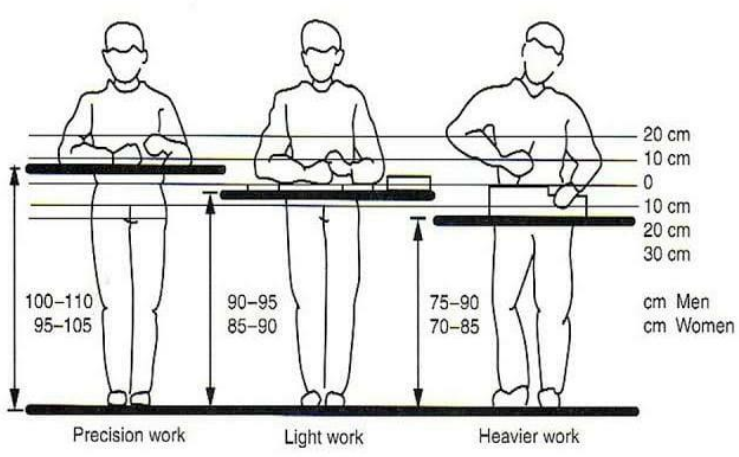
Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan pada bulan Maret dan Mei tahun 2023, ditemukan bahwa 5 orang pekerja Unit Logam masih kurang menerapkan sistem kerja aman karena SOP yang tidak dibaca langsung melainkan disampaikan dan fasilitas pendukung seperti meja kerja yang kurang memadai dari segi ergonomi dalam melakukan pekerjaannya. Hal ini didukung pernyataan informan kunci yang menyebutkan bahwa SOP terletak pada ruang dokumen sehingga para pekerja dalam melakukan pekerjaannya hanya disampaikan melalui atasan yang berwenang. Disamping itu masih minimnya pengetahuan tentang kerja aman pada pekerja sehingga perlunya dilakukan sosialisasi pelatihan atau seminar penyuluhan tentang bahaya ergonomi kerja dan solusinya bagi para pekerja. Akibatnya pada saat melakukan pekerjaannya para pekerja mengeluh kelelahan serta pegal dan nyeri di bagian punggung, pinggang hingga kaki yang disebabkan oleh posisi leher dan punggung yang terlalu membungkuk, kaki yang tertekuk dalam keadaan statis, lalu lengan atas, lengan bawah hingga pergelangan tangan yang tidak tertumpu oleh anggota badan lain atau meja kerja.

Hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Syifa (2022) (37) kepada pekerja di bagian workshop PT Waskita Beton Precast Bekasi yang mengatakan bahwa postur janggal dan beban membuat otot, tulang dan ligamen pada vertebra berkontraksi maksimal sehingga bila dilakukan terus menerus dalam durasi yang lama dan sering maka dapat menimbulkan kelelahan pada otot.

Pekerja harus dilengkapi dengan peralatan, mesin, dan / atau lingkungan kerja yang sesuai dengan kemampuan, keterbatasan, dan kapasitasnya untuk mencegah kecelakaan terkait pekerjaan. Proses kerja yang efektif, nyaman, aman, sehat, dan efisien harus dihasilkan dari penerapan ergonomi.(38)

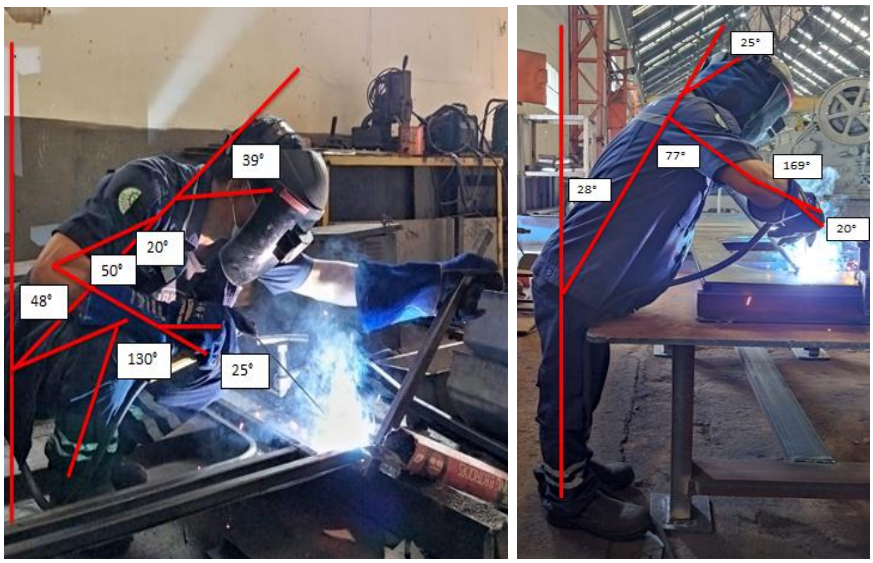
REBA dikembangkan untuk mendeteksi postur kerja yang berisiko dan melakukan perbaikan sesegera mungkin dengan mendisiplinkan posisi kerja atau dengan membuat alat bantu atau meja kerja yang memadai untuk memperbaiki postur kerja. (31)

Maka dari itu Penulis membantu pekerja untuk penyediaan meja kerja menggunakan landasan kerja dengan sikap kerja berdiri yang direkomendasikan oleh Grandjean, 1993. Dalam Tarwaka, 2004 (3) sebagai berikut:



Gambar 4.8 Rekomendasi Tinggi Permukaan Untuk Posisi Kerja Berdiri

Dengan mengacu pada *heavier work* berdasarkan acuan tinggi dari tanah adalah 75-90cm, maka penulis mengambil keputusan untuk membuat meja kerja pengelasan pintu kereta dengan tinggi 77cm yang sesuai dengan ukuran 155cm tinggi pekerja pelaksana 3. Sehingga perbandingan tingkat risiko postur kerja janggal antara sebelum dan sesudah memakai meja kerja dapat teratasi, dengan bukti hasil penilaian pengukuran berdasarkan metode REBA berikut:

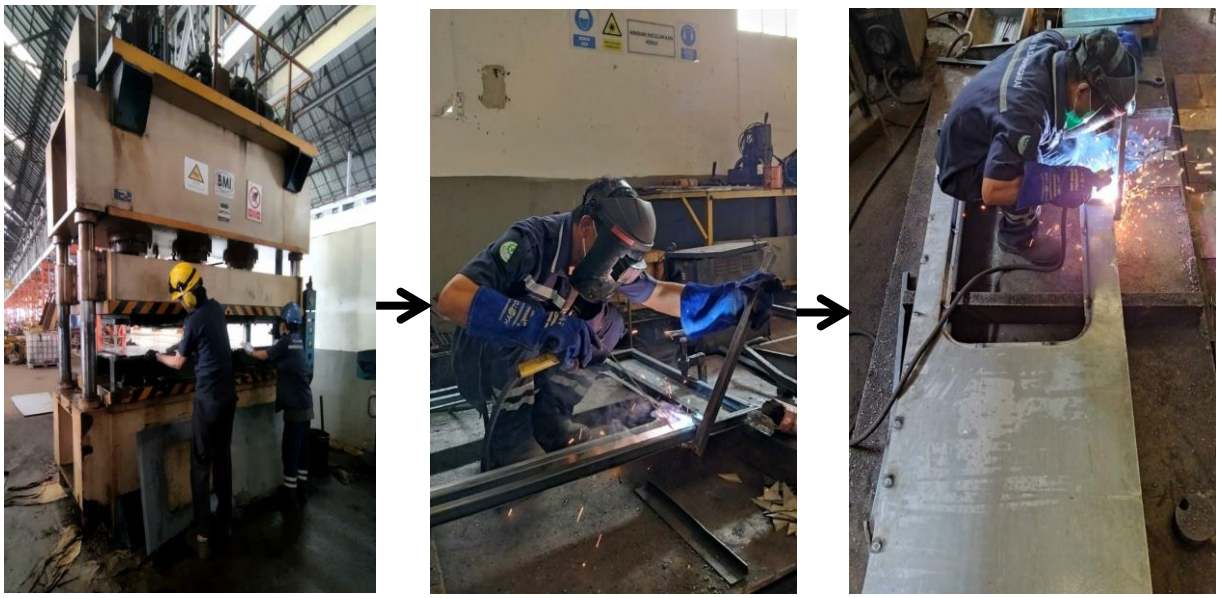


Gambar 4.9 Perbandingan Proses Pengelasan Pintu Kereta Sebelum dan Sesudah Menggunakan Meja Kerja

Berdasarkan gambar diatas, dapat terlihat jelas secara fisik bahwa postur sesudah menggunakan meja kerja menjadi lebih baik daripada sebelum menggunakan meja kerja serta dapat menurunkan risiko kelelahan akibat postur kerja janggal pada pekerja Pelaksana 3 yang terbukti berdasarkan hasil pengukuran sebelum menggunakan meja kerja didapati tingkat *Very High Risk,* dan setelah intervensi menggunakan meja didapati tingkat menjadi *Medium Risk*

Penulis melakukan intervensi dengan menyediakan meja kerja berdasarkan atas izin yang diberikan oleh Bapak Asisten Manajer Unit Logam PT KAI Balai Yasa Manggarai sehingga penulis dapat melanjutkan pembuatan meja kerja yang dibantu oleh pelaksana 2 Unit Logam. Berdasarkan hasil diskusi yang penulis lakukan dengan pelaksana 2 dan pelaksana 3 mengenai rancangan meja kerja, lalu didapatkan ukuran dan design meja kerja yang sesuai dengan pelaksana 3 pada pekerjaan pengelasan pintu kereta yang selanjutnya melakukan proses pengukuran, pemotongan dan perakitan meja kerja hingga meja kerja siap untuk dipakai.

Alasan dilakukannya intervensi adalah karena pada pekerjaan pengelasan pintu kereta sebelum menggunakan meja kerja dilakukan dengan proses yang panjang serta memakan waktu yang lama dalam posisi kerja jongkok yang statis. Menurut hasil observasi di lapangan, hal tersebut berpengaruh kepada keluhan pekerja sesudah melakukan pekerjaannya diwaktu istirahat dan waktu pulang kerja. Berikut merupakan gambaran proses pekerjaan pembuatan pintu kereta sebelum menggunakan meja kerja:



Gambar 4.10 Proses Pekerjaan Pembuatan Pintu Kereta

4.3.2 Pembahasan keluhan Kelelahan Kerja

Berdasarkan data pengukuran dan penilaian risiko kelelahan kerja menggunakan metode Fatigue Assessment Scale (FAS), didapati hasil bahwa dari 5 orang pekerja Unit Logam 80% mengalami kelelahan sedang dan 20% tidak mengalami kelelahan, untuk itu diperlukan solusi untuk menghindari pekerja dari keluhan kelelahan

Berdasarkan hasil wawancara mendalam menggunakan acuan kuesioner Fatigue Assesment Scale dengan 5 pekerja Unit Logam, kelelahan yang dirasakan pekerja merupakan kelelahan fisik akibat faktor postur kerja yang janggal dan pekerjaan yang mengharuskan bekerja dengan postur kerja yang janggal dalam waktu yang cukup lama. Selain itu usia yang sudah tidak lagi muda juga menjadi alasan pekerja mengalami kelelahan.

Selanjutnya peneliti melakukan pendekatan dengan cara manajemen kelelahan, pendekatan yang dimaksud antara lain berupa :

1. Usia dan masa kerja di Unit Logam. Hal ini perlu diketahui karena perbedaan kemampuan tubuh dalam melakukan aktifitas secara terus menerus berbeda pada masing masing pekerja dan kebijakan perusahaan yang mengatur penempatan pekerja sehingga ada kemungkinan para pekerja dipindahkan dari unit satu ke unit yang lainnya sesuai dengan kekosongan unit yang diperlukan.
2. Deskripsi pekerjaan (*job desc*) yang lebih jelas pada tingkatan atau jabatan pekerjaan tertentu. Pada pekerja yang bekerja di malam hari atau mengikuti lembur maka jenis pekerjaan direkomendasikan melakukan pekerjaan yang lebih ringan, dimana tuntutan fisik dan mental, sehingga menuntut perhatian lebih yang akan menyebabkan terjadinya kelelahan (39), sehingga pekerja sebaiknya hanya melakukan satu jenis pekerjaan saja.
3. Memanfaatkan waktu istirahat dengan sebaik-baiknya karena K3 menetapkan bahwa pekerja harus cukup istirahat saat bekerja. Frekuensi dan durasi istirahat disesuaikan dengan sifat, beban, dan durasi pekerjaan.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 KESIMPULAN

1. Berdasarkan data penilaian tingkat risiko ergonomi menggunakan metode RULA & REBA didapati hasil bahwa dari 5 orang pekerja Unit Logam terdapat 40% pekerja memiliki tingkat risiko ergonomi yang tinggi dan terdapat 60% memiliki tingkat risiko ergonomi yang sangat tinggi.

2. Berdasarkan pengukuran dan penilaian risiko kelelahan kerja menggunakan metode Fatigue Assessment Scale (FAS) pada pekerja Unit Logam, didapati hasil bahwa dari 5 orang pekerja Unit Logam terdapat 80% kelelahan sedang dan terdapat 20% kelelahan normal.

3. Berdasarkan pembahasan analisis postur kerja janggal dengan kelelahan kerja berdasarkan metode wawancara didapati bahwa 5 orang pekerja Unit Logam mengalami kelelahan yang disebabkan pengaruh paling besar yaitu postur kerja janggal dan terbukti dengan penilaian risiko ergonomi berdasarkan skor RULA & REBA yang didapatkan sejalan dengan hasil penilaian risiko kelelahan berdasarkan skor FAS maka postur kerja janggal mengakibatkan kelelahan kerja pada 5 pekerja Unit Logam di PT Balai Yasa Manggarai.

5.2 SARAN

Strategi manajemen kelelahan untuk mengelola kelelahan dapat digunakan di tempat kerja di mana penelitian dilakukan dengan bantuan manajemen dan karyawan dengan penjelasan seperti berikut:

Rekomendasi Untuk Manajemen

Tabel 5.1 Saran Untuk Manajemen Unit Logam PT KAI Balai Yasa Manggarai

No.	Subjek	Pekerjaan	Saran
1.	Informan 1	Pemotongan Plat Besi	Agar dibuatkan meja kerja beserta alat potong untuk pekerjaan pemotongan plat besi sehingga dapat meningkatkan efisiensi pekerjaan dan menurunkan risiko postur kerja janggal yang mengakibatkan kelelahan kerja.
2.	Informan 2	Pengelasan Potong Suku Cadang	Untuk dibuatkan meja kerja yang tebal dan kuat agar dapat menahan panas dari mesin las potong sehingga dapat memperbaiki postur badan pelaksana 2 saat melakukan pekerjaannya.
3.	Informan 3	Pengelasan Pintu Kereta	Agar dilakukan modifikasi pada meja kerja yang sudah dibuat saat penelitian berlangsung sehingga dapat menurunkan tingkat risiko postur kerja janggal yang sedang menjadi tingkat risiko yang rendah.
4.	Informan 4	Pengelasan Spring Plank	Meja kerja untuk pengelasan Spring Plank sudah sangat baik untuk pekerja namun harus dilakukan modifikasi seperti disesuaikan dengan tinggi pekerja dan pada bagian alas meja kerja yang menyatu dengan tiang rotasi karena dapat membatasi pekerja dalam melakukan pengelasan Spring Plank sehingga penanganan tingkat risiko postur kerja janggal belum maksimal.
5.	Informan 5	Penekukan Sabuk Kereta	Untuk dibuatkan meja kerja yang menyatu dengan mesin penekukan sabuk kereta sehingga pekerja dapat meningkatkan efisiensi waktu dan memperbaiki postur kerja yang janggal saat melakukan pekerjaannya.

Rekomendasi Untuk Pekerja

Memanfaatkan waktu istirahat dengan sebaik-baiknya karena K3 menetapkan bahwa pekerja harus cukup istirahat saat bekerja. Frekuensi dan durasi istirahat disesuaikan dengan sifat, beban, dan durasi pekerjaan (39). Untuk itu perlu mempertimbangkan hal-hal seperti berikut:

a. Menurut survei yang dilakukan sekitar 40% pekerja menggunakan istirahat makan siang atau *coffee break* untuk bermain game pada *smartphone*, menonton TV, atau melanjutkan aktivitas mereka. Bukannya mengurangi kelelahan, ini akan memperburuk. Sebaiknya waktu beristirahat dilakukan untuk makan, minum, istirahat, atau tidur.
b. Bagi pekerja untuk lebih memperhatikan kesehatannya sendiri dengan menyesuaikan postur dan cara kerjanya sesuai dengan prinsip ergonomi.

DAFTAR PUSTAKA

1. Prastika L. Hubungan Postur Kerja dengan Kelelahan Kerja pada Pekerja Mebel di Desa Serena, Juwiring, Klaten. J Chem Inf Model. 2019;53(9):1689–99.

2. Riska Amalia N, Wahyuni I, Bagian Keselamatan dan Kesehatan Kerja E, Kesehatan Masyarakat F. HUBUNGAN POSTUR KERJA DENGAN KELUHAN KELELAHAN KERJA PADA OPERATOR CONTAINER CRANE PT. TERMINAL PETI KEMAS SEMARANG. J Kesehat Masy. 2017;5(5).

3. Tarwaka, Bakri SHA. Ergonomi untuk Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Produktivitas [Internet]. 2004. 383 p. Available from: http://shadibakri.uniba.ac.id/wp-content/uploads/2016/03/Buku-Ergonomi.pdf

4. Hutabarat Y. Dasar Dasar Pengetahuan Ergonomi. Vol. 13, Nucl. Phys. 2017. 104–116 p.

5. Mayasari D, Saftarina F. Ergonomi Sebagai Upaya Pencegahan Musculoskletal Disorders pada Pekerja. J Kedokt Univ Lampung [Internet]. 2016;1(2):369–79. Available from: https://juke.kedokteran.unila.ac.id/index.php/JK/article/download/1643/1601

6. Bridger RS. Introduction to Ergonomics. tailor and Francis. Group. 2003;

7. Stephen P. Bodyspace: Anthropometry, Ergonomics and the Design of Work. 1996. 257 p.

8. Mufti D, Suryani E, Sari N. Kajian Postur Kerja Pada Pengrajin Tenun

Songket Pandai Sikek. J Ilm Tek Ind. 2013;12(1):62–72.

9. Tannady H, Pratama P, Nurprihatin F, Ariyono HB, Sari SM. Identifikasi risiko ergonomi dengan metode quick exposure check dan nordic body map. J PASTI. 2017;11(1):13–21.

10. Tiara Tidy, Baju Widjasena SJ. HUBUNGAN POSTUR KERJA DENGAN KELELAHAN KERJA PADA AKTIVITAS PENGAMPLASAN BAGIAN FINISHING PT. EBAKO NUSANTARA SEMARANG. 2017;5:397–405.

11. Services USD of H and H. National Institute for Occupational Safety and Health-NIOSH. 2007;

12. Safety USO, Administration H. Working safely with video display terminals. US Department of Labor, Occupational Safety and Health Administration; 1997.

13. Supriatna U. Analisa pengaruh KOnflik Peran Ganda dan Kelelahan Kerja Terhadap Kinerja Perwat RSUD Pandeglang. Fkm Ui. 2012;

14. Grandjean E. Fitting the task to the man (4th). Taylor & Francis, London; 1988.

15. Cherniss C, Cherniss C. Staff burnout: Job stress in the human services. 1980;

16. Chaudhuri A, Behan PO. Fatigue in neurological disorders. fatigue. 2004;

17. Workplace Safety and Health Council. Workplace Safety and Health Guidelines (Fatigue Management). January 2010 [Internet]. 2010;6–10. Available from: https://www.wshc.sg/files/wshc/upload/cms/file/2014/Fatigue_Management.pdf

18. OSHA. Improve Tracking of Workplace Injuries and Illnesses. 2013;76(27):1–5.

19. American Psychological Association. Stress in America: The State of Our Nation. Stress Am Surv [Internet]. 2017;1–9. Available from: stressinamerica.org

20. Babamiri M, Ghasemi F, Heidari Moghadam R, Derakhshan J, Karimi M. Investigating the working Conditions Using the ILO Checklist Based on the Interventional Approach of Participatory Ergonomics and its Impact on the Quality of Working Life and Musculoskeletal Disorders. Iran J Ergon. 2018;5(4):49–55.

21. Elsafty A, Shafik L. The Impact of Job Stress on Employee's Performance at one of Private Banks in Egypt during COVID-19 Pandemic. Int Bus Res. 2022;15(2):24.

22. Khosravi Y, Asilian-Mahabadi H, Hajizadeh E, Hassanzadeh-Rangi N, Bastani H, Behzadan AH. Factors influencing unsafe behaviors and accidents on construction sites: A review. Int J Occup Saf Ergon. 2014;20(1):111–25.

23. Teixeira LR, Azevedo TM, Bortkiewicz A, Da Silva DTC, De Abreu W, De Almeida MS, et al. WHO/ILO work-related burden of disease and injury: Protocol for systematic reviews of exposure to occupational noise and of the effect of exposure to occupational noise on cardiovascular disease. Environ Int. 2019;125:567–78.

24. A C, Tabatabaei SH, Mokhtarzadeh A. Musculoskeletal problems. ایران اندسازی عوامل مهندسی و ارگونومی اندجمن تخصصی فصلنامه. 2014;2(2):9–19.

25. Lai J-S, Cella D, Choi S, Junghaenel DU, Christodoulou C, Gershon R,

et al. How item banks and their application can influence measurement practice in rehabilitation medicine: a PROMIS fatigue item bank example. Arch Phys Med Rehabil. 2011;92(10):S20–7.

26. Johansson B, Rönnbäck L. Assessment and treatment of mental fatigue after a traumatic brain injury. Neuropsychol Rehabil. 2017;27(7):1047–55.

27. George SZ, Robinson ME, Brown JL, George SZ, Edwards PS, Atchison JW, et al. Multidimensional success criteria and expectations for treatment of chronic pain: the patient perspective. Pain Med. 2005;6(5):336–45.

28. Chalder T, Berelowitz G, Pawlikowska T, Watts L, Wessely S, Wright D, et al. Development of a fatigue scale. J Psychosom Res. 1993;37(2):147–53.

29. Hann D, Winter K, Jacobsen P. Measurement of depressive symptoms in cancer patients: evaluation of the Center for Epidemiological Studies Depression Scale (CES-D). J Psychosom Res. 1999;46(5):437–43.

30. McAtamney L, Corlett EN. RULA: a survey method for the investigation of work-related upper limb disorders. Appl Ergon. 1993;24(2):91–9.

31. Hignett S, McAtamney L. Rapid entire body assessment (REBA). Appl Ergon. 2000;31(2):201–5.

32. Arikunto S. Metode peneltian. Jakarta: Rineka Cipta. 2010;173.

33. Furchan A. Pengantar penelitian dalam pendidikan. Yogyakarta: Pustaka Pelajar. 2004;443:16.

34. Sugiyono DR. Statistik non parametris untuk penelitian. Bandung Alf. 2001;

35. Susilana R. Modul Populasi dan Sampel. Modul Prakt. 2015;9.

36. Fadhallah RA. Wawancara. Unj Press; 2021.

37. KHAIRUNNISA S. HUBUNGAN TINGKAT RISIKO ERGONOMI DENGAN KELUHAN LOW BACK PAIN PADA PEKERJA BAGIAN WORKSHOP DI PT WASKITA BETON PRECAST BEKASI. 2022.

38. Anggraini R, Widodo L, Sukania W. Analisis ergonomi postur kerja operator pada proses pembuatan batako. J Energi Dan Manufaktur [Internet]. 2017;9(2):135–42. Available from: Postur Kerja; REBA

39. Congress A. 21ST CENTURY ORGANISING AND CAMPAIGNING POLICY. 2000;

LAMPIRAN

Lembar Penilaian RULA

ERGONOMICS PLUS

RULA Employee Assessment Worksheet

Task Name: Date:

A. Arm and Wrist Analysis

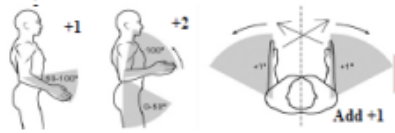
Step 1: Locate Upper Arm Position:



Step 1a: Adjust...
If shoulder is raised: +1
If upper arm is abducted: +1
If arm is supported or person is leaning: -1

Upper Arm Score

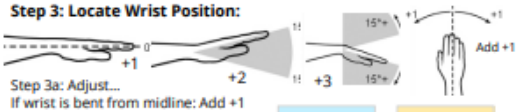
Step 2: Locate Lower Arm Position:



Lower Arm Score

Step 2a: Adjust...
If either arm is working across midline or out to side of body: Add +1

Step 3: Locate Wrist Position:



Step 3a: Adjust...
If wrist is bent from midline: Add +1

Step 4: Wrist Twist:
If wrist is twisted in mid-range: +1
If wrist is at or near end of range: +2

Wrist Twist Score

Wrist Score

Step 5: Look-up Posture Score in Table A:
Using values from steps 1-4 above, locate score in Table A

Posture Score A

Step 6: Add Muscle Use Score
If posture mainly static (i.e. held>10 minutes),
Or if action repeated occurs 4X per minute: +1

Muscle Use Score

Step 7: Add Force/Load Score
If load < .4.4 lbs. (intermittent): +0
If load 4.4 to 22 lbs. (intermittent): +1
If load 4.4 to 22 lbs. (static or repeated): +2
If more than 22 lbs. or repeated or shocks: +3

Force / Load Score

Step 8: Find Row in Table C
Add values from steps 5-7 to obtain Wrist and Arm Score. Find row in **Table C**.

Wrist & Arm Score

Scores

Table A

Upper Arm	Lower Arm	Wrist Score 1 Wrist Twist 1	1 2	2 1	2 2	3 1	3 2	4 1	4 2
1	1	1	2	2	2	3	3	3	3
	2	2	2	2	3	3	3	3	3
	3	2	3	3	3	3	3	4	4
2	1	2	3	3	3	3	4	4	4
	2	3	3	3	3	3	4	4	4
	3	3	4	4	4	4	4	5	5
3	1	3	3	4	4	4	4	5	5
	2	3	4	4	4	4	4	5	5
	3	4	4	4	4	4	5	5	5
4	1	4	4	4	4	4	5	5	5
	2	4	4	4	4	4	5	5	5
	3	4	4	4	5	5	5	6	6
5	1	5	5	5	5	5	6	6	7
	2	5	6	6	6	6	7	7	7
	3	6	6	6	7	7	7	7	8
6	1	7	7	7	7	7	8	8	9
	2	8	8	8	8	8	9	9	9
	3	9	9	9	9	9	9	9	9

Table C

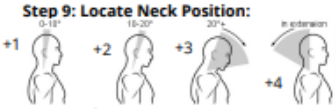
Wrist / Arm Score	Neck, Trunk, Leg Score 1	2	3	4	5	6	7+
1	1	2	3	3	4	5	5
2	2	2	3	4	4	5	5
3	3	3	3	4	4	5	6
4	3	3	3	4	5	6	6
5	4	4	4	5	6	7	7
6	4	4	5	6	6	7	7
7	5	5	6	6	7	7	7
8+	5	5	6	7	7	7	7

Scoring: (final score from Table C)
1-2 = acceptable posture
3-4 = further investigation, change may be needed
5-6 = further investigation, change soon
7 = investigate and implement change

RULA Score

B. Neck, Trunk and Leg Analysis

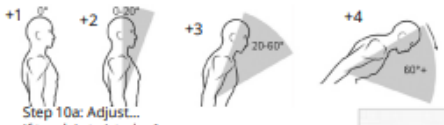
Step 9: Locate Neck Position:



Neck Score

Step 9a: Adjust...
If neck is twisted: +1
If neck is side bending: +1

Step 10: Locate Trunk Position:



Step 10a: Adjust...
If trunk is twisted: +1
If trunk is side bending: +1

Trunk Score

Step 11: Legs:
If legs and feet are supported: +1
If not: +2

Leg Score

Table B: Trunk Posture Score

Neck Posture Score	1 Legs 1	1 2	2 1	2 2	3 1	3 2	4 1	4 2	5 1	5 2	6 1	6 2
1	1	3	2	3	3	4	5	5	6	6	7	7
2	2	3	2	3	4	5	5	5	6	7	7	7
3	3	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	7
4	5	5	5	6	6	7	7	7	7	7	8	8
5	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8
6	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9

Step 12: Look-up Posture Score in Table B:
Using values from steps 9-11 above, locate score in Table B

Posture B Score

Step 13: Add Muscle Use Score
If posture mainly static (i.e. held>10 minutes),
Or if action repeated occurs 4X per minute: +1

Muscle Use Score

Step 14: Add Force/Load Score
If load < .4.4 lbs. (intermittent): +0
If load 4.4 to 22 lbs. (intermittent): +1
If load 4.4 to 22 lbs. (static or repeated): +2
If more than 22 lbs. or repeated or shocks: +3

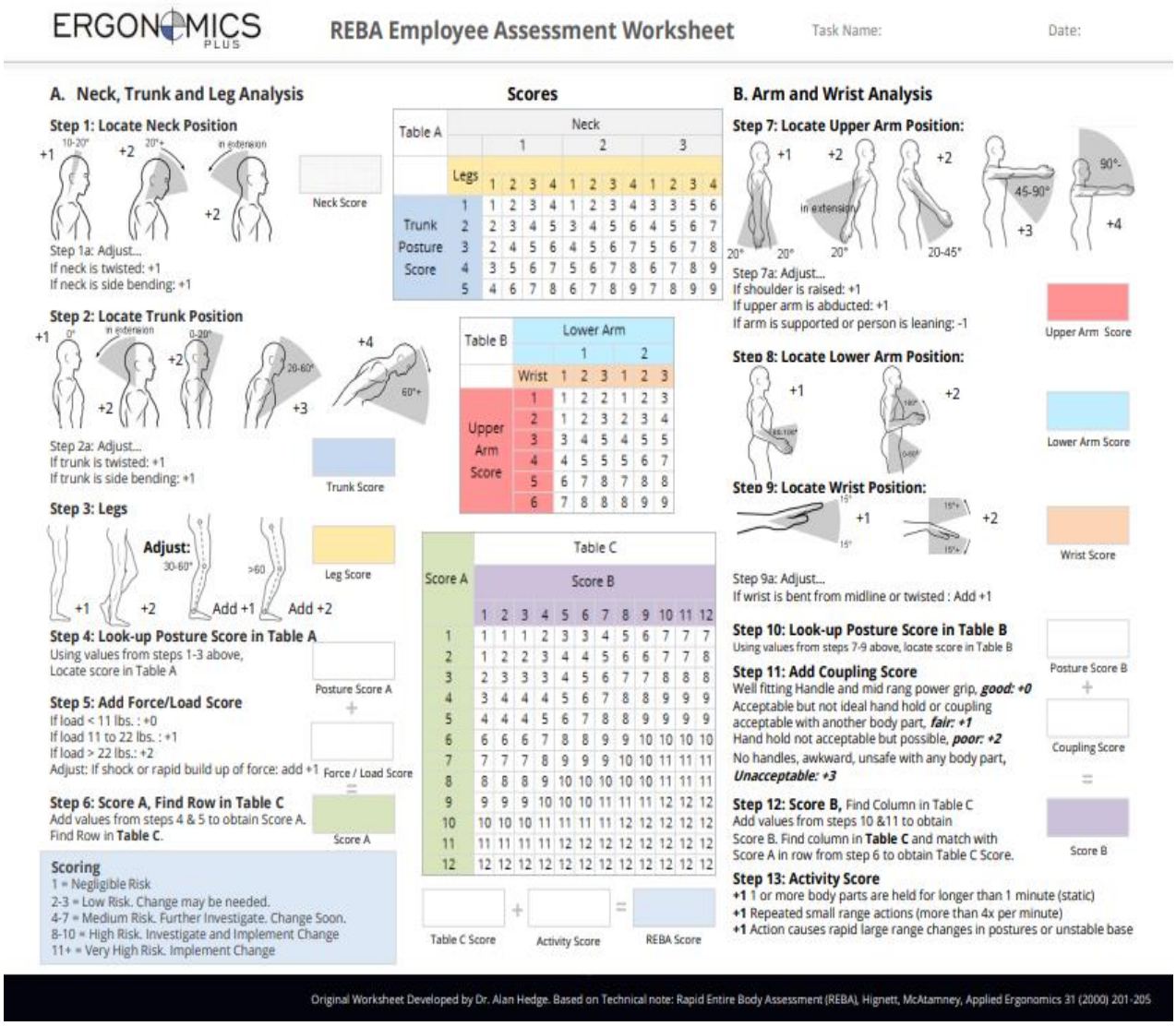
Force / Load Score

Step 15: Find Column in Table C
Add values from steps 12-14 to obtain Neck, Trunk and Leg Score. Find Column in **Table C**.

Neck, Trunk, Leg Score

Original Worksheet Developed by Dr. Alan Hedge. Based on RULA: a survey method for the investigation of work-related upper limb disorders, McAtamney & Corlett, Applied Ergonomics 1993, 24(2), 91-99

Lembar Penilaian REBA



ERGONOMICS PLUS

REBA Employee Assessment Worksheet

Task Name: Date:

A. Neck, Trunk and Leg Analysis

Step 1: Locate Neck Position

Step 1a: Adjust...
If neck is twisted: +1
If neck is side bending: +1

Neck Score

Step 2: Locate Trunk Position

Step 2a: Adjust...
If trunk is twisted: +1
If trunk is side bending: +1

Trunk Score

Step 3: Legs

Adjust:

Leg Score

Step 4: Look-up Posture Score in Table A
Using values from steps 1-3 above, Locate score in Table A

Posture Score A

Step 5: Add Force/Load Score
If load < 11 lbs. : +0
If load 11 to 22 lbs. : +1
If load > 22 lbs.: +2
Adjust: If shock or rapid build up of force: add +1

Force / Load Score

Step 6: Score A, Find Row in Table C
Add values from steps 4 & 5 to obtain Score A. Find Row in **Table C**.

Score A

Scoring
1 = Negligible Risk
2-3 = Low Risk. Change may be needed.
4-7 = Medium Risk. Further Investigate. Change Soon.
8-10 = High Risk. Investigate and Implement Change
11+ = Very High Risk. Implement Change

Scores

Table A	Neck 1				Neck 2				Neck 3			
Legs / Trunk Posture Score	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	1	2	3	4	1	2	3	4	3	3	5	6
2	2	3	4	5	3	4	5	6	4	5	6	7
3	2	4	5	6	4	5	6	7	5	6	7	8
4	3	5	6	7	5	6	7	8	6	7	8	9
5	4	6	7	8	6	7	8	9	7	8	9	9

Table B	Lower Arm 1			Lower Arm 2		
Upper Arm Score / Wrist	1	2	3	1	2	3
1	1	2	2	1	2	3
2	1	2	3	2	3	4
3	3	4	5	4	5	5
4	4	5	5	5	6	7
5	6	7	8	7	8	8
6	7	8	8	8	9	9

Score A	Score B 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	1	1	2	3	3	4	5	6	7	7	7
2	1	2	2	3	4	4	5	6	6	7	7	8
3	2	3	3	3	4	5	6	7	7	8	8	8
4	3	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9
5	4	4	4	5	6	7	8	8	9	9	9	9
6	6	6	6	7	8	8	9	9	10	10	10	10
7	7	7	7	8	9	9	9	10	10	11	11	11
8	8	8	8	9	10	10	10	10	10	11	11	11
9	9	9	9	10	10	10	11	11	11	12	12	12
10	10	10	10	11	11	11	11	12	12	12	12	12
11	11	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12
12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

Table C Score + Activity Score = REBA Score

B. Arm and Wrist Analysis

Step 7: Locate Upper Arm Position:

Step 7a: Adjust...
If shoulder is raised: +1
If upper arm is abducted: +1
If arm is supported or person is leaning: -1

Upper Arm Score

Step 8: Locate Lower Arm Position:

Lower Arm Score

Step 9: Locate Wrist Position:

Step 9a: Adjust...
If wrist is bent from midline or twisted : Add +1

Wrist Score

Step 10: Look-up Posture Score in Table B
Using values from steps 7-9 above, locate score in Table B

Posture Score B

Step 11: Add Coupling Score
Well fitting Handle and mid rang power grip, ***good: +0***
Acceptable but not ideal hand hold or coupling acceptable with another body part, ***fair: +1***
Hand hold not acceptable but possible, ***poor: +2***
No handles, awkward, unsafe with any body part, ***Unacceptable: +3***

Coupling Score

Step 12: Score B, Find Column in Table C
Add values from steps 10 &11 to obtain Score B. Find column in **Table C** and match with Score A in row from step 6 to obtain Table C Score.

Score B

Step 13: Activity Score
+1 1 or more body parts are held for longer than 1 minute (static)
+1 Repeated small range actions (more than 4x per minute)
+1 Action causes rapid large range changes in postures or unstable base

Original Worksheet Developed by Dr. Alan Hedge. Based on Technical note: Rapid Entire Body Assessment (REBA), Hignett, McAtamney, Applied Ergonomics 31 (2000) 201-205

Tabel Kuesioner Kelelahan Kerja
(*Fatigue Assessment Scale*)

No	Pertanyaan	Tidak pernah	Kadang – kadang	Dirasakan secara teratur	Sering dialami	Selalu Dialami
1.	Saya sangat terganggu dengan rasa lelah yang saya rasakan.					
2.	Saya mudah merasa lelah.					
3.	Saya tidak banyak melakukan kegiatan di siang hari.					
4.	Saya merasa memiliki energi yang cukup untuk melakukan aktivitas harian saya.					
5.	Secara fisik, saya merasa lelah.					
6.	Saya merasa sulit untuk memulai mengerjakan sesuatu.					
7.	Saya merasa kesulitan untuk berpikir secara jernih.					
8.	Saya merasa malas untuk melakukan berbagai kegiatan.					

9.	Secara mental sava merasa lelah.					
10.	Ketika saya sedang melakukan kegiatan, saya dengan mudah berkonsentrasi penuh					

Lampiran Kuesioner

Cara Penilaian Kuesioner Kelelahan (*Fatigue Assessment Scale*):

c. Skor untuk pertanyaan nomor 1-3, 5-9:

Tidak pernah : 1
Kadang-kadang : 2
Dirasakan secara teratur : 3
Sering dialami : 4
Selalu dialami : 5

d. Skor untuk pertanyaan nomor 4 dan 10:

Tidak pernah : 5
Kadang-kadang : 4
Dirasakan secara teratur : 3
Sering dialami : 2
Selalu dialami : 1

Penilaian dan Interpretasi

Skor total berkisar antara 10 hingga 50, dengan skor yang lebih tinggi menunjukkan kelelahan yang lebih parah.

Deskripsi kelelahan yang dialami disajikan untuk skor total di mana:

< 22 : "Normal"
22 – 34 : Kelelahan Sedang
> 35 : Kelelahan Berat

Hasil Penilaian Kuesioner Kelelahan Kerja
(Fatigue Assessment Scale)

No	Pertanyaan	Informan 1	Informan 2	Informan 3	Informan 4	Informan 5
1.	Saya sangat terganggu dengan rasa lelah yang saya rasakan.	2	2	1	2	2
2.	Saya mudah merasa lelah.	2	2	2	4	2
3.	Saya tidak banyak melakukan kegiatan di siang hari.	4	4	3	4	3
4.	Saya merasa memiliki energi yang cukup untuk melakukan aktivitas harian saya.	3	4	3	3	3
5.	Secara fisik, saya merasa lelah.	3	2	4	5	4
6.	Saya merasa sulit untuk memulai mengerjakan sesuatu.	1	2	1	1	1
7.	Saya merasa kesulitan untuk berpikir secara jernih.	2	1	1	2	2
8.	Saya merasa malas untuk melakukan berbagai kegiatan.	1	1	1	1	2

9.	Secara mental saya merasa lelah.	1	1	4	1	1
10.	Ketika saya sedang melakukan kegiatan, saya dengan mudah berkonsentrasi penuh	4	2	2	4	2
	TOTAL	23	21	22	27	22

Daftar Pertanyaan Wawancara

Daftar pertanyaan wawancara ini berfungsi untuk menjawab rumusan masalah pada penelitian yang berjudul “Analisis Postur Kerja Janggal Dengan Kelelahan Kerja Pada Pegawai Unit Logam PT XX Tahun 2023”. Berikut daftar pertanyaan wawancara untuk menjawab rumusan masalah apakah postur kerja janggal memengaruhi kelelahan kerja pada pekerja Unit Logam.

Daftar pertanyaan untuk **Informan Utama:**

1. Berapa usia Anda saat ini?
2. Sudah berapa lama bekerja di Unit Logam?
3. Apakah ada keluhan yang dirasakan setelah melakukan pekerjaan?
4. Apa pekerjaan utama Anda yang dilakukan di Unit Logam?
5. Pekerjaan yang dilakukan meliputi proses apa saja?
6. Berapa lama jam kerja dalam sehari?
7. Dalam setiap pekerjaan, memakan waktu berapa lama pengerjaan?
8. Apakah ada lembur dan Anda mengikuti jam kerja tambahan tersebut?

Daftar pertanyaan untuk **Informan Pendukung:**

9. Apakah ada pembuatan alat bantu atau meja kerja dengan tujuan memudahkan pekerjaan dan memperbaiki postur kerja?

Daftar pertanyaan untuk **Informan Kunci:**

10. Apakah ada SOP untuk setiap pekerjaan di Unit Logam?
11. Apa rekomendasi bapak selaku asisten manajer untuk mengurangi risiko kelelahan kerja akibat postur kerja janggal?

Dokumentasi

1. Wawancara Dengan Pekerja







2. Wawancara Kuesioner Tentang Fastigue Assessment Scale (FAS)





3. Pembuatan Meja Kerja Bersama Dengan Pekerja Unit Logam





4. Peringatan Bulan K3 di PT KAI Balai Yasa Manggarai



5. Medical Check Up Untuk Seluruh Pekerja di PT KAI Balai Yasa Manggarai



6. Safety Meeting Bersama Unit QC Balai Yasa Manggarai



7. Konsultasi Penulisan Skripsi Bersama Pembimbing Lapangan



8. PT KAI Balai Yasa Manggarai

