

***Ergonomic Assessment* pada Aktivitas Petani Perkebunan Karet Menggunakan *Ovako Work Posture Analysis System* (Studi Kasus CV. Eja Nursery, Kalimantan Timur)**

Tri Budi Purnomo¹, Lina Dianati Fathimahhayati², Theresia Amelia Pawitra³, Jenny Noviani⁴

^{1,2,3,4}Program Studi Teknik Industri, Universitas Mulawarman, Samarinda Indonesia

*Koresponden email: linadianatif@gmail.com

Diterima: 6 September 2022

Disetujui: 12 September 2022

Abstract

CV. Eja Nursery is a rubber plantation located on Jalan Poros Samarinda – Bontang Km 71, Kutai Kartanegara Regency, East Kalimantan Province. Base on initial observations showed that there were several non-ergonomic work postures when rubber farmers did their work, such as bending and carrying heavy loads manually and repeatedly. This non-ergonomic work posture can cause musculoskeletal disorders (MSDs). Based on these problems, it is necessary to carry out an ergonomic assessment to assess work posture on the work activities of rubber farmers at CV. Eja Nursery. The aim of this research is to determine the level of risk from the work posture carried out by rubber farmers so that recommendations for improvement can be given. The method used in this study is the Ovako Work Posture Analysis System (OWAS). The results showed that 92% of rubber farmers' activities were in non-ergonomic work postures, as many as 71% of work postures were in the slightly dangerous category for the musculoskeletal system and needed improvement in the future. Then, 21% of work postures are in the category of dangerous for the musculoskeletal system and need improvement as soon as possible. Meanwhile, only 7% of work postures are in the safe category. Recommendations for improvements are providing work facilities such as tables and chairs, designing tapping tools, and providing a stroller.

Keywords: *rubber farmers, ergonomic, working posture, musculoskeletal disorders, OWAS*

Abstrak

CV. Eja Nursery merupakan perkebunan karet yang berlokasi di Jalan Poros Samarinda – Bontang Km 71, Kabupaten Kutai Kartanegara, Provinsi Kalimantan Timur. Hasil observasi awal didapatkan bahwa terdapat beberapa postur kerja yang tidak ergonomis pada saat petani karet melakukan pekerjaannya yaitu membungkuk dan membawa beban yang berat secara manual dan berulang. Postur kerja yang tidak ergonomis ini dapat menyebabkan terjadinya keluhan *musculoskeletal disorders* (MSDs). Berdasarkan permasalahan tersebut, maka perlu dilakukan *ergonomic assessment* untuk menilai postur kerja pada aktivitas-aktivitas kerja petani karet khususnya di CV. Eja Nursery. Hal ini bertujuan untuk mengetahui tingkat risiko dari postur kerja yang dilakukan petani karet sehingga dapat diberikan rekomendasi perbaikan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Ovako Work Posture Analysis System* (OWAS). Hasil penelitian menunjukkan bahwa 92% aktivitas petani karet berada pada postur kerja yang tidak ergonomis yaitu sebanyak 71% postur kerja berada pada kategori agak berbahaya bagi sistem *muskuloskeletal* dan diperlukan perbaikan di masa yang akan datang. Kemudian, 21% postur kerja berada pada kategori berbahaya bagi sistem *muskuloskeletal* dan diperlukan perbaikan segera mungkin. Sedangkan hanya 7% postur kerja berada pada kategori aman. Perbaikan yang perlu dilakukan ialah menyediakan alat bantu kerja seperti meja dan kursi, perancangan alat bantu sadap, dan penyediaan kereta dorong.

Kata Kunci: *petani karet, ergonomi, postur kerja, gangguan muskuloskeletal, OWAS*

1. Pendahuluan

Indonesia adalah negara tropis dimana sektor agrikultur merupakan salah satu mesin penggerak perekonomian di Indonesia [1]. Sektor agrikultur di Indonesia memberikan sumbangan sebesar 13,04% pada Produk Domestik Bruto (PDB) [2]. Salah satu komoditas perkebunan andalan bagi pendapatan nasional dan devisa negara Indonesia adalah karet. Indonesia merupakan penghasil karet terbesar kedua setelah Thailand. Salah satu wilayah penghasil karet di Indonesia adalah Kalimantan Timur. Luas areal perkebunan karet pada tahun 2020 di Kalimantan Timur tercatat seluas 123.460 Ha yang terdiri dari 95.240 Ha merupakan areal perkebunan rakyat, 3.630 Ha merupakan perkebunan negara dan 25.638 Ha merupakan perkebunan swasta 25.638 Ha. Total produksi karet di Kalimantan Timur berjumlah 55.690 ton lumb.

Perkebunan karet di Kalimantan Timur tersebar di 10 Kabupaten/Kota. Data dari Dinas Perkebunan Provinsi Kalimantan Timur, kabupaten Kutai Kartanegara merupakan salah satu daerah penghasil karet terbesar kedua di Kalimantan Timur [3]. Total luas perkebunan karet di wilayah tersebut sebesar 22.158 Ha dengan jumlah petani sebanyak 11.776 orang.

CV. Eja Nursery merupakan salah satu industri pembibitan dan perkebunan karet yang terdapat di Kutai Kartanegara, tepatnya di Jalan Poros Samarinda – Bontang Km 71. Berdasarkan hasil observasi awal didapatkan bahwa terdapat beberapa postur kerja yang tidak ergonomis pada saat petani karet melakukan pekerjaannya yaitu membungkuk pada saat proses penyadapan, dimana proses itu dilakukan berulang-ulang selama 2 hingga 3 jam. Selain itu, petani juga diharuskan mengangkut getah karet dengan berat 10 – 15 kg sejauh 50 meter selama 5 hingga 7 jam berkali-kali. Postur kerja yang tidak ergonomis ini dapat menyebabkan petani karet mengalami keluhan *musculoskeletal disorders* (MSDs) yang tinggi. Jika otot menerima beban statis secara berulang serta dalam waktu yang lama akan bisa menyebabkan keluhan berupa kerusakan pada sendi, ligamen, serta tendon. Keluhan sampai kerusakan inilah yang umumnya diistilahkan menggunakan *musculoskeletal disorders* (MSDs) [4]. Penelitian terdahulu pada petani karet di Thailand Selatan menunjukkan bahwa petani karet mengalami prevalensi MSDs sebesar 87,7% [5].

Hal ini sejalan dengan penelitian pada petani di Asia bahwa taraf terjadinya MSDs sangat tinggi terjadi pada batang tubuh, tangan, pergelangan tangan serta bahu [6]. Pada sektor pertanian, MSDs disebabkan karena kondisi pekerjaan yang berada pada postur duduk atau berdiri yang tidak ergonomis, mengangkat dan membawa beban berat, gerakan tangan yang berulang, dan mengalami paparan getaran [7][8]. Sedangkan di Indonesia, hasil penelitian menunjukkan bahwa pertanian Indonesia berada dalam kondisi ergonomis yang buruk dan dikaitkan dengan tingginya gejala MSDs [9]. Berdasarkan data Badan Pusat Pengembangan dan Penelitian Kesehatan RI, prevalensi penderita MSDs di Indonesia tertinggi berdasarkan jenis pekerjaan adalah petani. Sesuai survei awal yang dilakukan, dihasilkan data bahwa 80% petani mengeluh menderita nyeri punggung serta 100% mengeluh sakit pinggang [10]. 90% masalah nyeri punggung bawah ditimbulkan oleh kesalahan posisi tubuh pada bekerja.

Berdasarkan permasalahan tersebut perlu dilakukan penelitian *ergonomic assessment* pada aktivitas-aktivitas kerja petani karet khususnya di CV. Eja Nursery, sehingga nantinya para petani bisa mengetahui tingkat risiko dari postur kerja yang dilakukannya. Hal ini nantinya dapat diberikan rekomendasi perbaikan sehingga risiko cedera bisa diminimalkan. Beberapa metode yang telah dikembangkan untuk melakukan evaluasi terhadap postur kerja antara lain merupakan RULA, REBA, OWAS, NIOSH dan QEC [11]. Metode yang paling sederhana untuk dapat digunakan dalam menganalisis suatu pembebanan pada postur kerja adalah metode OWAS [12].

2. Metode Penelitian

Pengambilan data dilakukan di CV. Eja Nursery yang berlokasi di Jalan Poros Samarinda – Bontang Km 71, Kabupaten Kutai Kartanegara, Kalimantan Timur. Observasi dilakukan pada aktivitas petani karet seperti ditunjukkan pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Aktivitas petani karet di CV. Eja Nursery

| No. | Tahapan | Aktivitas |
|-----|--------------|--|
| 1. | Persiapan | Pengasahan Pisau Sadap Penyadapan Bidang Sadap Rendah Penyadapan Bidang Sadap Sedang |
| 2. | Pemanenan | Penyadapan Bidang Sadap Tinggi Pembekuan Getah Karet Pengumpulan Getah Karet Pengangkutan Getah Karet |
| 3. | Pengangkutan | Pengeluaran Getah Karet dari Ember Pemasukan Getah Karet ke Karung Pengolesan Bidang Sadap |
| 4. | Perawatan | Perintisan Gulma Penyemprotan Gulma |

Sumber: Hasil observasi, 2022

Observasi dilakukan dengan cara mengambil gambar dengan menggunakan kamera pada setiap aktivitas petani seperti pada **Tabel 1**. Selanjutnya, foto-foto tersebut dianalisis menggunakan metode OWAS (*Okavko Work Posture Analysis System*) untuk menentukan tingkat risiko dari postur kerja yang dialami oleh petani karet tersebut.

Metode OWAS adalah sebuah metode sederhana yang dapat digunakan untuk menganalisis postur kerja [13]. Metode OWAS menilai sikap kerja berdasarkan beberapa bagian tubuh yaitu pada bagian punggung, tangan, kaki serta berat beban. Masing-masing bagian tubuh mempunyai klasifikasi nilai sendiri-sendiri. **Gambar 1** merupakan klasifikasi sikap bagian tubuh yang diamati untuk dinilai dan dievaluasi:

a. Sikap Punggung :

- Lurus (nilai 1)
- Membungkuk (nilai 2)
- Memutar atau miring ke samping (nilai 3)
- Membungkuk dan memutar atau membungkuk ke depan dan menyamping (nilai 4)



Gambar 1. Klasifikasi sikap kerja bagian punggung
Sumber: [13]

b. Sikap Lengan

- Kedua lengan berada di bawah bahu (nilai 1)
- Satu lengan berada pada atau di atas bahu (nilai 2)
- Kedua lengan pada atau di atas bahu (nilai 3)



Gambar 2. Klasifikasi sikap kerja bagian tangan
Sumber: [13]

c. Sikap Kaki

- Duduk (nilai 1)
- Berdiri bertumpu pada kedua kaki (nilai 2)
- Berdiri dan bertumpu pada kedua kaki lurus (nilai 3)
- Berdiri bertumpu pada kedua kaki dengan lutut ditekuk (nilai 4)
- Berdiri bertumpu pada satu kaki dengan lutut ditekuk (nilai 5)
- Berlutut pada satu atau kedua lutut (nilai 6)
- Berjalan (nilai 7)



Gambar 3. Klasifikasi sikap kerja bagian kaki
Sumber: [13]

d. Berat beban

- Berat beban kurang dari 10 kg (nilai 1)
- Berat beban adalah 10 kg – 20 kg (nilai 2)
- Berat beban adalah lebih besar dari 20 kg (nilai 3)

Jika setiap segmen tubuh sudah ditentukan nilainya, selanjutnya menentukan kategori OWAS yang didapatkan berdasarkan **Tabel 2**.

Tabel 2. Kategori tindakan kerja OWAS

| Back | Arms | 1 | | | 2 | | | 3 | | | 4 | | | 5 | | | 6 | | | 7 | | | Legs Load |
|------|------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-----------|
| | | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 |
| 2 | 1 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 |
| | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 3 | 4 | 4 | 3 | 3 | 4 | 2 | 3 | 4 | 4 |
| | 3 | 3 | 3 | 4 | 2 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 2 | 3 | 4 |
| 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | 2 | 2 | 2 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 3 | 3 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| | 3 | 2 | 2 | 3 | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 4 | 1 | 2 | 3 | 3 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 2 | 3 | 4 | 4 |
| | 2 | 3 | 3 | 4 | 2 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 2 | 3 | 4 | 4 |
| | 3 | 4 | 4 | 4 | 2 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 2 | 3 | 4 | 4 |

Sumber: [13]

Hasil dari perhitungan risiko postur kerja menggunakan metode OWAS terdiri dari empat level skala sikap kerja yang berbahaya bagi para pekerja. Berikut ini adalah empat level skala sikap pekerja berdasarkan metode OWAS:

- Kategori 1 : Postur kerja tidak ada menimbulkan masalah pada sistem *musculoskeletal*. Tidak perlu ada perbaikan.
- Kategori 2 : Postur kerja agak berbahaya pada sistem *musculoskeletal* (postur kerja mengakibatkan pengaruh ketegangan yang signifikan). Perlu perbaikan di masa yang akan datang.
- Kategori 3 : Postur kerja berbahaya pada sistem *musculoskeletal* (postur kerja mengakibatkan pengaruh ketegangan yang sangat signifikan). Perlu perbaikan sesegera mungkin.
- Kategori 4 : Postur kerja sangat berbahaya pada sistem *musculoskeletal* (postur kerja mengakibatkan risiko yang jelas dan nyata.) Perlu perbaikan secara langsung atau saat ini juga.

3. Hasil dan Pembahasan

CV. Eja Nursery memiliki 3 orang karyawan yang bekerja dari pukul 06.30 - 09.00 setiap hari. Beberapa contoh aktivitas kerja petani karet pada CV. Eja Nursery dapat dilihat pada **Gambar 4**.



Gambar 4. Aktivitas petani karet CV. Eja Nursery
Sumber: Hasil observasi, 2022

Tabel 3. Hasil perhitungan OWAS

| No. | Aktivitas | Nilai Segmen Tubuh | | | | Nilai Total |
|-----|--|--------------------|--------|------|-------|-------------|
| | | Punggung | Lengan | Kaki | Beban | |
| 1. | Pengasahan Pisau Sadap | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 |
| 2. | Penyadapan Bidang sadap Rendah | 2 | 1 | 7 | 1 | 2 |
| 3. | Penyadapan Bidang Sadap Sedang | 2 | 1 | 7 | 1 | 2 |
| 4. | Penyadapan Bidang Sadap Tinggi | 1 | 2 | 7 | 1 | 1 |
| 5. | Pembekuan Getah Karet | 2 | 1 | 3 | 1 | 2 |
| 6. | Pengumpulan Getah Karet | 2 | 1 | 7 | 2 | 3 |
| 7. | Pengangkutan Getah Karet | 2 | 1 | 7 | 2 | 3 |
| 8. | Pengeluaran Getah Karet dari Ember | 2 | 1 | 6 | 1 | 2 |
| 9. | Pemasukan Getah Karet ke Karung Tinggi | 2 | 1 | 6 | 1 | 2 |
| 10. | Pemasukan Getah Karet ke Karung Sedang | 2 | 1 | 2 | 1 | 2 |
| 11. | Pemasukan Getah Karet ke Karung Rendah | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 |
| 12. | Pengolesan Bidang Sadap | 2 | 1 | 7 | 1 | 2 |
| 13. | Perintisan Gulma | 4 | 2 | 7 | 1 | 2 |
| 14. | Penyemprotan Gulma | 4 | 1 | 7 | 2 | 3 |

Sumber: Hasil pengolahan data, 2022

Berdasarkan hasil perhitungan dengan menggunakan metode OWAS, didapatkan bahwa sebanyak 7% postur kerja petani karet berada pada kategori 1 yaitu postur kerja tidak memberikan masalah pada sistem *muskuloskeletal* sehingga tidak perlu perbaikan. Kategori aman terdapat pada aktivitas penyadapan bidang sadap tinggi. Hal ini dikarenakan pada aktivitas penyadapan bidang sadap tinggi postur tubuh pekerja tidak membungkuk dan tidak juga membawa beban yang berat. Namun, posisi lengan pada kegiatan ini berada di atas ketinggian bahu sehingga menyebabkan nilai lengan bernilai agak tinggi.

Sedangkan 71% postur kerja kategori 2 yaitu postur kerja mengakibatkan pengaruh ketegangan yang signifikan dan berbahaya bagi sistem *muskuloskeletal* sehingga perlu perbaikan di masa yang akan datang. Hal ini disebabkan karena posisi punggung pekerja pada kegiatan pengasahan, penyadapan, pembekuan, pengolesan, pengeluaran dan pemasukan getah ke karung berada pada posisi sedikit membungkuk. Selain itu, pada aktivitas-aktivitas ini, posisi kaki dalam keadaan berjongkok sehingga menyebabkan nilai punggung dan kaki tinggi. Kemudian terdapat 21% postur kerja berada pada kategori 3 yaitu postur kerja berbahaya bagi sistem *muskuloskeletal* serta perlu perbaikan segera mungkin. Hal ini disebabkan karena selain posisi punggung pekerja dalam keadaan membungkuk, kaki juga bergerak sambil membawa beban berat sekitar 10 - 15 kg pada aktivitas pengumpulan dan pengangkutan getah karet.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian terdahulu di perkebunan karet Pulau Punjung menggunakan metode RULA menunjukkan bahwa aktivitas petani karet memiliki tingkat risiko ergonomis sedang sampai dengan tinggi [14]. Selain itu, evaluasi postur kerja petani di Desa Beringin, Lampung menggunakan metode REBA menunjukkan juga bahwa tingkat risiko ergonomi pada semua proses pekerjaan petani karet di Desa Beringin Jaya Way Tuba kabupaten Way Kanan Propinsi Lampung mendapatkan level risiko tinggi sampai sangat tinggi [15]. Hal yang sama juga dialami petani karet di Kolumbia dengan metode OWAS [16] dan Thailand [5].

Tabel 4. Rekapitulasi postur kerja berdasarkan OWAS

| Bagian Tubuh | Postur | Persentase |
|--------------|---|------------|
| Punggung | Tegak | 14 |
| | Membungkuk Ke depan | 72 |
| | Berputar dan bergerak ke samping | 0 |
| | Berputar dan bergerak atau membungkuk ke samping dan ke depan | 14 |
| Lengan | Kedua tangan berada di bawah level ketinggian bahu | 85 |
| | Satu lengan berada di atas level ketinggian bahu | 15 |
| | Kedua tangan berada di atas level ketinggian bahu | 0 |
| Kaki | Duduk | 14 |
| | Berdiri dengan keadaan kedua kaki lurus | 7 |
| | Berdiri dengan beban berada pada salah satu kaki | 7 |
| | Berdiri dengan kedua kaki sedikit tertekuk | 0 |
| | Berdiri dengan satu lutut sedikit tertekuk | 0 |
| | Jongkok dengan satu dan atau dua kaki | 14 |
| | Bergerak atau berpindah | 58 |
| Beban | Berat beban di bawah 10 kg | 79 |
| | Berat beban 10 hingga 20 kg | 21 |
| | Berat beban lebih dari 20 kg | 0 |

Sumber: Hasil pengolahan data, 2022

Berdasarkan hasil pengolahan data pada **Tabel 4** terlihat bahwa hampir seluruh postur kerja bagian punggung pada petani karet yaitu membungkuk ke depan. Hal ini yang menyebabkan postur kerja berada pada tingkat yang tidak aman. Hanya pada aktivitas penyiapan bidang tinggi saja yang memiliki posisi punggung yang tegak. Sedangkan, untuk posisi tangan hampir sebagian besar termasuk kategori aman karena sebagian besar petani bekerja dengan posisi kedua tangan berada di bawah level ketinggian bahu kecuali pada proses penyiapan bidang sadap tinggi, salah satu atau kedua tangan terpaksa pada posisi di atas ketinggian bahu. Sedangkan posisi kaki petani rata-rata dalam keadaan bergerak atau berpindah karena petani harus berpindah posisi saat melakukan penyiapan bahkan berpindah dari pohon satu ke pohon yang lain. Untuk beban angkut, mayoritas berada di level aman yaitu di bawah 10 kg kecuali pada saat proses pengumpulan dan pengangkutan, karena petani karet harus membawa getah karet yang sudah dikumpulkan secara manual dengan menggunakan ember. Berat beban yang dibawa sekitar 10 – 15 kg sekali angkut. Sedangkan pada proses penyemprotan gulma, petani harus membawa obat gulma di punggung yang cukup berat.

Untuk mengatasi postur kerja yang kurang ergonomis tersebut, maka dapat dilakukan beberapa perbaikan seperti menyediakan alat pengangkut getah misalnya kereta dorong sehingga beban angkat berkurang. Kemudian merancang alat sadap yang memudahkan pekerja saat proses penyiapan sehingga tidak perlu membungkuk, dan juga menyediakan kursi atau meja kerja sehingga saat memasukkan getah karet ke dalam karung, ketinggiannya sejajar sehingga tidak perlu membungkuk.

4. Kesimpulan

Hasil *ergonomic assessment* menggunakan metode OWAS dapat disimpulkan bahwa postur kerja petani karet di CV. Eja Nursery mulai dari tahap persiapan, pemanenan, pengangkutan hingga pemanenan masih kurang ergonomis. Dari hasil perhitungan sebanyak 71% postur kerja berada pada kategori 2 yaitu postur kerja berbahaya bagi sistem *musculoskeletal* dan diperlukan perbaikan di masa yang akan datang. Selanjutnya terdapat 21% postur kerja berada pada kategori 3 yaitu postur kerja agak berbahaya bagi sistem *musculoskeletal* dan diperlukan perbaikan segera mungkin. Sisanya hanya sekitar 7% postur kerja berada pada kategori 1 yang berarti tidak ada masalah pada sistem *musculoskeletal*. Perbaikan yang diperlukan adalah menyediakan fasilitas kerja seperti meja dan kursi, perancangan alat bantu sadap, dan kereta dorong.

5. Ucapan Terimakasih

Ucapan terima kasih penulis berikan kepada Fakultas Teknik Universitas Mulawarman yang telah memberi dukungan finansial terhadap penelitian ini. Selain itu, ucapan terima kasih juga disampaikan kepada CV. Eja Nursery yang telah berperan dalam penelitian ini sehingga hasil penelitian dapat dituangkan dalam bentuk tulisan dan diinformasikan kepada seluruh peneliti di Indonesia.

6. Daftar Singkatan

| | |
|-------|--|
| MSDS | Musculoskeletal Disorders |
| NIOSH | National Institute of Occupational Safety and Health |
| OWAS | Ovako Work Posture Analysis System |
| RULA | Rapid Upper Limb Assessment |
| REBA | Rapid Entire Body Assessment |
| QEC | Quick Exposure Check |

7. Daftar Pustaka

- [1] Kementerian Koordinator Perekonomian Indonesia, *Outlook Ekonomi Pertanian 2021: Perkuat Pembangunan Sektor Pertanian, 2021*, Akses Online URL: <https://www.ekon.go.id/publikasi/detail/1731/outlook-ekonomi-pertanian-2021-perkuat-pembangunan-sektor-pertanian>
- [2] Badan Pusat Statistik, *Produk Domestik Bruto Indonesia Triwulan 2016-2020*. Jakarta, 2020.
- [3] Dinas Perkebunan Provinsi Kalimantan Timur, *Karet*. Kalimantan Timur, Indonesia, 2021, URL: <https://disbun.kaltimprov.go.id/artikel/karet> diakses tanggal 20 Agustus 2022.
- [4] Grandjean, E., *Fitting the Task to the Man: A Textbook of Occupational Ergonomics*, 4th edition. London, Taylor and Francis, 1998.
- [5] P. Saksornmuang, O. Kaewboonchoo, R. Ross, and P. Boonyamalik, "Working Hazards and Health Problems among Rubber Farmers in Thailand," *Walailak Journal of Science & Technology*, 17(3), pp. 222-236, 2020.

- [6] K. H. Choi, D. M. Kim, M. U. Cho, C. W. Park, S. Y. Kim, M. J. Kim, and Y. K. Kong, "Application of AULA Risk Assessment Tool by Comparison with Other Ergonomics Risk Assessment Tools," *International Journal of Environment Research and Public Health*, 17(18):6479, 2020, doi: 10.3390/ijerph17186479.
- [7] R. Jain, M. L. Meena, G. S. Dangayach and A. K. Bhardwaj, "Risk Factors for Musculoskeletal Disorders in Manual Harvesting Farmers of Rajasthan," *Industrial Health*, 56, pp. 241-248, 2018.
- [8] I. Dianat, D. Afshari, N. Sarmasti, M. S. Sangdeh and R. Azaddel, "Work Posture, Working Conditions, Musculoskeletal Outcomes in Agricultural Worker," *International Journal of Industrial Ergonomics*, 77, 2020.
- [9] A. Widyanti, "Ergonomic Checkpoint in Agriculture, Postural Analysis and Prevalence of Work Musculoskeletal Symptoms among Indonesian Farmers: Road to Safety and Health in Agriculture," *J. Teknik Industri*, Vol. 20 No. 1, 2018.
- [10] Badan Pusat Pengembangan dan Penelitian Kesehatan RI, *Prevalensi Kejadian Penyakit Musculoskeletal*. Jakarta, Balitbangkes, 2013.
- [11] Hignett, S. dan McAttamney, L., "Tehcnical: REBA", *Applied Ergonomics*, 31, 201-205, 2000, [https://doi.org/10.1016/S0003-6870\(99\)00039-3](https://doi.org/10.1016/S0003-6870(99)00039-3)
- [12] Tarwaka, *Ergonomi Industri, DasarDasar Pengetahuan Ergonomi dan Aplikasi di Tempat Kerja*, Harapan Press, Surakarta, 2015.
- [13] Karhu, O., Härkönen, R., Sorvali P., and Vepsäläinen P., "Observing Working Postures in Industry: Examples of OWAS Application", *Applied Ergonomics*, vol. 12, pp. 13-17, 1981.
- [14] Anwardi, Ikhsan, M., Nofirza, Harpito, Mas'ari, A.," Perancangan Alat Bantu Memanen Karet Ergonomis Guna Mengurangi Resiko Musculoskeletal Disorder Menggunakan Metode RULA dan EFD", *Jurnal Hasil Penelitian dan Karya Ilmiah dalam Bidang Teknik Industri*, 5 (2), 2009.
- [15] M.G. Wibawa dan S.Z. Ardi "Analisis Risiko Ergonomi pada Petani Karet di Desa Beringin Jaya Way Tuba Kabupaten Way Kanan Lampung," *Skripsi*, Universitas Ahmad Dahlan, 2019.
- [16] S. Velasquez, S. Valderrama and G. Diego, "Ergonomic Assessment of Natural Rubber Processing in Plantations and Small Enterprises," *Ingeniería y Competitividad*, vol. 18, no. 2, pp. 233 – 246, 2016.