

ANALISIS PERBAIKAN SISTEM KERJA PADA PROSES PRODUKSI KULTUR JARINGAN KELAPA SAWIT DENGAN MENGGUNAKAN RULA DAN REBA DI PT XYZ.

Nia Kurniasih¹, Wakhit Ahmad Fahrudin², Marjuki Zulziar³

¹Prodi Teknik Industri Universitas Pamulang, Tangerang Selatan, Banten
¹dosen02532@unpam.ac.id, ²dosen01310@gmail.com, ³dosen01775@unpa.ac.id

ABSTRACT

Work comfort is an important factor in the production process, as it can reduce complaints from workers, especially for handling staff. One of the issues arising from insufficient comfort and safety in the workplace is Musculoskeletal Disorders (MSDs). This study aims to analyze the workers' posture and improve the work system in the oil palm tissue culture production process, using the Rapid Upper Limb Assessment (RULA) method to reduce the risk of MSDs. Based on data from 2022, workers experienced complaints with an average score of 21.92 and a severity level of 13%. This study focuses on evaluating workers' posture during the selection of oil palm shoots and measuring work posture scores using the Nordic Body Maps (NBM) and RULA methods. The analysis showed that 26% of workers experienced pain in every workflow, which needs improvement, with the upper body being the most affected. RULA scores indicated that several operators fell into the high-risk category, with scores ranging from 5 to 7, signaling the need for improvement. As a corrective measure, this study suggests adding portable ladder tools to improve comfort and accessibility for workers, particularly for operators with a height of 145-165 cm and a weight of 50-65 kg. The addition of portable ladders is expected to reduce work strain and minimize the risk of injury for workers.

Keywords: Posture Improvement, NBM, RULA.

ABSTRAK

Kenyamanan kerja merupakan faktor penting dalam proses produksi, yang dapat mengurangi keluhan pekerja, terutama pada tenaga pengangkut. Salah satu masalah yang timbul akibat kurangnya kenyamanan dan keselamatan dalam kerja adalah Musculoskeletal Disorders (MSDs). Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis postur tubuh pekerja dan memperbaiki sistem kerja dalam proses produksi kultur jaringan kelapa sawit, dengan menggunakan metode Rapid Upper Limb Assessment (RULA) untuk mengurangi risiko MSDs. Berdasarkan data tahun 2022, pekerja mengalami keluhan dengan rata-rata skor 21,92 dan tingkat keparahan 13%. Penelitian ini memfokuskan pada evaluasi postur tubuh pekerja dalam kegiatan seleksi pucuk kelapa sawit serta pengukuran skor postur kerja menggunakan metode Nordic Body Maps (NBM) dan RULA. Hasil analisis menunjukkan bahwa 26% pekerja mengalami keluhan nyeri pada setiap alur kerja yang perlu diperbaiki, dengan bagian tubuh atas paling sering terdampak. Skor RULA menunjukkan beberapa operator berada dalam kategori risiko tinggi, dengan skor 5-7, yang menunjukkan perlunya perbaikan. Sebagai langkah perbaikan, penelitian ini menyarankan penambahan alat bantu tangga portable untuk meningkatkan kenyamanan dan aksesibilitas bagi pekerja, khususnya bagi operator dengan tinggi badan 145-165 cm dan berat badan 50-65 kg. Penambahan tangga portable diharapkan dapat mengurangi beban kerja dan meminimalisir risiko cedera pada pekerja.

Kata Kunci: *Perbaikan Postur Tubuh, NBM, RULA.*

I. PENDAHULUAN

I. Latar Belakang Masalah

Perkembangan industri yang semakin meningkat menunjukkan adanya persaingan yang semakin ketat. Hal itu juga dirasakan bagi industri lainnya yang bersaing untuk meningkatkan kualitas agar dapat memenuhi kebutuhan konsumen di tengah teknologi yang canggih dan serba moderen. Kenyamanan dalam bekerja merupakan salah satu faktor penting dalam proses produksi, dengan memperhatikan kenyamanan dalam bekerja maka dapat mengurangi terjadinya keluhan-keluhan dalam bekerja pada kegiatan proses kultur jaringan kelapa sawit di bagian pengamatan kultur tunas tempat dan kondisi kerja yang kurang nyaman dapat menimbulkan kerugian bahkan kecelakaan pada operator. Akibat yang ditimbulkan dari kurangnya kenyamanan dan keamanan kondisi kerja salah satunya adalah keluhan *Musculoskeletal Disorder*.

1. Studi lapangan
2. Studi Kepustakaan

Metode Analisis Data

1. Menganalisis hasil dari pengumpulan data primer yang di peroleh melalui pengamatan atau penelitian dan wawancara secara langsung kepada operator produksi.
2. Kalkulasi dari kuesioner dalam faktor kendala akibat pekerjaan mengakibatkan terjadinya resiko pada bagian tubuh operator.
3. Menghitung dampak akibat *Musculoskeletal Disorder*(MSDs) menggunakan *Rapid Upper Limb Assesment* (RULA).
4. Evaluasi terhadap posisi tubuh menggunakan *Rapid Upper Limb Assesment* (RULA).

PT XYZ memiliki alur proses dari mulai penyusunan kultur terhadap pengamatan tunas, naik turun barang kultur, proses pengamatan kultur tunas, pengamatan kultur rijke sampai tahap akhir aklimatisasi atau *finnishing*. Kultur jaringan yang melibatkan proses produksi pembibitan kelapa sawit dengan sistem kultur jaringan. Dengan demikian, jika dilakukan perbaikan pada posisi operator saat proses pengamatan kultur tunas maka postur kerja merupakan titik penting untuk menganalisis efisiensi kerja. Jika postur kerja baik dan ergonomis. Maka dapat ditentukan bahwa hasil yang di peroleh akan baik. Namun, jika postur kerja tidak ergonomis maka akan mudah lelah. Aktivitas dengan cara manual beresiko terjadinya gangguan *Musculoskeletal Disorder* (MSDs) seperti cedera pada otot, urat syaraf, urat daging, tulang, persendian yang disebabkan oleh aktivitas kerja.

Tujuan penelitian ini adalah untuk melakukan analisis postur tubuh pekerja dalam melakukan proses perbaikan sistem kerja pada proses produksi kultur jaringan kelapa sawit tersebut dan mencari letak kegiatan pekerja Sel

Gambar 3.1 FlowChart Penelitian
(Sumber : Pengolahan Pribadi, 2022)

III. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

1 Hasil Penelitian

Gambaran Umum Perusahaan

PT XYZ Tbk adalah perusahaan yang bergerak di bidang agribisnis dengan usaha dari tahapan pembibitan sampai proses perkembangan menjadi tanaman kelapa sawit menggunakan sistem kultur jaringan yang beroperasi skala besar. Perusahaan ini memiliki 5 bagian diantaranya yaitu pengamatan kultur explant, pengamatan kultur kalus, pengamatan kultur embrio dan pengamatan kultur tunas. tahapan tersebut untuk memudahkan pengamatan operator terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit.

Lokasi Perusahaan

PT XYZ Tbk beralamat di Desa Cijayanti, Kecamatan Babakan Madang, Kabupaten Bogor 16810. Aksesnya sangat gambang untuk di lewati karena dekat dengan jalur keluar lingkar jalan tol sentul. Perusahaan

dalam melakukan aktivitas operator yang memiliki risiko tinggi.

2 Perumusan Masalah

1. Apa yang menjadi faktor utama terjadinya permasalahan pada operator produksi kultur tunas kelapa sawit.

2. Bagaimana hasil perhitungan pada operator pengamatan kultur tunas kelapa sawit dengan menggunakan *Rapid Upper Limb Assesment* (RULA).
3. Usulan perbaikan apa saja, untuk mengurangi tingkat keluhan pada operator di PT XYZ Tbk.

3 Pembatasan Masalah

1. Penelitian di lakukan di PT XYZ Tbk yang bergerak di bidang kultur jaringan kelapa sawit.
2. Penelitian hanya meneliti pada bagian kerja kultur jaringan pada seleksi tanaman tunas kelapa sawit.
3. Data yang digunakan yaitu kualitatif dari kuesioner dan wawancara pada pekerja di bagian shoot menggunakan *Nordic Body Map* (NBM) dan *Rapid Upper Limb Assesment* (RULA).
4. Penelitian ini tidak membahas mengenai biaya yang terkait dengan tenaga kerja seperti gaji, tunjangan, dan uang lembur serta biaya produksi lainnya.

Sel

Gambar 3.1 FlowChart Penelitian
(Sumber : Pengolahan Pribadi, 2022)

Metode Analisis Data

1. Menganalisis hasil dari pengumpulan data primer yang di peroleh melalui pengamatan atau penelitian dan wawancara secara langsung kepada operator produksi.
2. Kalkulasi dari kuesioner dalam faktor kendala akibat pekerjaan mengakibatkan terjadinya resiko pada bagian tubuh operator.
3. Menghitung dampak akibat *Musculoskeletal Disorder*(MSDs) menggunakan *Rapid Upper Limb Assesment* (RULA).
4. Evaluasi terhadap posisi tubuh menggunakan *Rapid Upper Limb Assesment* (RULA).

III. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

1 Hasil Penelitian

Gambaran Umum Perusahaan

PT XYZ Tbk adalah perusahaan yang bergerak di bidang agribisnis dengan usaha dari tahapan pembibitan sampai proses perkembangan menjadi tanaman kelapa sawit menggunakan sistem kultur jaringan yang beroperasi sekal besar. Perusahaan ini memiliki 5 bagian diantaranya yaitu pengamatan kultur explant, pengamatan kultur kalus, pengamatan kultur embrio dan pengamatan kultur tunas. tahapan tersebut untuk memudahkan pengamatan operator terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit.

Lokasi Perusahaan

PT XYZ Tbk beralamat di Desa Cijayanti, Kecamatan Babakan Madang, Kabupaten Bogor 16810. Aksesnya sangat gambang untuk di lewati karena dekat dengan jalur keluar lingkar jalan tol sentul. Perusahaan

5. Dalam pemberian strategi usulan menyesuaikan dengan kebijakan yang telah ditentukan oleh pihak PT XYZ Tbk.

4 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui faktor utama yang menunjukkan permasalahan pada Operator produksi yang terjadinya resiko beban kerja menjadi prioritas segera di perbaiki.
2. Mengetahui *skor* postur kerja pada metode *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA) yang di peroleh pada operator Kultur Jaringan di bagian seleksi tanaman kelapa sawit.
3. Mengetahui usulan perbaikan untuk mengurangi tingkat keluhan pada *Musculoskeletal Disorder* (MSDs) supaya pekerja merasakan Efektif, Nyaman Aman dan Efisiensi (ENASE).

II. METODELOGI PENELITIAN

Lokasi dan Waktu Penelitian

1. Studi lapangan
2. Studi Kepustakaan

Metode Analisis Data

1. Menganalisis hasil dari pengumpulan data primer yang di peroleh melalui pengamatan atau penelitian dan wawancara secara langsung kepada operator produksi.
2. Kalkulasi dari kuesioner dalam faktor kendala akibat pekerjaan mengakibatkan terjadinya resiko pada bagian tubuh operator.
3. Menghitung dampak akibat *Musculoskeletal Disorder* (MSDs) menggunakan *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA).
4. Evaluasi terhadap posisi tubuh menggunakan *Rapid Upper Limb Assessment* (RULA).

Penelitian dilakukan di PT XYZ Tbk pada kelompok kerja bagian pengamatan kultur tunas tanaman kelapa sawit yang berlokasi di Desa Cijayanti, Kecamatan Babakan Madang, Kabupaten Bogor 16810. Objek Penelitian hanya terbatas pada saat proses seleksi tunas kultur jaringan kelapa sawit saat bekerja di perusahaan PT XYZ Tbk. Pengambilan data

Sel

Gambar 3.1 FlowChart Penelitian
(Sumber : Pengolahan Pribadi, 2022)

III. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

1 Hasil Penelitian

Gambaran Umum Perusahaan

PT XYZ Tbk adalah perusahaan yang bergerak di bidang agribisnis dengan usaha dari tahapan pembibitan sampai proses perkembangan menjadi tanaman kelapa sawit menggunakan sistem kultur jaringan yang beroperasi skala besar. Perusahaan ini memiliki 5 bagian diantaranya yaitu pengamatan kultur explant, pengamatan kultur kalus, pengamatan kultur embrio dan pengamatan kultur tunas. tahapan tersebut untuk memudahkan pengamatan operator terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit.

Lokasi Perusahaan

PT XYZ Tbk beralamat di Desa Cijayanti, Kecamatan Babakan Madang, Kabupaten Bogor 16810. Aksesnya sangat gambang untuk di lewati karena dekat dengan jalur keluar lingkar jalan tol sentul. Perusahaan

untuk penelitian dilakukan selama bulan september sampai desember 2022.

Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang dilakukan adalah jenis penelitian kualitatif dan kuantitatif.

Data dan Sumber Data

Supaya dalam pelaksanaan peneliti dapat berjalan dengan lancar serta sesuai dengan tujuan yang di inginkan, maka di perlukan langkah penerapan metode yang baik. Studi lapangan dilakukan untuk mengetahui permasalahan yang ada di tempat penelitian dan pengumpulan data-data yang di perlukan

sebagai berikut:

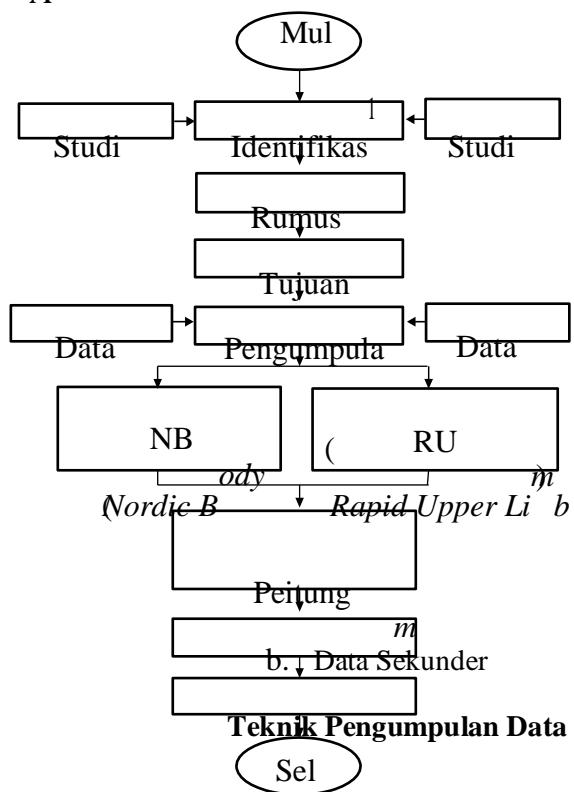
1. Data
 - a. Data Kualitatif
 - b. Data Kuantitatif
2. Sumber Data
 - a. Data Primer
1. Studi lapangan
2. Studi Kepustakaan

Metode Analisis Data

1. Menganalisis hasil dari pengumpulan data primer yang di peroleh melalui pengamatan atau penelitian dan wawancara secara langsung kepada operator produksi.
2. Kalkulasi dari kuesioner dalam faktor kendala akibat pekerjaan mengakibatkan terjadinya resiko pada bagian tubuh operator.
3. Menghitung dampak akibat *Musculoskeletal Disorder*(MSDs) menggunakan *Rapid Upper Limb Assesment* (RULA).
4. Evaluasi terhadap posisi tubuh menggunakan *Rapid Upper Limb Assesment* (RULA).

Flowchart Penelitian

A Flow Penelit



Gambar 3.1 FlowChart Penelitian
(Sumber : Pengolahan Pribadi, 2022)

III. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

1 Hasil Penelitian

Gambaran Umum Perusahaan

PT XYZ Tbk adalah perusahaan yang bergerak di bidang agribisnis dengan usaha dari tahapan pembibitan sampai proses perkembangan menjadi tanaman kelapa sawit menggunakan sistem kultur jaringan yang beroperasi sekala besar. Perusahaan ini memiliki 5 bagian diantaranya yaitu pengamatan kultur explant, pengamatan kultur kalus, pengamatan kultur embrio dan pengamatan kultur tunas. tahapan tersebut untuk memudahkan pengamatan operator terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit.

Lokasi Perusahaan

PT XYZ Tbk beralamat di Desa Cijayanti, Kecamatan Babakan Madang, Kabupaten Bogor 16810. Aksesnya sangat gambang untuk di lewati karena dekat dengan jalur keluar lingkar jalan tol sentul. Perusahaan

Analisis dan

Kesimpulan

e

1. Studi lapangan
2. Studi Kepustakaan

Metode Analisis Data

1. Menganalisis hasil dari pengumpulan data primer yang di peroleh melalui pengamatan atau penelitian dan wawancara secara langsung kepada operator produksi.
2. Kalkulasi dari kuesioner dalam faktor kendala akibat pekerjaan mengakibatkan terjadinya resiko pada bagian tubuh operator.
3. Menghitung dampak akibat *Musculoskeletal Disorder*(MSDs) menggunakan *Rapid Upper Limb Assesment* (RULA).
4. Evaluasi terhadap posisi tubuh menggunakan *Rapid Upper Limb Assesment* (RULA).

Sel

Gambar 3.1 FlowChart Penelitian
(Sumber : Pengolahan Pribadi, 2022)

III. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

1 Hasil Penelitian

Gambaran Umum Perusahaan

PT XYZ Tbk adalah perusahaan yang bergerak di bidang agribisnis dengan usaha dari tahapan pembibitan sampai proses perkembangan menjadi tanaman kelapa sawit menggunakan sistem kultur jaringan yang beroperasi skala besar. Perusahaan ini memiliki 5 bagian diantaranya yaitu pengamatan kultur explant, pengamatan kultur kalus, pengamatan kultur embrio dan pengamatan kultur tunas. tahapan tersebut untuk memudahkan pengamatan operator terhadap pertumbuhan bibit kelapa sawit.

Lokasi Perusahaan

PT XYZ Tbk beralamat di Desa Cijayanti, Kecamatan Babakan Madang, Kabupaten Bogor 16810. Aksesnya sangat gambang untuk di lewati karena dekat dengan jalur keluar lingkar jalan tol sentul. Perusahaan

ini memiliki konsumen berbasis kelapa sawit terintegrasi dan terkemuka di indonesia.

Kegiatan Perusahaan

Kegiatan Perusahann di bagian pengamatan kultur tunas. Kegiatan inokulasi dan subkultur kultur kelapa sawit dilakukan oleh *section production process*. Kegiatan inokulasi dilakukan secara terjadwal setiap bulan. Umumnya kegiatan inokulasi dilakukan 2-3 kali dalam seminggu. Kegiatan subkultur dilakukan setiap hari sesuai dengan lama waktu kultur diinkubasi Jumlah siklus subkultur dan durasi subkultur bervariasi tergantung pada fase kultur. Umumnya kultur disubkultur ke media baru setelah 2-3 bulan di-inkubasi. *Culture Selection* bertanggung jawab untuk melakukan pengamatan terhadap pertumbuhan, perkembangan dan kontaminasi kultur pada setiap tahap, meng-inkubasi kultur di ruang kultur serta memantau kondisi fisik dan kebersihan semua ruang kultur. Aklimatisasi dan pengiriman adalah dua unit kerja dari *Production delivery section*. Unit aklimatisasi bertanggung jawab pada proses *hardening* planlet kelapa sawit (ramet) dan unit pengiriman bertanggung jawab dalam pengiriman ramet ke kebun-kebun perusahaan. **Tabel 4.1** Beban Kerja Operator

| No | Beban Kerja | Gram | Isi | | Berat |
|----|-------------------------|--------|-----|-----------|---------|
| | | | Rak | Keranjang | |
| 1 | Erlenmeyer 100 ML | 115,76 | | 24 | 3305,35 |
| 2 | Botol Kaca 250 ML | 184,68 | | 21 | 4405,39 |
| 3 | Botol Tabung Kaca padat | 47,16 | 72 | | 4348,32 |
| 4 | Botol Tabung Kaca Cair | 60,31 | 72 | | 5295,12 |
| 5 | Rak | 952,8 | | | |
| 6 | Keranjang | 527,11 | | | |

(Sumber : Pengolahan Pribadi,2023)

Dalam melakukan kegiatan pengamatan kultur tunas, setiap operator diberikan target kerja per hari. Berikut target kerja untuk operator sesuai jenis tunas yang diamati:

Tabel 4.2 Target Kerja Operator

| No | Jenis Tunas | Jumlah | Satuan | Target |
|----|--------------------------------------|--------|--------|--------|
| 1 | Tunas pada tahap Shoot | 2500 | Vessel | |
| 2 | Tunas pada tahap Root Induction | 4500 | Shoot | |
| 3 | Tunas yang sudah bisa diaklimatisasi | 3700 | Shoot | |

(Sumber : Pengolahan Pribadi, 2023)

Operator yang di dapat dalam Operator kultur jaringan kelapa sawit meliputi gender yang di dapat yaitu yang tersedia di dalam tabel di bawah ini.

Tabel 4.3 Jumlah Operator PT XYZ Tbk.

| No | Jenis Tunas | Jumlah Target | Satuan |
|-------|-------------|---------------|--------|
| 1 | Perempuan | 12 | 27% |
| 2 | Laki-Laki | 33 | 73% |
| Total | | 45 | 100% |

(Sumber : Pengolahan Pribadi, 2023)

Susunan Deskripsi pekerjaan pada setiap stasiun kerja yang ada pada Operator produksi kelapa sawit di PT. XYZ.

Tabel 4.4 Deskripsi Pekerja PT XYZ Tbk.

| No | Deskripsi Pekerjaan | Jumlah | Persentase |
|-------|----------------------------|--------|------------|
| 1 | Ruang Kultur | 3 | 7% |
| 2 | Pengecekan Subkultur | 7 | 17% |
| 3 | Pengimputan Data | 3 | 7% |
| 4 | Pengamatan Kultur Expalant | 3 | 7% |
| 5 | Pengamatan Kultur Kalus | 2 | 5% |
| 6 | Pengamatan Kultur Embrio | 5 | 12% |
| 7 | Pengamatan Kultur Tunas | 16 | 38% |
| 8 | Pengecekan Kultur Rejek | 2 | 5% |
| 9 | Mandor | 1 | 2% |
| Total | | 42 | 100% |

(Sumber : Pengolahan Pribadi, 2023)

Setiap Kegiatan tersebut memiliki waktu terhadap kegiatan yang meliputi kegiatan hariannya yaitu jadwal selama waktu tertentu diantaranya:

Tabel 4.5 Jadwal Hari Kerja PT XYZ Tbk.

| SENIN S/D KAMIS | | JU M'AT | |
|-----------------|-------------|-------------|--------------|
| 07:30-10:00 | Bekerja | 07:30-10:00 | Bekerja |
| 10:00-10:15 | Snacking | 10:00-10:15 | Snacking |
| 10:15-11:30 | Bekerja | 10:15-11:30 | Bekerja |
| 11:30-12:30 | Isoma | 11:30-13:00 | Isoma |
| | | | |
| 12:30-15:30 | Bekerja | 13:00-15:30 | Bekerja |
| 15:30-15:45 | Break Ashar | 15:30-15:45 | Break A shar |
| 15:45-16:30 | Bekerja | 15:45-16:30 | Bekerja |

(Sumber : Pengolahan Pribadi, 2023)

2 PEMBAHASAN

Nordic Body Maps (NBM)

Nordic Body Maps adalah suatu pengukuran terhadap Operator Produksi yang akan dilakukan mengenai identifikasi terhadap permasalahan pada Postur tubuh yang akan di analisis terhadap 25 Responden. Berikut adalah tabel hasil pengamatan terhadap responden:

Tabel 4.6 Responden NBM Operator

| No | Jenis Keluhan | Kriteria | | | | Jml |
|----|-------------------------------------|----------|----|---|----|-----|
| | | Ts | As | S | Ss | |
| 0 | Sakit Kaku Di Leher Bagian Atas | 15 | 8 | 2 | 0 | 10 |
| 1 | Sakit Kaku Di Leher Bagian Bawah | 12 | 10 | 3 | 0 | 13 |
| 2 | Sakit Di Bahu Kiri | 17 | 5 | 3 | 0 | 8 |
| 3 | Sakit Di Bahu Kanan | 14 | 7 | 4 | 0 | 11 |
| 4 | Sakit Pada Lengan Atas Kiri | 18 | 7 | 0 | 0 | 7 |
| 5 | Sakit Di Punggung | 8 | 14 | 3 | 0 | 17 |
| 6 | Sakit Pada Lengan Atas Kanan | 20 | 5 | 0 | 0 | 5 |
| 7 | Sakit Pada Pinggang | 4 | 13 | 7 | 1 | 21 |
| 8 | Sakit Pada Bokong | 16 | 5 | 4 | 0 | 9 |
| 9 | Sakit Pada Pantat | 16 | 7 | 2 | 0 | 9 |
| 10 | Sakit Pada Siku Kiri | 22 | 2 | 1 | 0 | 3 |
| 11 | Sakit Pada Siku Kanan | 22 | 3 | 0 | 0 | 3 |
| 12 | Sakit Pada Lengan Bawah Kiri | 22 | 2 | 1 | 0 | 3 |
| 13 | Sakit Pada Lengan Bawah Kanan | 23 | 1 | 1 | 0 | 2 |
| 14 | Sakit Pada Pergelangan Tangan Kiri | 17 | 7 | 1 | 0 | 8 |
| 15 | Sakit Pada Pergelangan Tangan Kanan | 17 | 8 | 0 | 0 | 8 |
| 16 | Sakit Pada Tangan Kiri | 21 | 4 | 0 | 0 | 4 |
| 17 | Sakit Pada Tangan Kanan | 18 | 7 | 0 | 0 | 7 |
| 18 | Sakit Pada Paha Kiri | 22 | 3 | 0 | 0 | 3 |
| 19 | Sakit Pada Paha Kanan | 21 | 4 | 0 | 0 | 4 |
| 20 | Sakit Pada Lutut Kiri | 22 | 3 | 0 | 0 | 3 |
| 21 | Sakit Pada Lutut Kanan | 21 | 4 | 0 | 0 | 4 |
| 22 | Sakit Pada Betis Kiri | 21 | 4 | 0 | 0 | 4 |
| 23 | Sakit Pada Betis Kanan | 20 | 4 | 1 | 0 | 5 |
| 24 | Sakit Pada Pergelangan Kaki Kiri | 21 | 4 | 0 | 0 | 4 |
| 25 | Sakit Pada Pergelangan Kaki Kanan | 20 | 5 | 0 | 0 | 5 |
| 26 | Sakit Pada Jari Kaki Kiri | 22 | 3 | 0 | 0 | 3 |
| 27 | Sakit Pada Jari Kaki Kanan | 24 | 1 | 0 | 0 | 1 |

(Sumber : Pengolahan Pribadi, 2023)

Pembobotan sudah diberikan, maka dapat dilakukan rekapitulasi skor bobot yang diperoleh dari kuesioner *Nordic Body Maps*

(NBM) yang dimana skor tersebut dikasih satu pada setiap kriteria terkecuali dengan kriteria TS atau tidak sakit dikasih 0. bobot tersebut di jumlahkan dan di bagi jumlah responden atau (n) dikali 100%.

Tabel 4.7 Interpretasi *Nordic Body Maps*

| No | Skor Interpretasi | Level Resiko | Tindakan Perbaikan |
|----|-------------------|----------------|--------------------|
| 1 | 0-20% | Bisa diabaikan | Tidak Perlu |
| 2 | 21-40% | Rendah | Mungkin Perlu |
| 3 | 41-60% | Sedang | Perlu |
| 4 | 61-100% | Tinggi | Perlu segera |

(Sumber : Jeremy Eka Surya, 2020)

Rekapitulasi diatas dapat di terapkan pada Skor Interpretasi dalam *Nordic Body Maps* (NBM) di dalam tabel di bawah ini:

Tabel 4.8 Rekapitulasi *Nordic Body Maps*

| No | Jenis Keluhan | Jml | Perse Ntase | Level Resiko | Tindakan Perbaikan |
|----|------------------------------------|-----|-------------|----------------|--------------------|
| 0 | Sakit Kaku Di Leher Bagian Atas | 10 | 40% | Rendah | Mungkin Perlu |
| 1 | Sakit Kaku Di Leher Bagian Bawah | 13 | 52% | Sedang | Perlu |
| 2 | Sakit Di Bahu Kiri | 8 | 32% | Rendah | Mungkin Perlu |
| 3 | Sakit Di Bahu Kanan | 11 | 44% | Sedang | Perlu |
| 4 | Sakit Pada Lengan Atas Kiri | 7 | 28% | Rendah | Mungkin Perlu |
| 5 | Sakit Di Punggung | 17 | 68% | Tinggi | Perlu Segera |
| 6 | Sakit Pada Lengan Atas Kanan | 5 | 20% | Bisa Diabaikan | Tidak Perlu |
| 7 | Sakit Pada Pinggang | 21 | 84% | Tinggi | Perlu Segera |
| 8 | Sakit Pada Bokong | 9 | 36% | Rendah | Mungkin Perlu |
| 9 | Sakit Pada Pantat | 9 | 36% | Rendah | Mungkin Perlu |
| 10 | Sakit Pada Siku Kiri | 3 | 12% | Bisa Diabaikan | Tidak Perlu |
| 11 | Sakit Pada Siku Kanan | 3 | 12% | Bisa Diabaikan | Tidak Perlu |
| 12 | Sakit Pada Lengan Bawah Kiri | 3 | 12% | Bisa Diabaikan | Tidak Perlu |
| 13 | Sakit Pada Lengan Bawah Kanan | 2 | 8% | Bisa Diabaikan | Tidak Perlu |
| 14 | Sakit Pada Pergelangan Tangan Kiri | 8 | 32% | Rendah | Mungkin Perlu |

| | | | | | |
|------------------|-------------------------------------|-------------|----------------|---------------|---------------|
| 15 | Sakit Pada Pergelangan Tangan Kanan | 8 | 32% | Rendah | Mungkin Perlu |
| 16 | Sakit Pada Tangan Kiri | 4 | 16% | Bisa Diajukan | Tidak Perlu |
| 17 | Sakit Pada Tangan Kanan | 7 | 28% | Rendah | Mungkin Perlu |
| 18 | Sakit Pada Paha Kiri | 3 | 12% | Bisa Diajukan | Tidak Perlu |
| 19 | Sakit Pada Paha Kanan | 4 | 16% | Bisa Diajukan | Tidak Perlu |
| 20 | Sakit Pada Lutut Kiri | 3 | 12% | Bisa Diajukan | Tidak Perlu |
| 21 | Sakit Pada Lutut Kanan | 4 | 16% | Bisa Diajukan | Tidak Perlu |
| 22 | Sakit Pada Betis Kiri | 4 | 16% | Bisa Diajukan | Tidak Perlu |
| 23 | Sakit Pada Betis Kanan | 5 | 20% | Bisa Diajukan | Tidak Perlu |
| 24 | Sakit Pada Pergelangan Kaki Kiri | 4 | 16% | Bisa Diajukan | Tidak Perlu |
| 25 | Sakit Pada Pergelangan Kaki Kanan | 5 | 20% | Bisa Diajukan | Tidak Perlu |
| 26 | Sakit Pada Jari Kaki Kiri | 3 | 12% | Bisa Diajukan | Tidak Perlu |
| 27 | Sakit Pada Jari Kaki Kanan | 1 | 4% | Bisa Diajukan | Tidak Perlu |
| RATA-RATA | | 6,57 | 26,29 % | | |

(Sumber : Pengolahan Pribadi, 2023)

Dari data diatas bahwa yang mengalami sakit yaitu sebanyak 26% data kuesioner NBM pada responden mengalami adanya keluhan pada setiap alur kerja yang harus di perbaiki sistem kerja tersebut. bagian tubuh yang krusial yaitu pada bagian tubuh bagian atas 80% dan bagian bawah 20% maka dari itu penelitian selanjutnya menggunakan bagian metode *Rapid Upper Limb Assesment* (RULA) sebagai pembuktian level yang harus diperbaiki dalam sistem kerja.

Rapid Upper Limb Assesment (RULA)

Tabel 4.9 Analisis RULA

| No | Keterangan Posisi Kerja | Foto Kegiatan | Berat Beban | Ket |
|----|---|--|---|---|
| 1 | Penyusunan Kultur Cek In |  | Keranjang berisi 24 Erlenmeyer Beratnya 3,3 kg | Operator sedang menyusun kultur tunas hasil subkultur |
| 2 | Pengecekan Kontaminasi Kultur |  | Keranjang isi 24 botol tabung beratnya 4,4 kg | Operator sedang mengamati kultur tunas yang terkena kontaminasi di dalam ruangan. |
| 3 | Pengamatan / skoring tunas |  | 1 Rak isi 72 botol tabung panjang Beratnya 5,2 kg | Operator sedang menyusun kultur tunas hasil pengamatan. |
| 4 | Pengamatan / skoring tunas untuk aklimatisasi |  | Rak isi 72 botol tabung panjang Beratnya 5,2 kg | Operator sedang mengamati kultur tunas untuk di panen Aklimatisasi. |
| 5 | Pengecekan Subkultur |  | Keranjang isi 24 botol erlenmeyer Beratnya 3,3 kg | Operator sedang memindahkan kultur tunas yang akan disubkultur ke troli. |

(Sumber : Pengolahan Pribadi, 2023)

A. Metode Penelitian *Rapid Upper Limb Assesment* (RULA)

Pengolahan data menggunakan metode *Rapid Upper Limb Assesment* dibagi menjadi 3 segment diantaranya Grup A,B dan C. yang akan di analisis terhadap gambar tersebut.

Tabel 4.10 Analisis RULA R1

| No | Keterangan Posisi Kerja | Beban | Gren Skor | Action Skor |
|----|--------------------------|--------|-----------|-------------|
| 1 | Penyusunan kultur Cek In | 3,3 kg | 5 | 3 |



(Sumber : Pengolahan Pribadi, 2023)

Gambar tersebut dianalisis terlebih dahulu di Grup Tabel A sampai Tabel C

A. Penilaian Postur Tubuh Bagian A

1. Lengan atas (*Upper arm*)
2. Lengan Bawah (*Lower arm*)
3. Pergelangan tangan (*Wrist*)
4. Putaran pergelangan tangan (*Wrist Twist*) telapak tangan lurus di dekat dari putaran sehingga skor putaran tangan

Tabel 4.11 Analisis RULA R1 (A)

| TABEL A | | WRIST | | | | | | | |
|-----------|-----------|-------------|---|-------------|---|-------------|---|-------------|---|
| | | WRIST TWIST | | WRIST TWIST | | WRIST TWIST | | WRIST TWIST | |
| UPPER ARM | LOWER ARM | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 |
| | | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 |
| 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 |
| | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 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 | 4 | 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 |

(Sumber : Pengolahan Pribadi, 2023)

Skor postur tubuh Tabel A berdasarkan pengamatan Tabel A yaitu 4 . Oleh karena aktivitas pekerja dilakukan secara berulang dalam rentan waktu ± 5 menit secara dinamis maka skor A ditambah 2. Selain itu berat beban yang diankut 3,3 kg, maka skor ditambah 1 sehingga total skor Tabel A yaitu 7.

B. Penilaian Postur Tubuh Bagian B

1. Leher (Neck)
2. Batang Tubuh (Trunk)
3. Kaki (Legs)

Tabel 4.12 Analisis RULA R1 (B)

| NECK POSTURE SCORE | TABEL B TRUNK POSTURE SCORE | | | | | | | | | |
|--------------------------|-----------------------------|---|-----------|---|-----------|---|-----------|---|-----------|---|
| | 1 LEGS | | 2 LEGS | | 3 LEGS | | 4 LEGS | | 5 LEGS | |
| | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 |
| 1 | 1 | 3 | 2 | 3 | 3 | 4 | 5 | 5 | 6 | 6 |
| 2 | 2 | 3 | 2 | 3 | 4 | 5 | 5 | 5 | 6 | 7 |
| 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 5 | 5 | 6 | 6 | 7 |
| 4 | 5 | 5 | 5 | 6 | 6 | 7 | 7 | 7 | 7 | 8 |
| 5 | 7 | 7 | 7 | 7 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 |
| 6 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 9 | 9 | 9 | 9 |

(Sumber : Pengolahan Pribadi, 2023)

Penilaian untuk skor akhir tinggal mencocokan dari hasil Tabel A yaitu 4 dan Tabel B yaitu 5 maka postur tersebut menunjukkan skor 5 yaitu Penyelidikan lebih lanjut, Perubahan berlanjut dengan action skor 3.

Tabel 4.13 Analisis RULA R1 (C)

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

(Sumber : Pengolahan Pribadi, 2023)

Usulan Perbaikan pada Operator 1 yaitu : Sebisa mungkin Postur Tubuh berada pada posisi normal Vertikal dan sejajar dengan bahu atau Horizontal.

| Tabel 4.14 Perbaikan Analisis RULA R1 | |
|--|---|
| Sebelum Perbaikan | Sesudah Perbaikan |
|  |  |

Gambar 4.2 Perbaikan R1

(Sumber : Pengolahan Pribadi, 2023)

Tabel 4.14 Perbaikan Analisis RULA R1

| | | Tabel C | |
|---------|--|--------------|-------|
| | | Posisi Sudut | Angka |
| Tabel A | Lengan Atas (Upper Arm) | 20° | 2 |
| | Lengan Bawah (Lower Arm) | 50° | 1 |
| | Pergelangan Tangan (Wrist) | 15° | 2 |
| | Putaran Pergelangan Tangan (Wrist Twist) | 5-15° | 1 |
| Tabel B | Leher (Neck) | 0° | 1 |
| | Batang Tubuh (Trunk) | 0-10° | 2 |
| | Kaki (Legs) | Normal | 1 |

(Sumber : Pengolahan Pribadi, 2023)

Tabel 4.15 Analisis RULA R2

| No | Keterangan Posisi Kerja | Beban | Gren Skor | Action Skor |
|----|-------------------------------|--------|-----------|-------------|
| 2 | Pengecekan kontaminasi kultur | 4,4 kg | 7 | 4 |

| |
|---|
|  |
|---|

(Sumber : Pengolahan Pribadi, 2023)

Gambar tersebut dianalisis terlebih dahulu di Grup Tabel A sampai Tabel C

A. Penilaian Postur Tubuh Bagian A

1. Lengan atas (Upper arm)
2. Lengan Bawah (Lower arm)
3. Pergelangan tangan (Wrist)
4. Putaran pergelangan tangan (Wrist Twist) telapak tangan lurus di dekat dari putaran sehingga skor putaran tangan yaitu 1. kemudian nilai tersebut dimasukan kedalam postur tubuh Tabel A seperti tabel di bawah ini.

Tabel 4.16 Analisis RULA R2 (A)

| TABEL A | | WRIST TWIST | | | | | | | |
|-------------|--------------|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | 1 | | 2 | | 3 | | 4 | |
| | | Wrist | Twist | Wrist | Twist | Wrist | Twist | Wrist | Twist |
| LENGAN ATAS | LENGAN BAWAH | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 |
| | | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 |
| | | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 2 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 |
| | 1 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 |
| | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 |
| 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 |
| | 1 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 |
| | 2 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 |
| 4 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 |
| | 1 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 |
| | 2 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 |
| 5 | 3 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 6 | 6 |
| | 1 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 6 | 6 | 7 |
| | 2 | 5 | 6 | 6 | 6 | 6 | 7 | 7 | 7 |
| 6 | 3 | 6 | 6 | 6 | 7 | 7 | 7 | 7 | 8 |
| | 1 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 8 | 8 | 9 |
| | 2 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 9 | 9 | 9 |
| 7 | 3 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 |

(Sumber : Pengolahan Pribadi, 2023)

Skor postur tubuh Tabel A berdasarkan pengamatan Tabel A yaitu 6 . Oleh karena aktivitas pekerja dilakukan secara berulang dalam rentan waktu \pm 5 menit secara dinamis maka skor A ditambah 2. Selain itu berat beban yang diangkat 4,4 kg, maka skor ditambah 1 sehingga total skor Tabel A yaitu 9.

B. Penilaian Postur Tubuh Bagian B

1. Leher (Neck)
2. Batang Tubuh (Trunk)
3. Kaki (Legs)

Tabel 4.17 Analisis RULA R2 (B)

| NECK POSTURE SCORE | TABEL B TRUNK POSTURE SCORE | | | | | | | | | |
|--------------------|-----------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|---|
| | 1 | | 2 | | 3 | | 4 | | 5 | |
| | LEGS | LEGS | LEGS | LEGS | LEGS | LEGS | LEGS | LEGS | LEGS | 6 |
| 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 |
| 2 | 1 | 3 | 2 | 3 | 3 | 4 | 5 | 5 | 6 | 7 |
| 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 4 | 5 | 5 | 5 | 6 | 7 |
| 4 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 5 | 5 | 6 | 6 | 7 |
| 5 | 5 | 5 | 5 | 6 | 6 | 7 | 7 | 7 | 7 | 8 |
| 6 | 7 | 7 | 7 | 7 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 |
| 7 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 9 | 9 | 9 | 9 |

(Sumber : Pengolahan Pribadi, 2023)

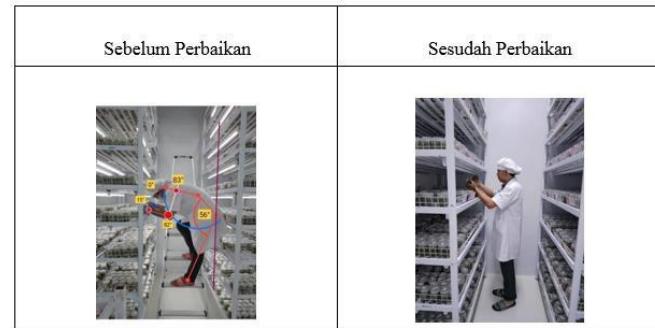
Penilaian untuk skor akhir tinggal mencocokan dari hasil Tabel A yaitu 6 dan Tabel B yaitu 6 maka postur tersebut menujukan skor 7 yaitu Penyelidikan lebih lanjut, Perubahan berlanjut dengan action skor 4.

Tabel 4.18 Analisis RULA R2 (C)

| Wrist/ Arm Score | TABEL C | | | | | | |
|------------------|------------------------|---|---|---|---|---|----|
| | 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 | 4 | 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 |

(Sumber : Pengolahan Pribadi, 2023)

Postur tubuh pada operator 2 sangat memungkinkan terjadinya resiko pada otot keletal dimana beban pada tubuh sangat tinggi. Usulan Perbaikan pada Operator 2 yaitu : Tumpuan Sebisa mungkin Postur Tubuh berada pada posisi normal *Vertikal* dan sejajar dengan bahu atau *Horizontal*. Gunakan tangga lebih kecil supaya pijakan lebih nyaman, efektif dan efisien.



Gambar 4.3 Perbaikan R2

(Sumber : Pengolahan Pribadi, 2023)

Tabel 4.19 Perbaikan Analisis RULA R2

| | | Tabel C | |
|---------|--|---------|------|
| | Posisi Sudut | Angka | Skor |
| Tabel A | Lengan Atas (Upper Arm) | 0° | 1 |
| | Lengan Bawah (Lower Arm) | 50° | 1 |
| | Pergelangan Tangan (Wrist) | 15° | 2 |
| Tabel B | Putaran Pergelangan Tangan (Wrist Twist) | 5-15° | 1 |
| | Leher (Neck) | 0° | 1 |
| | Batang Tubuh (Trunk) | 0° | 1 |
| Tabel C | Kaki (Legs) | Normal | 1 |
| | | | |

(Sumber : Pengolahan Pribadi, 2023)

Tabel 4.20 Analisis RULA R3

| No | Keterangan Posisi Kerja | Beban | Gren Skor | Action Skor |
|----|---------------------------|--------|-----------|-------------|
| 3 | Pengamatan /skoring tunas | 5,2 kg | 6 | 3 |

(Sumber : Pengolahan Pribadi, 2023)

Gambar tersebut dianalisis terlebih dahulu di

Grup Tabel A sampai Tabel C

A. Penilaian Postur Tubuh Bagian A

1. Lengan atas (Upper arm)
2. Lengan Bawah (Lower arm)
3. Pergelangan tangan (Wrist)

4. Putaran pergelangan tangan (*Wrist Twist*) telapak tangan lurus di dekat dari putaran sehingga skor putaran tangan yaitu 1. kemudian nilai tersebut dimasukan kedalam postur tubuh Tabel A seperti tabel di bawah ini.

Tabel 4.21 Analisis RULA R3(A)

| TABEL A | | WRIST | | | | | | | |
|-------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| | | 1 | | 2 | | 3 | | 4 | |
| | | WRIST TWIST |
| LENGAN ATAS | LENGAN BAWAH | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 |
| | | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 |
| | | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| 1 | | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 |
| | | 1 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 |
| | | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 |
| 2 | | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 |
| | | 1 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 |
| | | 2 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 |
| 3 | | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 |
| | | 1 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 |
| | | 2 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 |
| 4 | | 3 | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 6 | 6 |
| | | 1 | 5 | 5 | 5 | 5 | 6 | 6 | 7 |
| | | 2 | 5 | 6 | 6 | 6 | 7 | 7 | 7 |
| 5 | | 3 | 6 | 6 | 7 | 7 | 7 | 7 | 8 |
| | | 1 | 7 | 7 | 7 | 7 | 8 | 8 | 9 |
| | | 2 | 8 | 8 | 8 | 8 | 9 | 9 | 9 |
| 6 | | 3 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 |

(Sumber : Pengolahan Pribadi, 2023)

Skor postur tubuh Tabel A berdasarkan pengamatan Tabel A yaitu 4 . Oleh karena aktivitas pekerja dilakukan secara berulang dalam rentan waktu ± 5 menit secara dinamis maka skor A ditambah 2. Selain itu berat beban yang dianut 5,2 kg , maka skor ditambah 1 sehingga total skor Tabel A yaitu 7.

B. Penilaian Postur Tubuh Bagian B

1. Leher (*Neck*)
2. Batang Tubuh (*Trunk*)
3. Kaki (*Legs*)

Tabel 4.22 Analisis RULA R3(B)

(Sumber : Pengolahan Pribadi, 2023)

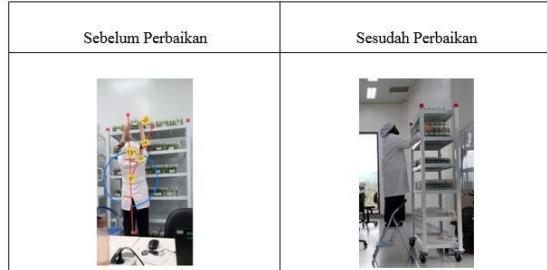
Penilaian untuk skor akhir tinggal mencocokan dari hasil Tabel A yaitu 4 dan Tabel B yaitu 7 maka postur tersebut menujukan skor 6 yaitu Penyelidikan lebih lanjut, Perubahan berlanjut dengan action skor 3.

Tabel 4.23 Analisis RULA R3(C)

| TABEL C | | Neck, Trunk, Leg Score | | | | | | |
|------------------|----|------------------------|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| Wrist/ Arm Score | 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 |

(Sumber : Pengolahan Pribadi,2023)

Usulan Perbaikan pada Operator 1 yaitu : Sebisa mungkin Postur Tubuh berada pada posisi normal *Vertikal* dan sejajar dengan bahu atau *Horizontal*. alat penyangga tidak ada .maka dari itu harus di tambahkan alat bantu berupa tangga kecil supaya ada tumpuan.



Gambar 4.4 Perbaikan R3

(Sumber : Pengolahan Pribadi,2023)

Tabel 4.24 Perbaikan Analisis RULA R3

| Tabel A | Lengan Atas (Upper Arm) | 80° | 3 | Tabel C | | | |
|---------|--|---------|---|--------------|-------|------|------|
| | | | | Posisi Sudut | Angka | Skor | Skor |
| | Lengan Bawah (Lower Arm) | 80° | 1 | | | | |
| | Pergelangan Tangan (Wrist) | 10° | 2 | | | | |
| | Putaran Pergelangan Tangan (Wrist Twist) | 5-15° | 1 | | | | |
| Tabel B | Leher (Neck) | 0,5° | 1 | | | | |
| | Batang Tubuh (Trunk) | 0° | 1 | | | | |
| | Kaki (Legs) | support | 1 | | | | |

(Sumber : Pengolahan Pribadi, 2023)

Tabel 4.25 Analisis RULA R4

| NECK POSTURE SCORE | TABEL B TRUNK POSTURE SCORE | | | | | |
|--------------------|-----------------------------|------|------|------|------|------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| LEGS | LEGS | LEGS | LEGS | LEGS | LEGS | LEGS |
| 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 |
| 2 | 2 | 3 | 2 | 3 | 3 | 4 |
| 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 5 |
| 4 | 5 | 5 | 5 | 6 | 6 | 7 |
| 5 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 8 |
| 6 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 9 |

| No | Keterangan Posisi Kerja | Beban | Gren Skor | Action Skor |
|----|---|--------|-----------|-------------|
| 4 | Pengamatan / skoring tunas untuk aklimatisasi | 5,2 kg | 5 | 3 |



(Sumber : Pengolahan Pribadi, 2023)

Gambar tersebut dianalisis terlebih dahulu di Grup Tabel A sampai Tabel C

A. Penilaian Postur Tubuh Bagian A

1. Lengan atas (*Upper arm*)
2. Lengan Bawah (*Lower arm*)
3. Pergelangan tangan (*Wrist*)

4. Putaran pergelangan tangan (*Wrist Twist*).

Telapak tangan lurus di dekat dari putaran sehingga skor putaran tangan yaitu

1. kemudian nilai tersebut dimasukan kedalam postur tubuh Tabel A seperti tabel di bawah ini.

Tabel 4.26 Analisis RULA R4 (A)

| TABEL A | | WRIST TWIST | | | | | | | |
|-------------|--------------|-------------|---|-------------|---|-------------|---|-------------|---|
| | | 1 | | 2 | | 3 | | 4 | |
| | | WRIST TWIST | | WRIST TWIST | | WRIST TWIST | | WRIST TWIST | |
| LENGAN ATAS | LENGAN BAWAH | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 |
| 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 |
| | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 |
| | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 |
| 2 | 1 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 |
| | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 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 | 4 | 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 |

(Sumber : Pengolahan Pribadi, 2023)

Skor postur tubuh Tabel A berdasarkan pengamatan Tabel A yaitu 4 . Oleh karena aktivitas pekerja dilakukan secara berulang dalam rentan waktu ± 5 menit secara dinamis maka skor A ditambah 2. Selain itu berat beban yang diankut 5,2 kg, maka skor ditambah 1 sehingga total skor Tabel A yaitu 7.

B. Penilaian Postur Tubuh Bagian B

1. Leher (*Neek*)
2. Batang Tubuh (*Trunk*)
3. Kaki (*Legs*)

Tabel 4.27 Analisis RULA R4 (B)

| NECK POSTURE SCORE | TABEL B TRUNK POSTURE SCORE | | | | | | | | | | | |
|--------------------|-----------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 1 | | 2 | | 3 | | 4 | | 5 | | 6 | |
| | LEGS | LEGS | LEGS | LEGS | LEGS | LEGS | LEGS | LEGS | LEGS | LEGS | LEGS | LEGS |
| 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 |

(Sumber : Pengolahan Pribadi, 2023)

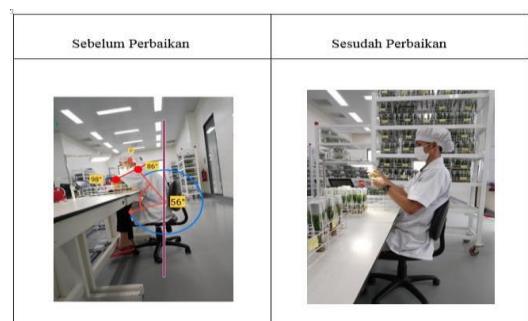
Penilaian untuk skor akhir tinggal mencocokan dari hasil Tabel A yaitu 4 dan Tabel B yaitu 5 maka postur tersebut menunjukkan skor 5 yaitu Penyelidikan lebih lanjut, Perubahan berlanjut dengan action skor 3.

Tabel 4.28 Analisis RULA R4 (C)

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

(Sumber : Pengolahan Pribadi, 2023)

Usulan Perbaikan pada Operator 1 yaitu : Sebisa mungkin Postur Tubuh berada pada posisi normal *Vertikal* dan sejajar dengan bahu atau *Horizontal* posisi duduk agak tegak membuat resiko sangat minim.



Gambar 4.5 Perbaikan R4

(Sumber : Pengolahan Pribadi, 2023)

Tabel 4.29 Perbaikan Analisis RULA R4

| | | Posisi Sudut | Angka | Skor | Tabel C |
|---------|--|--------------|-------|------|---------|
| Tabel A | Lengan Atas (Upper Arm) | 20° | 2 | 3 | 3 |
| | Lengan Bawah (Lower Arm) | 50° | 2 | | |
| | Pergelangan Tangan (Wrist) | 15° | 2 | | |
| | Putaran Pergelangan Tangan (Wrist Twist) | 5-15° | 1 | | |
| Tabel B | Leher (Neck) | 0-10° | 1 | 1 | 1 |
| | Batang Tubuh (Trunk) | 0° | 1 | | |
| | Kaki (Legs) | Normal | 1 | | |

(Sumber : Pengolahan Pribadi, 2023)

Tabel 4.30 Analisis RULA R5

| No | Keterangan Posisi Kerja | Beban | Gren Skor | Action Skor |
|----|-------------------------|--------|-----------|-------------|
| 5 | Pengecekan Subkulturn | 3,3 kg | 7 | 4 |

(Sumber : Pengolahan Pribadi, 2023)

Gambar tersebut dianalisis terlebih dahulu di Grup Tabel A sampai Tabel C

A. Penilaian Postur Tubuh Bagian A

1. Lengan atas (*Upper arm*)
pada saat melakukan pekerjaannya lengan atas pekerja membentuk $83/15^\circ$ terhadap tubuh pekerja dan di beri skor 4 karena pekerjaan ini dengan keadaan lengan bawah tertekan sehingga skor ditambah 1 jadi total 5.
2. Lengan Bawah (*Lower arm*)
Pada saat melakukan pekerjaannya lengan bawah pekerja membentuk $83/10^\circ$ terhadap tubuh pekerja maka di beri skor 1 karena pekerjaan ini mengalami hentakan beban maka di beri skor 1 jadi 2.
3. Pergelangan tangan (*Wrist*)
Pergelangan tangan membentuk 15° bolak balik maka di beri skor 3 ditambah 1 karena ada bentuk tubuh yang gak sejajar agak miring skor 4.
4. Putaran pergelangan tangan (*Wrist Twist*) telapak tangan membungkuk di dekat dari putaran sehingga skor putaran tangan yaitu 2. skor yang didapat tabel A yaitu 8. kemudian nilai tersebut dimasukan kedalam postur tubuh Tabel A seperti tabel di bawah ini.

Tabel 4.31 Analisis RULA R5 (A)

| LENG AN ATAS | | WRIST TWIST | | | | | | | |
|--------------|---|-------------|---|---|---|---|---|---|---|
| | | WRIST TWIST | | 1 | | 2 | | 3 | |
| | | | | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 |
| 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 |
| | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 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 | 4 | 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 | 8 | 8 |
| 6 | 1 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 8 | 8 | 9 |
| | 2 | 8 | 8 | 8 | 8 | 9 | 9 | 9 | 9 |
| | 3 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 |

(Sumber : Pengolahan Pribadi, 2023)

Skor postur tubuh Tabel A berdasarkan pengamatan Tabel A yaitu 8. Oleh karena aktivitas pekerja dilakukan secara berulang dalam rentan waktu ± 5 menit secara dinamis maka skor A ditambah 2. Selain itu berat beban

yang diangkat 3,3 kg, maka skor ditambah 1 sehingga total skor Tabel A yaitu 11.

B. Penilaian Postur Tubuh Bagian B

1. Leher (*Neck*)

Pada proses kerja operator leher sejajar dengan punggung dan membentuk 12° sehingga di beri skor 2.

2. Batang Tubuh (*Trunk*) membentuk sudut $0-20^\circ$ dengan skor 2 serta posisi batang tubuh agak miring kesamping skor 2.
3. Kaki (*Legs*)
Posisi kaki berada pada posisi tidak seimbang maka di beri skor 2. maka skor B yaitu 7.

Tabel 4.32 Analisis RULA R5 (B)

| NECK POSTURE SCORE | TABEL B TRUNK POSTURE SCORE | | | | | | | | | | | |
|--------------------|-----------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | 1 | | 2 | | 3 | | 4 | | 5 | | 6 | |
| | LEGS | LEGS | LEGS | LEGS | LEGS | LEGS | LEGS | LEGS | LEGS | LEGS | LEGS | LEGS |
| 1 | 1 | 3 | 2 | 3 | 3 | 4 | 5 | 5 | 6 | 6 | 7 | 7 |
| 2 | 2 | 3 | 2 | 3 | 4 | 4 | 5 | 5 | 6 | 7 | 7 | 7 |
| 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 5 | 5 | 6 | 7 | 7 | 7 |
| 4 | 5 | 5 | 5 | 6 | 6 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 8 | 8 |
| 5 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 7 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 |
| 6 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 9 | 9 | 9 | 9 |

(Sumber : Pengolahan Pribadi, 2023)

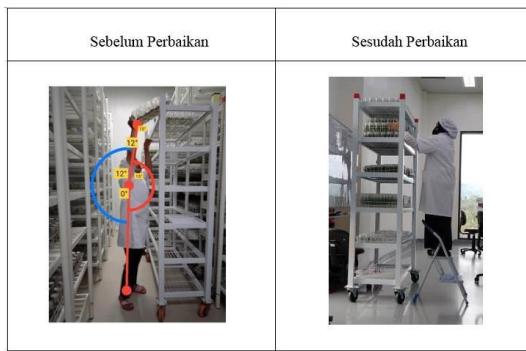
Penilaian untuk skor akhir tinggal mencocokan dari hasil Tabel A yaitu 8 dan Tabel B yaitu 7 maka postur tersebut menujukan skor 7 yaitu penyelidikan dan mengimplementasikan perubahan.

Tabel 4.33 Analisis RULA R5 (C)

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

(Sumber : Pengolahan Pribadi, 2023)

Usulan Perbaikan pada Operator 1 yaitu : Sebisa mungkin Postur Tubuh berada pada posisi normal *Vertikal* dan sejajar dengan bahu atau *Horizontal*. alat penyangga tidak ada maka dari itu harus di tambahkan alat bantu berupa tangga kecil supaya ada tumpuan.



Gambar 4.6 Perbaikan R5

(Sumber : Pengolahan Pribadi,2023)

Tabel 4.34 Perbaikan Analisis RULA R5

| | | Tabel C | | | |
|---------|--|--------------|-------|------|------|
| | | Posisi Sudut | Angka | Skor | Skor |
| Tabel A | Lengan Atas (Upper Arm) | 80° | 3 | | |
| | Lengan Bawah (Lower Arm) | 80° | 1 | | |
| Tabel B | Pergelangan Tangan (Wrist) | 10° | 2 | 4 | |
| | Putaran Pergelangan Tangan (Wrist Twist) | 5-15° | 1 | | 3 |
| | Leher (Neck) | 0,5° | 1 | | |
| | Batang Tubuh (Trunk) | 0° | 1 | 1 | |
| | Kaki (Legs) | Support | 1 | | |

(Sumber : Pengolahan Pribadi,2023)

Rekapitulasi Operator terhadap metode *Rapid Upper Limb Assesment* (RULA) yang di teliti mendapatkan hasil seperti **Tabel 4.35**

Rekapitulasi Operator R1-R5.

Tabel 4.35 Rekapitulasi Operator R1-R5

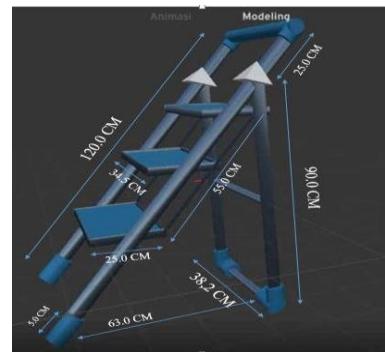
| N o | Posisi Kerja | Beban | Gren Skor | Actio n Skor | Ket |
|--------|-----------------|---------|--------------|--------------------|--|
| 1 | Operato r 1 | 3305,35 | 5 | 3 | Penyelidikan lebih lanjut, Perubahan berlanjut |
| 2 | Operato r 2 | 4405,39 | 7 | 4 | Menyelidiki dan mengimplemen tasikan perubahan |
| 3 | Operato r 3 | 5295,12 | 6 | 3 | Penyelidikan lebih lanjut, Perubahan berlanjut |
| 4 | Operato r 4 | 5295,12 | 5 | 3 | Penyelidikan lebih lanjut, Perubahan berlanjut |
| 5 | Operato r 5 | 3305,35 | 7 | 4 | Menyelidiki dan mengimplemen tasikan perubahan |

(Sumber : Pengolahan Pribadi, 2023)

Usulan Perbaikan

Perbaikan yang dapat di terapkan dari data tersebut menunjukan bahwa yang Menyelidiki dan mengimplementasikan perubahan memerlukan

perbaikan yaitu operator 2 dan 5 dengan melakukan perbaikan dan tambahan alat bantu berupa dudukan kecil atau tangga *portable* supaya mempermudah jangkauan terhadap operator 2 dan 5 rata rata tinggi operator di 145-165 dan berat badan di rata-rata 50-65 kg maka dari itu untuk mencapai jangkauan troli yang tinggi 200 cm yaitu di tambah dengan tangga *portable* yang berukuran tinggi 120 cm, lebar 38,2 cm dan bobot kekuatan tangga yaitu 185 kg.



Gambar 4.7 Tangga Portable

(Sumber : Pengolahan Pribadi,2023)

DAFTAR PUSTAKA

- Abdillah, F. (2019). Analisis Postur Kerja Dengan Metode Rapid Upper Limb Assesment (Rula) Pada Pekerja Kuli Angkut Buah Di "Agen Ridho Illahi" Pasar Johar Kota Semarang. Vol 2 No 1.
- Abdillah, M. A. (2015). Perancangan Ulang Tempat Kerja Operator Dengan Pendekatan Ergonomi Partisipatori Untuk Mengurangi Keluhan Muskuloskeletal Dan Kelelahan. 115-116.
- Alfin Nur Bintang, S. K. (2017). Analisa Postur Kerja Menggunakan Metode Owas Dan Rula. 43-54.
- Andriani, M. (2017). Identifikasi Postur Kerja Secara Ergonomi Untuk Menghindari Musculoskeletal Disorders. 13-14.
- Dian Palupi Restuputri, M. L. (2016). Metode Reba Untuk Pencegahan Musculoskeletal Disorder Tenaga Kerja. Vol18 No.19-28.
- Drs. I Nyoman Dana, M. (2018). Peranan Ergonomi Dalam Peningkatan Produktivitas Perusahaan Garmen. 1-12.
- Iftikar Z Sutalaksan, K. T. (2018). Mengkaji Kelengkapan Human Factors Analisis And Classification Sistem (Hfacs) Dari Sisi Budaya Berdasarkan Dimensi Budaya Dari Trompenaars.
- Jeremy Eka Surya Casym, D. N. (2020). Analisis Postur Tubuh Pekerja Home Industry Pastel Menggunakan Analisis Rapid Upper Limb Assesment (Rula). 631-635.
- Lewis, J. R. (2017). Human Factors Engineering. Doi: 10.1081/E-Ese120044161.
- Mark S. Sanders, E. J. (2018). Human Factors In Engineering And Design .
- Marlinda1, Y. H. (2022). Analisis Postur Kerja Operator Menggunakan Metode Rapid Entire Body Assesment (REBA) di Stasiun Pengisian Tawas PDAM Tirta Meulaboh. Jurnal Optimalisasi Vol. 8, No. 1, April 2022.
- Martiana, B. K. (2018). Analisis Tingkat Risiko Muskuloskeletal Disorders (Msds) Dengan The Rapid Upper Limbs Assessment (Rula) Dan Karakteristik Individu Terhadap Keluhan Msds. 160-169.
- Marwana, D. A. (2022). Analisa Postur Kerja Menggunakan Metode Rapid Upper Limb Assesment (Rula) Di Jasa Angkutan. 103-114.
- Mochamad Imron, S. (2019). Analisis Tingkat Ergonomi Postur Kerja Karyawan Di Laboratorium Kcp Pt. Steelindo Wahana Perkasa Dengan Metode Rapid Upper Limb Assessment (Rula), Rapid Entire Body Assessment (Reba) Dan Ovako Working Posture Analisys (Owas). Jitmi Vol.2 No.2p - Issn : 2620 - 5793 Jitmi Vol.2 No.2, Oktober 2019.
- Muhammad Ihsan Hamdy, M. N. (2019). Analisa Postur Kerja Manual Material Handling (MMH) Pada Karyawan Bagian Pembuatan Block Menggunakan Metode Rapid Upper Limb Assessment (RULA) (Studi Kasus: PT Asia Forestama Raya). Vol 5 No 1.
- Riananda Dwismara Tungga, D. H. (2021). Analisis Postur Kerja Operator Pada Line Packing Refrigerator Dengan Metode Rapid Upper Limb Assessment (Rula) Di Pt. Xyz. P-Issn : 2303-2715 E-Issn : 2622-5816 Vol. 9.
- Romadoni, I. G. (2022). *Analisis Proses Produksi Pada Bagian Seoring Embrio Dengan Menggunakan Line Balaneing Untuk Menyeimbangkan Lini Produksi*.
- Safia Usmani1, B. S. (2021). Management Of Musculoskeletal Disorder Through Ilaj-Bit-Tadbeer (Regimenal Therapy) - A Review. 22-26.
- Suhardi, B. (2015). *Peraneangan Sistem Kerja*. JAKARTA : UNS PRESS.
- Titin Isna Oesman, E. I. (2019). Analisis Postur Kerja Dengan RULA Guna Penilaian Tingkat Risiko Upper Extremity Work-Related Musculoskeletal Disorders Studi Kasus PT. Mandiri Jogja Internasional. ISSN Print : 1411 - 951 X, ISSN Online : 2503-1716.
- Tri Novita Sari1, A. N. (2022). Analisis Rula (Rapid Upper Limb Assessment) Dalam Menentukan Perbaikan Postur Pekerja Las Listrik Pada Bengkel Las Listrik Nur Untuk Mengurangi Resiko Musculoskeletal Disorders. *Jurnal Optimasi Teknik Industri*, 32-38.