



Analisis Resiko Ergonomi Pengolahan Tanah Menggunakan Traktor Tangan dengan *Nordic Body Map* (NBM)

Ergonomic Risk Analysis of Soil Tillage using Hand Tractor with Nordic Body Map (NBM)

Nurvita Anggraini¹, Siti Suharyatun^{1*}, Winda Rahmawati¹, Warji¹

¹ Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung

*Corresponding Author: sitisuharyatun149@gmail.com

Abstract. Continuous tillage using hand tractors requires high physical strength and involves non-ergonomic body postures. Work involving heavy physical activity, especially with improper working postures can cause musculoskeletal injuries or musculoskeletal disorders/ MSDs). This study aims to identify the level of musculoskeletal disorders (MSDs) of hand tractor operators in tillage using the Nordic Body Map (NBM) method. The study was conducted in Banjar Agung Village, East Lampung, involving operators aged 30–40 years and operators aged 40–50 years. Data were obtained through interviews to fill out the NBM questionnaire. The results of the NBM analysis showed that tillage activities using two-wheeled tractors by operators aged 30–40 years did not require immediate treatment with a Likert scale of 1 (light risk level) and that by operators aged 40–50 years required immediate treatment with a Likert scale of 2 (high risk level).

Keywords: Hand Tractor, Nordic Body Map (NBM), Musculoskeletal Disorders (Msds), Soil Tillage.

1. Pendahuluan

Dalam kegiatan budidaya tanaman di lahan, pengolahan tanah merupakan tahap awal yang berperan penting untuk menentukan keberhasilan produksi. Kegiatan pengolahan tanah membutuhkan energi paling besar hingga mencapai sekitar 60% dari energi yang digunakan dalam kegiatan pertanian (Jacobs, 1983). Salah satu sumberdaya penggerak yang banyak digunakan petani untuk kegiatan pengolahan tanah adalah traktor tangan (*hand tractor*) karena praktis penggunaannya dan harganya relative terjangkau oleh petani.

Penggunaan traktor tangan dapat meningkatkan efisiensi kerja, namun masih memerlukan tenaga fisik signifikan dan berisiko menimbulkan gangguan muskuloskeletal (MSDs) akibat postur tidak ergonomis. Menurut (Sulnawati et al., 2016) penggunaan tractor tangan untuk pengolahan tanah meskipun meningkatkan efisiensi kerja, tetapi memerlukan tenaga fisik dari operator. Penggunaan tractor tangan secara terus menerus memerlukan tenaga fisik yang tinggi serta melibatkan postur tubuh yang tidak ergonomis. Penggunaan tractor tangan juga dapat menimbulkan risiko ergonomis seperti kebisingan dan getaran yang dapat berdampak pada kenyamanan, kesehatan, serta keselamatan kerja, sehingga berpotensi menurunkan produktivitas (Prabawa, 2009).

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa pekerjaan yang melibatkan aktifitas fisik berat, terutama dengan postur kerja yang tidak tepat dapat mengakibatkan keluhan pada system otot dan rangka tubuh atau gangguan musculoskeletal disorders/ MSDs). Gangguan ini timbul akibat postur tubuh yang tidak alami, beban kerja berulang, serta paparan terhadap getaran dan tekanan (Restuputri et al., 2017). Keluhan MSDs yang umum meliputi nyeri pada tangan, punggung, leher, pinggang, dan kaki.

Nordic Body Map (NBM) berupa kuesioner yang paling sering digunakan untuk mengetahui ketidaknyamanan atau kesakitan pada tubuh, Responden yang mengisi kuesioner diminta untuk memberikan tanda ada tidaknya gangguan pada bagian area tubuh tersebut (Kroemer et al., 1994). NBM ditujukan untuk mengetahui lebih detail bagian tubuh yang mengalami gangguan atau rasa sakit saat bekerja. Menurut (Santoso et al., 2014), untuk mengetahui lebih detail bagian tubuh yang mengalami gangguan atau rasa sakit saat bekerja dapat digunakan metode NBM, meskipun bersifat subjektif, namun kuesioner ini sudah terstandarisasi dan valid untuk digunakan. Dengan NBM dapat dilakukan identifikasi dan memberikan penilaian terhadap keluhan rasa sakit yang dialami pekerja. Kondisi kerja yang tidak ergonomis dapat mengurangi efisiensi, meningkatkan risiko kelelahan dan cedera, serta menurunkan kualitas kerja (Hamdy & Syamzalismam, 2018). Oleh karena itu perlu dilakukan analisis postur kerja operator selama penggunaan traktor tangan untuk pengolahan tanah.

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi tingkat resiko terjadi cidera otot (*musculoskeletal disorders*) selama penggunaan traktor tangan untuk pengolahan tanah menggunakan *Nordic Body Map* (NBM).

2. Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari 2025, pada petani pengguna tractor tangan di Desa Banjar Agung, Kecamatan Sekampung Udik, Kabupaten Lampung Timur. Beberapa alat dan bahan yang digunakan untuk menunjang penelitian ini. kuisisioner NBM untuk proses pengumpulan data. Proses pengolahan data serta penganalisisan data menggunakan alat berupa laptop, dan software *microsoft excel*.

2.1 Subjek dan Objek Penelitian

Subjek yang akan diamati pada penelitian ini adalah operator laki-laki yang sudah terbiasa mengoperasikan tractor tangan untuk pengolahan tanah. Operator dibedakan berusia 30-40 tahun dan 40-55 tahun.

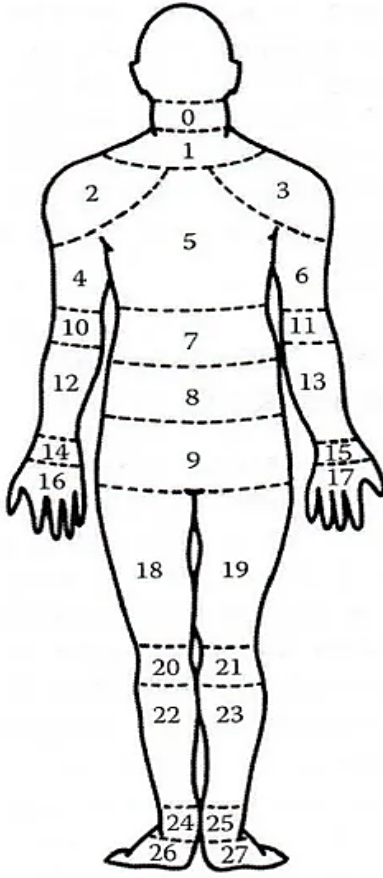
2.2 Prosedur Penelitian

Responden diminta untuk memberikan penilaian terhadap bagian tubuhnya yang dirasakan sakit selama melakukan aktivitas pengolahan tanah menggunakan tractor tangan sesuai dengan skala likert yang telah ditentukan. Responden mengisi formulir kuesioner *Nordic Body Map* (Tabel 1), dengan memberi tanda ceklis (✓) pada bagian tubuh mana saja yang dirasakan sakit sesuai dengan

tingkat keluhan yang dirasakan responden.

Tabel 1. Kuesioner *Nordic Body Map*

Anda diminta untuk menilai apa yang anda rasakan pada bagian tubuh yang ditunjukkan pada gambar. Apakah bagian tubuh yang sudah diberikan nomor tersebut tidak terasa sakit (pilih A), sedikit sakit (pilih B), sakit (pilih C) dan sangat sakit (pilih D). Pilih dengan memberikan tanda $\checkmark$ pada kolom huruf pilihan anda.

No.	Lokasi	Tingkat Kesakitan				Peta Bagian Tubuh
		A	B	C	D	
0	Sakit / kaku pada leher atas					
1	Sakit pada leher bawah					
2	Sakit pada bahu kiri					
3	Sakit pada bahu kanan					
4	Sakit pada lengan atas kiri					
5	Sakit pada punggung					
6	Sakit pada lengan atas kanan					
7	Sakit pada pinggang					
8	Sakit pada pantat (buttock)					
9	Sakit pada pantat (bottom)					
10	Sakit pada siku kiri					
11	Sakit pada siku kanan					
12	Sakit pada lengan bawah kiri					
13	Sakit pada lengan bawah kanan					
14	Sakit pada pergelangan tangan kiri					
15	Sakit pada pergelangan tangan kanan					
16	Sakit pada tangan kiri					
17	Sakit pada tangan kanan					
18	Sakit pada paha kiri					
19	Sakit pada paha kanan					
20	Sakit pada lutut kiri					
21	Sakit pada lutut kanan					

Berdasarkan data yang telah dikumpulkan melalui pengisian kuesioner *Nordic body map* yang diberikan kepada responden, dilakukan skoring terhadap individu dengan skala likert yang telah ditetapkan. Skala tersebut berupa keterangan yang ada di dalam kuesioner yaitu :

1. tidak sakit (tidak merasakan gangguan pada bagian tertentu) dengan skor 1,
2. agak sakit (merasakan sedikit gangguan atau rasa nyeri pada bagian tertentu) dengan skor 2,
3. sakit (merasakan ketidaknyamanan pada bagian tubuh tertentu) dengan skor 3,
4. sangat sakit (merasakan ketidaknyamanan pada bagian tertentu dengan skala yang tinggi) dengan skor 4.

Data yang dihimpun melalui kuesioner selanjutnya dianalisis untuk menentukan persentase responden yang melaporkan rasa sakit pada lokasi tubuh tertentu yang diidentifikasi. Dari hasil analisis ini, dapat diidentifikasi area tubuh yang paling sering mengalami rasa sakit selama melakukan pengolahan tanah menggunakan traktor tangan. Informasi ini selanjutnya akan membantu dalam melakukan rekapitulasi hasil skor pada tiap-tiap subjek. Hasil rekapitulasi skor digunakan untuk menentukan tingkat risiko terjadi cedera otot pada operator traktor tangan (Tabel 2).

Tabel 2. Klasifikasi Tingkat Risiko Berdasarkan Total Skor Individu

Skala Likert	Total skor individu	Tingkat resiko	Tindakan perbaikan
1	28-49	Rendah	Belum diperlukan adanya tindakan perbaikan
2	50-70	Sedang	Mungkin diperlukan tindakan dikemudian hari
3	71-90	Tinggi	Diperlukan tindakan segera
4	92-122	Sangat tinggi	Diperlukan tindakan menyeluruh sesegera mungkin

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Pengolahan Tanah Menggunakan Traktor Tangan

Petani Indonesia telah lama menggunakan traktor tangan, untuk meningkatkan produktivitas, jenis traktor ini semakin banyak digunakan oleh para petani, terutama dalam pengolahan tanah. Traktor tangan, juga dikenal dengan hand tractor, ini adalah mesin pertanian yang dapat digunakan untuk mengolah tanah dan memiliki tingkat efisiensi yang tinggi karena kemampuan mereka untuk memotong dan membalik tanah sekaligus. Tujuan pengolahan tanah dengan traktor adalah untuk menciptakan kondisi fisik tanah yang sesuai untuk pertumbuhan tanaman dengan menggunakan peralatan berkapasitas besar yang bekerja secara mekanis. Pada tahap pertama pengolahan tanah, tanah dipotong, dilonggarkan, dan dibalik untuk mempersiapkan tanah untuk pertanaman dan membersihkan tumbuhan pengganggu.

Pengolahan tanah menggunakan traktor tangan terdiri dari elemen kerja:

1. Memasang roda tractor

Roda besi merupakan komponen kelengkapan standar yang dijual bersama dengan traktor tangan. Kehandalan desain roda besi sebagai alat traksi sangat sangat menentukan efektifitas traktor dalam menyalurkan daya mesin dalam bentuk traksi. Di mana kemampuan traksi dari traktor dibutuhkan untuk menarik peralatan di lahan, misalnya bajak singkal (Setiawan, 2021). Jenis roda atau ban yang akan dipergunakan oleh traktor tangan harus disesuaikan dengan kondisi lapangan tempat traktor beroperasi, untuk membajak tanah kering dan keras dengan menggunakan roda besi. Beberapa langkah yang harus dilakukan untuk mengganti roda atau ban traktor adalah dengan mengangkat traktor tangan pada handel utama sehingga salah satu as roda tergantung, roda sudah dibuka, lepaskan penjepit roda, kendorkan baut pengikat roda, tarik keluar roda atau ban dari as roda, pasang roda atau ban pengganti lalu kencangkan baut pengikat dan pasang pin pada roda atau ban.

2. Memasang implement

Dalam penelitian ini, implemen yang digunakan adalah bajak singkal. Bajak singkal berfungsi untuk memotong, mengangkat dan membalikkan lapisan tanah Pemasangan implemen pada kerangka atau sumbu utama, pastikan mata bajak terpasang dengan kuat dan tidak longgar agar bisa berfungsi dengan baik saat membajak tanah. Mata bajak harus menghadap ke arah

yang benar untuk membalikkan tanah dengan efektif. Setelah bajak terpasang, pastikan kedalaman bajakan sesuai dengan kebutuhan.

3. Menghidupkan tractor

Traktor yang menggunakan mesin diesel dihidupkan dengan engkol. Mula mula engkol dipasang pada poros engkol (cranksaft), atur gas sedikit naik, setelah gas dibesarkan sedikit, engkol diputar bebrapa kali sampai putarannya cukup untuk menghidupkan mesin. Sewaktu pemutaran, jangan lupa menarik alat penghilang kompresi. Sebelum kita mengengkol mesin, gigi/ persneling harus dalam posisi netral.

4. Menjalankan tractor

Traktor harus dapat berjalan lurus ke depan selam beroperasi, ini untuk mempermudah operator dalam melakukan pekerjaan selanjutnya dan mungkin traktor akan sering terbenam, terutama jika tanahnya basah dan lembek. Beberapa hal yang perlu diperhatikan yaitu, operator harus dapat memandang lurus ke depan, pegang pegangan/handle dengan lentur dan tidak kaku, jika traktor membelok ke kiri atau ke kanan, tekanlah segera kopling pembelok kanan atau kiri, usahakanlah agar tekanan angin ban kiri dan kanan sama (Javandira et al., 2019).

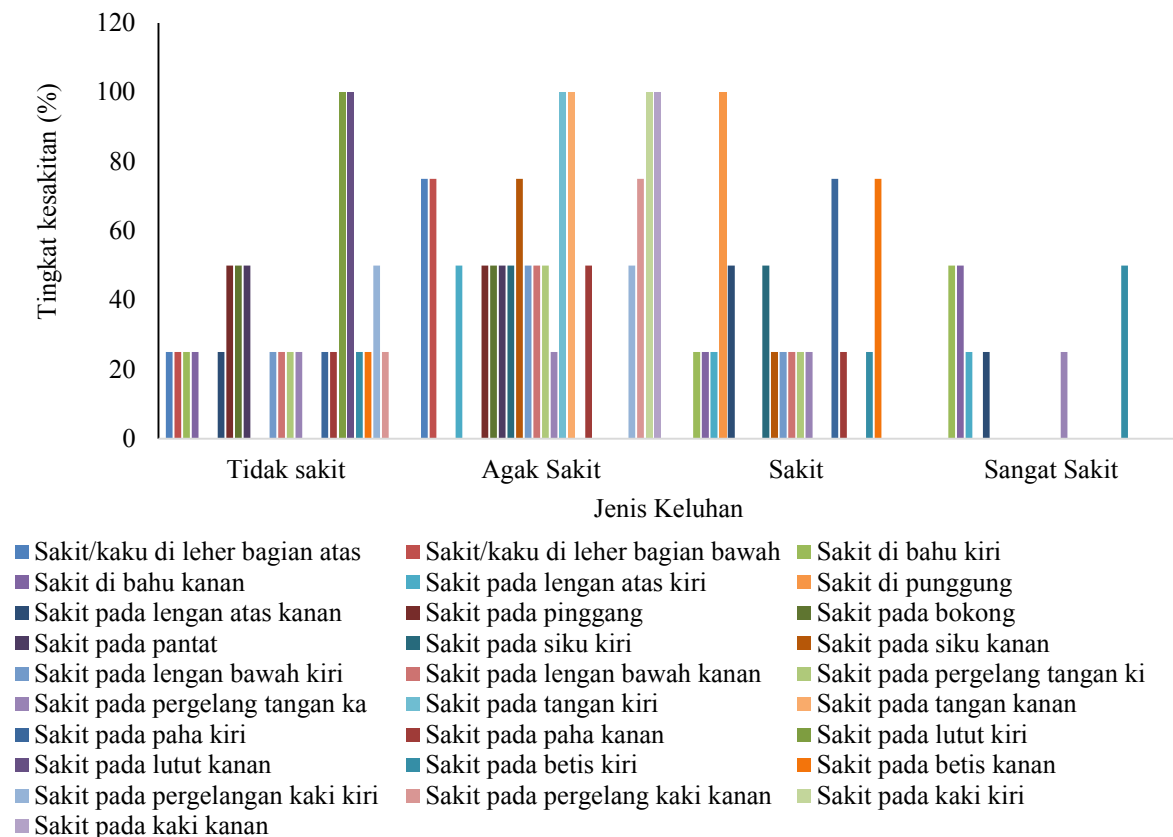
5. Membelokkan tractor

Membelokkan traktor sewaktu bekerja dilakukan dengan menggunakan steering clutch/kopling kiri dan kanan. Ketika membelok, turunkan gas dan bagian belakang tractor diangkat sampai implement terangkat agar pembelokannya lebih mudah dilaksanakan dan tidak . Hal ini perlu dilakukan terutama kalau bekerja di tanah yang lunak dan basah. Jika tidak ada kemungkinan traktor terbenam, tekan kopling kiri kalau akan belok ke kiri dan tekan kopling kanan kalau akan belok ke kanan

3.3 Nordic Body Map (NBM)

Nordic Body Map (NBM) adalah jenis kuesioner yang banyak digunakan untuk mengevaluasi dan mengidentifikasi faktor-faktor yang menyebabkan seorang pekerja merasa tidak nyaman saat bekerja di tempat kerja mereka. Dalam survei ini, tubuh manusia dibagi menjadi sembilan bagian utama, yaitu leher, bahu, punggung bagian atas, siku, punggung bagian bawah, pergelangan tangan dan tangan, pinggang dan pantat, lutut, dan tumit, dan kaki. Peneliti dapat mengestimasi tingkat dan jenis keluhan yang dirasakan oleh karyawan dengan menggunakan kuesioner ini (Afma & Widodo, 2020). Kuisoner NBM terdiri dari bagian anggota tubuh dibagi 28 bagian anggota tubuh dan keluhan-keluhan yang dirasakan subjek ada 4, yaitu tidak sakit, agak sakit, sakit, dan sangat sakit.

Hasil Kuesioner NBM bagi operator traktor tangan disajikan dalam bentuk grafik pada Gambar 1.



Gambar 1. Grafik Rata-rata keluhan MSDs.

Gambar 1 menjelaskan kesakitan yang dialami operator tractor tangan pada berbagai bagian tubuh berdasarkan jenis keluhan yang dikategorikan ke dalam “tidak sakit”, “agak sakit”, “sakit” dan “sangat sakit”. Melalui grafik tersebut, dapat dilihat responden mengalami keluhan terbesar pada punggung dengan persentase 100% menyatakan “sakit”.

Sebagian besar keluhan operator dirasakan pada bahu, lengan, dan betis. Untuk bagian tubuh bahu kiri dan kanan, 25% operator menyatakan “tidak sakit”, 25% menyatakan “sakit” dan 50% menyatakan “sangat sakit”. Bagian tubuh lengan atas kiri, 50% operator menyatakan “agak sakit”, 25% menyatakan sakit dan 25% menyatakan “sangat sakit”. Pada lengan kanan, 25% operator menyatakan “tidak sakit”, 50% menyatakan “sakit” dan 25% menyatakan sangat sakit. Pada betis kiri, 25% operator menyatakan “tidak sakit”, 25% menyatakan “sakit” dan 50% menyatakan “sangat sakit”. Pada betis kanan, 25% operator menyatakan “tidak sakit” sedangkan 75% menyatakan “sakit”.

Keluhan pada leher, pinggang, dan paha tidak banyak dialami operator. Untuk keluhan pada bagian tubuh leher, 25 % operator menyatakan “tidak sakit” dan 75% menyatakan “agak sakit”. Pada bagian pinggang, 50 % operator menyatakan “tidak sakit” dan 50% menyatakan “agak sakit”. Pada bagian paha kiri, 25 % operator menyatakan “tidak sakit” dan 75% menyatakan “sakit”. Pada bagian paha kanan, 25 % operator menyatakan “tidak sakit” dan 50% menyatakan “agak sakit”, dan 25% menyatakan “sakit”.

Tidak ada keluhan operator pada bagian lutut. 100% operator menyatakan “tidak sakit” di bagian lutut kanan maupun kiri. Pada bagian tubuh tangan, 100% operator menyatakan keluhan “agak sakit” pada bagian tangan kanan maupun kiri.

Keluhan dengan kategori tidak sakit menunjukkan bahwa sebagian kecil individu tidak

mengalami masalah pada area tubuh tertentu, namun jumlahnya jauh lebih sedikit dibandingkan kategori lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa aktivitas kerja yang dilakukan kemungkinan besar memberikan beban lebih pada punggung, lengan, dan bahu, yang berpotensi menyebabkan ketidaknyamanan atau musculoskeletal disorders. Oleh karena itu, diperlukan perhatian terhadap ergonomi kerja serta penerapan teknik yang tepat untuk mengurangi risiko cedera, terutama pada area tubuh yang menunjukkan tingkat kesakitan tinggi.

Berdasarkan data yang telah dikumpulkan melalui pengisian kuesioner NBM pada grafik Gambar 1, dilakukan skoring terhadap individu dengan skala likert yang telah ditetapkan. Hasil rekapitulasi skor digunakan untuk menentukan tingkat risiko terjadi cedera otot pada operator tractor tangan. Hasil total skor individu dan tingkat risiko dari pengisian kuisisioner NBM dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Total Skor Kuisisioner NBM

No	Usia	Total Skor Individu	Skala Likert	Tingkat Risiko	Tindakan Perbaikan
1	30-40	48	1	Rendah	Belum diperlukan adanya tindakan perbaikan
2	40-50	73	2	Tinggi	Diperlukan tindakan segera

Berdasarkan hasil total skor kuisisioner NBM pada Tabel 3, operator tractor tangan dengan rentang usia 30–40 tahun dengan tingkat risiko rendah dengan total skor 48 yang berada pada skala likert 1, sehingga belum diperlukan tindakan perbaikan. Sedangkan operator tractor tangan dengan rentang usia 40–50 tahun memiliki skor 73 yang tergolong dalam skala likert 2 dengan tingkat risiko tinggi, sehingga diperlukan tindakan segera. Hal ini berarti bahwa operator dengan usia yang lebih tua memiliki risiko gangguan *muskuloskeletal*, atau masalah kesehatan jangka panjang.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis menggunakan *Nordic Body Map* (NBM) pada operator tractor tangan untuk pengolahan:

1. Pengolahan tanah menggunakan traktor tangan oleh operator usia 30–40 tahun memiliki tingkat risiko rendah, sehingga belum diperlukan tindakan perbaikan.
2. Pengolahan tanah menggunakan traktor tangan oleh operator usia 40–50 tahun memiliki tingkat risiko tinggi, sehingga diperlukan tindakan segera. Operator dengan usia yang lebih tua memiliki risiko gangguan *muskuloskeletal*, atau masalah kesehatan jangka panjang.

Daftar Pustaka

- Afma, V. M., & Widodo, B. W. (2020). Perancangan Alat Bantu Pengulitan Kambing Menggunakan Metode Reba (Rapid Entire Body Assessment) untuk Mengurangi MSDs. *PROFISIENSI: Jurnal Program Studi Teknik Industri*, 8(1), Article 1. <https://doi.org/10.33373/profis.v8i1.2482>
- Hamdy, M. I., & Syamzalisman. (2018). Analisa Postur Kerja dan Perancangan Fasilitas Penjemuran Kerupuk yang Ergonomis Menggunakan Metode Analisis Rapid Entire Body Assesmet (Reba) dan Antropometri. *Jurnal Sains, Teknologi Dan Industri*, 16(1), 57–65.
- Jacobs, C. O. (1983). *Agricultural Power and Machinery*. Glencoe/McGraw-Hill School Pub.
- Javandira, C., Raka, I. D. N., & Gama, A. W. S. (2019). Pengenalan dan Demonstrasi Penggunaan Traktor pada Krama Subak Desa Adat Anggabaya. *WIDYABHAKTI Jurnal Ilmiah Populer*, 1(2), Article 2. <https://doi.org/10.30864/widyabhakti.v1i2.42>

- Kroemer, K. H. E., Kroemer, H. B., & Kroemer-Elbert, K. E. (1994). *Ergonomics: How to Design for Ease and Efficiency*. Prentice Hall.
- Prabawa, S. (2009). Analisis Kebisingan Dan Getaran Mekanis Pada Traktor Tangan. *Agritech*, 29(2), 103–107.
- Restuputri, D. P., Lukman, M., & Wibisono. (2017). Metode REBA Untuk Pencegahan Musculoskeletal Disorder Tenaga Kerja. *Jurnal Teknik Industri*, 18(1), 19–28.
- Santoso, S., Yasra, R., & Purbasari, A. (2014). Perancangan Metode Kerja untuk Mengurangi Kelelahan Kerja pada Aktivitas Mesin Bor di Workshop Bubut PT. Cahaya Samudra Shipyard. *PROFISIENSI: Jurnal Program Studi Teknik Industri*, 2(2), Article 2.
- Setiawan, A. (2021). Pembuatan Mesin Traktor Tangan Kerangka Pipa Dengan Gasoline Engine 5.5 Hp Skala Kebun. *Jurnal Teknik Mesin*, 7(1), Article 1.
- Sulnawati, E., Abdullah, S. H., & Priyati, A. (2016). Analisis Teknis dan Kajian Ergonomika berdasarkan Antropometri pada Penggunaan Traktor Tangan untuk Lahan Sawah (Anthropometry based Technical Analysis and Ergonomic Studies on Utilization of Hand Tractor for Farm Field: Anthropometry based Technical Analysis and Ergonomic Studies on Utilization of Hand Tractor for Farm Field. *Jurnal Ilmiah Rekayasa Pertanian dan Biosistem*, 4(2), 239–247.