

Perancangan Troli yang Ergonomis pada Proses Penggilingan Padi untuk Meminimasi Risiko Kerja

Aditria Muharram Mutia*, Eri Achiraeniwati

Prodi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Islam Bandung, Indonesia.

*aditria.m.m@gmail.com, eri_ach@yahoo.co.id

Abstract. CV. Mekar Sari is a company engaged in the agricultural sector, which processes unhulled rice from paddy into rice that is ready for consumption. The company is located on Jalan Sukaraja, Sukaraja Village, Kadupandak District, Cianjur Regency. The rice milling process is dominated by manual material handling activities such as lifting, transporting and unloading. The manual material handling activity is carried out without any work facilities provided. The weight of the load that is transported ranges from 50 – 60 kg with a frequency ranging from 20 – 60 times in one working day. Transporting loads of more than 20 kg can result in a risk of injury, namely low back pain and musculoskeletal disorders in operators. Therefore, this study aims to measure work risk and design work facilities in the form of trolleys to minimize the work risk received by operators. The methods used to measure work risk are the nordic body map and the liberty mutual manual material handling table. Through work risk assessment with this method, complaints of pain felt by the operator, recommended weight, and risk index can be obtained through the assessment of the specified variables. It is known that rice mill operators have experienced complaints of pain in the last 12 months in 6 limbs namely neck, shoulders, upper back, elbows, lower back, and knees. Based on the results of the work risk assessment, it can be seen that the recommended load weight is known so that the risk index received by the operator does not exceed the safe limit. The results of the work risk assessment show that all work elements contained in the rice milling process are worth more than 1. This is because the weight of the load being transported exceeds the recommended load limit through the evaluation of the mutual liberty manual material handling table. A risk index with a value of more than 1 indicates that the job poses a risk to the operator. Therefore, it is necessary to make improvements in the form of designing work facilities in the form of trolleys for operators to carry out manual material handling activities. The designed trolley consists of two types, namely hydraulic trolley and push trolley. The design of the hydraulic trolley is based on the body dimensions of the rice mill operator using anthropometric methods. The body dimensions used along with their measurements are elbow height (95 cm), shoulder width (40 cm), 2 x ankle height (25 cm), and hand width (10 cm). Through the design of the trolley that has been made, the frequency of transport and some work elements can be minimized. Lifting and lowering work elements can be minimized by using a hydraulic system as a facility that makes it easier for the operator. In addition, the work element of transporting can be eliminated because with the trolley the operator expends enough energy to push the trolley without supporting it on the shoulder. The use of trolleys can also reduce the frequency of transportation, due to the capacity of the trolley which can load up to two sacks of rice in one transfer.

Keywords: *Nordic Body Map, Work Risk, Anthropometry.*

Abstrak. CV. Mekar Sari merupakan perusahaan yang bergerak pada sektor pertanian, yaitu melakukan proses pengolahan gabah dari padi menjadi beras yang siap untuk dikonsumsi. Perusahaan terletak di Jalan Sukaraja, Desa Sukaraja, Kecamatan Kadupandak, Kabupaten Cianjur. Proses penggilingan padi didominasi oleh aktivitas manual material handling seperti mengangkat, mengangkut, dan menurunkan. Aktivitas manual material handling tersebut dilakukan tanpa adanya fasilitas kerja yang disediakan. Berat beban yang diangkut berkisar antara 50 – 60 kg dengan frekuensi berkisar antara 20 – 60 kali dalam satu hari kerja. Pengangkutan beban lebih dari 20 kg dapat mengakibatkan risiko cedera yaitu low back pain dan musculoskeletal disorder pada operator. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengukur risiko kerja dan merancang fasilitas kerja berupa troli untuk meminimasi risiko kerja yang diterima operator. Metode yang digunakan untuk mengukur risiko kerja yaitu nordic body map dan liberty mutual manual material handling table. Melalui penilaian risiko kerja dengan metode tersebut, maka dapat diperoleh keluhan nyeri yang dirasakan operator, berat beban yang direkomendasikan, dan risk index melalui penilaian variabel yang ditentukan. Diketahui bahwa perator penggilingan padi mengalami keluhan nyeri dalam waktu 12 bulan terakhir pada 6 anggota tubuh yaitu leher, bahu, punggung atas, siku, punggung bawah, dan lutut. Berdasarkan hasil penilaian risiko kerja, dapat diketahui berat beban yang direkomendasikan agar risk index yang diterima operator tidak melebihi batas aman. Hasil penilaian risiko kerja menunjukkan bahwa seluruh elemen kerja yang terdapat pada proses penggilingan padi bernilai lebih dari 1. Hal tersebut dikarenakan berat beban yang diangkut melebihi batas beban yang direkomendasikan melalui penilaian liberty mutual manual material handling table. Risk index dengan nilai lebih dari 1 mengindikasikan bahwa pekerjaan tersebut berisiko terhadap operator. Oleh karena itu, perlu dilakukan perbaikan berupa perancangan fasilitas kerja berupa troli untuk operator dalam melakukan aktivitas manual material handling. Troli yang dirancang terdiri dari dua jenis, yaitu troli hidrolik dan troli dorong. Perancangan troli hidrolik didasarkan pada dimensi tubuh operator penggilingan padi dengan menggunakan metode antropometri. Adapun dimensi tubuh yang digunakan beserta ukurannya yaitu tinggi siku (95 cm), lebar bahu (40 cm), 2 x tinggi mata kaki (25 cm), dan lebar tangan (10 cm). Melalui rancangan troli yang telah dibuat, frekuensi pengangkutan dan beberapa elemen kerja dapat diminimasi. Elemen kerja mengangkat dan menurunkan dapat diminimasi dengan penggunaan sistem hidrolik sebagai fasilitas yang memudahkan operator. Selain itu, elemen kerja mengangkut dapat dihilangkan karena dengan adanya troli tersebut operator cukup mengeluarkan tenaga untuk mendorong troli tanpa menopangnya di atas bahu. Penggunaan troli juga dapat mengurangi frekuensi pengangkutan, dikarenakan kapasitas troli yang dapat memuat hingga dua karung beras dalam satu kali pemindahan.

Kata Kunci: *Nordic Body Map, Risiko Kerja, Antropometri*

A. Pendahuluan

CV. Mekar Sari merupakan perusahaan yang bergerak pada sektor pertanian, yaitu melakukan proses pengolahan gabah dari padi menjadi beras yang siap untuk dikonsumsi. Perusahaan terletak di Jalan Sukaraja, Desa Sukaraja, Kecamatan Kadupandak, Kabupaten Cianjur. Perusahaan beroperasi 6 hari kerja dalam satu Minggu, dengan waktu libur di hari Jum'at. Jam kerja yang diterapkan oleh perusahaan yaitu 9 jam, yang dimulai pukul 07.00 – 17.00 WIB dengan waktu istirahat pada pukul 12.00 – 13.00 WIB. Perusahaan dapat menghasilkan sebanyak 1 – 1,5 ton beras dalam satu hari kerja. Hasil produksi tersebut dikerjakan oleh 4 yang terdiri dari 3 operator pria dan 1 operator wanita dengan rentang usia 35 – 50 tahun dengan pengalaman kerja lebih dari 10 tahun yang masing-masing bertugas untuk melakukan penggilingan serta pemutihan dari mulai gabah sampai menjadi beras. Pekerjaan penggilingan dan pemutihan gabah memang menggunakan mesin, akan tetapi proses pemindahan dari tempat kedatangan gabah hingga pengemasan masih dilakukan secara manual yaitu diangkat oleh operator. Aktivitas pengangkutan (*lifting*), membawa (*carrying*), dan menurunkan (*lowering*) masih menjadi aktivitas dominan yang terdapat pada proses penggilingan padi.

Aktivitas *manual material handling* pada bidang pertanian khususnya proses penggilingan padi masih sangat dibutuhkan, walaupun pada prosesnya sudah menggunakan mesin. Berat karung yang diangkat berkisar antara 50 – 60 kg, sehingga dalam satu hari kerja operator dapat mengangkat 20 hingga 60 kali untuk setiap prosesnya. Menurut *National Institute for Occupational Safety and Health* (NIOSH). Merujuk pada aturan mengenai pengangkutan yang diperbolehkan untuk pengangkutan beban oleh operator pria maksimal sebesar 20 kg (*Health Safety Executive*, 2020). Aktivitas *manual material handling* dapat menyebabkan kondisi *stress* fisik pada operator, akibat sikap tubuh yang dipaksakan serta gerakan yang berulang sehingga menimbulkan potensi cedera (Tarwaka, 2015).

Berdasarkan uraian latar belakang yang telah dijelaskan, maka dari itu perumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana keluhan yang dirasakan oleh operator?
2. Bagaimana risiko kerja pada proses penggilingan padi?
3. Bagaimana usulan rancangan troli yang ergonomis pada proses penggilingan padi untuk meminimasi risiko kerja yang diterima oleh operator?

B. Metodologi Penelitian

Bidang ilmu yang memiliki fokus terhadap kelebihan, keterbatasan, dan kemampuan manusia dalam konteks suatu pekerjaan, serta didukung informasi untuk merancang mesin, sistem kerja, alat, produk, serta lingkungan yang terbaik adalah ergonomi (Iridiastadi dan Yassierli, 2014). Tercapainya suatu sistem kerja produktif dengan kualitas kerja terbaik adalah tujuan utama dari ergonomi. Hal ini dilakukan agar terciptanya sistem kerja yang memiliki kenyamanan, kemudahan, serta efisiensi kerja yang terbaik untuk menjaga kesehatan dan keselamatan dalam bekerja.

1. Kuesioner Nordic Body Map

Detail gangguan atau rasa sakit yang diterima tubuh saat melakukan pekerjaan yang dialami oleh operator dapat diketahui dengan menggunakan kuesioner *Nordic Body Map*. Meskipun data yang disajikan bersifat subjektif, namun kuesioner ini cukup valid untuk digunakan dan telah terstandarisasi (Kroemer, 2017).

2. Metode Liberty Mutual Manual Material Handling Table

Liberty Mutual Insurance mengembangkan snook tables yang dijelaskan dalam buku karya Snook, S. H. Dan Ciriello, V. M. yang berjudul “The Design of Manual Handling Tasks: revised tables of maximum acceptable weights and forces”. Tabel ini berasal dari eksperimen menggunakan penilaian psikofisik dan dapat digunakan untuk menemukan persentase populasi industri yang dapat menahan gaya yang dihitung dalam tabel mengangkat, menurunkan, menarik, mendorong, dan membawa.

3. Antropometri

Antropometri digunakan untuk meninjau dimensi fisik tubuh manusia, termasuk usia, tinggi & berat badan, dan semua ukuran dimensi bagian tubuh pada manusia. Ukuran dimensi tubuh tersebut digunakan dalam merancang suatu produk atau peralatan dan tempat kerja agar lebih baik

(Iridiastadi dan Yassierli, 2014).

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Berdasarkan hasil yang pengisian keluhan diperoleh diketahui bahwa operator yang bekerja pada proses penggilingan padi di CV. Mekar Sari mengalami keluhan sakit dalam waktu 12 bulan terakhir pada 6 anggota tubuh yaitu leher, bahu, punggung atas, siku, punggung bawah, dan lutut. Penilaian rasa sakit tersebut didasarkan pada indikator rasa sakit yang dilambangkan dengan skala 0 – 10, yang mengindikasikan masalah mulai dari keluhan nyeri ringan hingga nyeri berat seperti yang ditunjukkan.



Gambar 1. Rekapitulasi Penilaian Rasa Sakit Operator

Penilaian aktivitas *manual material handling* yang terdapat pada proses penggilingan padi yaitu mengangkat (*lifting*), mengangkut (*carrying*), dan menurunkan (*lowering*). Melalui ketiga aktivitas tersebut, maka dapat diketahui penggunaan jenis tabel yang sesuai pada metode *liberty mutual manual handling table*.

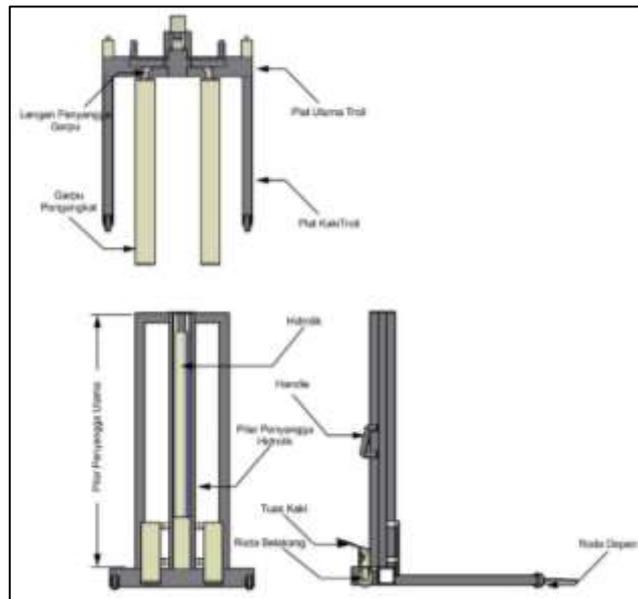
Terdapat beberapa variabel untuk mengukur batas beban kerja yang dapat diterima pada kategori mengangkat (*lifting*) dan menurunkan (*lowering*), yaitu meliputi faktor jarak mengangkat atau menurunkan secara vertikal, jarak beban dari tubuh, persentase populasi, serta frekuensi pekerjaan yang dilakukan. Adapun variabel untuk mengukur batas berat beban bawaan yang dapat diterima yaitu tinggi beban angkut dari lantai, jarak beban angkut dari titik *origin* menuju *destination*, persentase populasi, serta frekuensi pekerjaan yang dilakukan.

Berat beban ideal yang telah diperoleh melalui tabel *liberty*, selanjutnya dapat dilakukan pengukuran *risk index* guna mengetahui indikasi risiko kerja yang dialami oleh operator. Adapun nilai *risk index* diperoleh dengan cara membandingkan antara berat beban ideal berdasarkan tabel *liberty* dengan beban aktual gabah yang diangkut ataupun dibawa oleh operator sesuai dengan rumus yang ditunjukkan pada persamaan II.1. *Risk index* yang menunjukkan nilai lebih dari 1 mengindikasikan bahwa aktivitas pekerjaan tersebut berisiko terhadap populasi operator yang bekerja, sedangkan nilai *risk index* yang bernilai kurang dari 1 mengindikasikan bahwa aktivitas pekerjaan tersebut tidak memiliki risiko terhadap populasi operator.

Tabel 1. Hasil Perhitungan Risiko Kerja *Liberty Mutual Material Handling*

Operator	Elemen Kerja	Berat Beban Aktual (kg)	Berat Beban Ideal (kg)	Kategori Pekerjaan	Risk Index	Keterangan
1	Mengangkat gabah dari tempat penyimpanan	50	19	Lifting	2,63	Berisiko
	Mengangkut gabah menuju mesin pemecah kulit	50	19	Carrying	2,63	Berisiko
	Memangkan gabah ke mesin pemecah kulit	50	27	Lowering	1,85	Berisiko
	Mengangkat beras jadi dari mesin penutih.	45	38	Lifting	1,18	Berisiko
	Mengangkut beras jadi menuju gudang.	45	29	Carrying	1,55	Berisiko
	Memurunkan beras jadi ke gudang.	45	25	Lowering	1,80	Berisiko
2	Memangkan gabah ke mesin pemecah kulit.	50	25	Lowering	2,00	Berisiko
3	Mengangkat beras setengah jadi dari mesin pemecah kulit.	25	19	Lifting	1,32	Berisiko
	Mengangkut beras setengah jadi ke mesin penutih.	25	17	Carrying	1,47	Berisiko
	Memangkan beras setengah jadi ke mesin penutih.	25	12	Lowering	2,08	Berisiko
	Mengangkat beras jadi dari mesin penutih.	45	38	Lifting	1,18	Berisiko
	Mengangkut beras jadi menuju gudang.	45	29	Carrying	1,55	Berisiko
	Memurunkan beras jadi ke gudang.	45	25	Lowering	1,80	Berisiko
4	Mengangkat ember berisikan beras jadi	25	10	Lifting	2,50	Berisiko
	Memangkan beras jadi ke karung.	25	10	Lowering	2,50	Berisiko

Proses penggilingan padi yang masih didominasi oleh aktivitas *manual material handling* tanpa menggunakan fasilitas kerja penunjang menyebabkan pekerjaan tersebut menjadi berisiko. Fasilitas kerja yang diusulkan pada penelitian ini yaitu troli hidrolik, yaitu sebuah alat bantu untuk memudahkan operator dalam melakukan aktivitas *manual material handling* seperti mengangkat, mengangkut, dan menurunkan. Ketiga aktivitas *manual material handling* tersebut dibantu oleh sistem hidrolik yang terdapat pada troli. Sistem hidrolik tersebut dihasilkan oleh gerakan memompa sebagai tenaga pendorong yang dilakukan dengan kaki. Sistem hidrolik yang terdapat pada troli tersebut dapat mengangkat dan menurunkan beban sehingga operator tidak perlu melakukan elemen kerja mengangkat dan menurunkan gabah ataupun beras dari lantai ke corong mesin ataupun sebaliknya. Rancangan troli hidrolik dilengkapi dengan roda yang berfungsi untuk melakukan pemindahan beban dari satu proses ke proses lainnya. Oleh karena itu, rancangan troli hidrolik ini berguna untuk meminimasi elemen kerja mengangkat, mengangkut, dan menurunkan beban yang dilakukan saat proses penggilingan padi berlangsung. Usaha yang dilakukan operator hanya memompa dan mendorong troli dorong dari satu proses ke proses lainnya, dengan demikian rancangan ini diharapkan dapat meminimasi risiko kerja yang diterima oleh operator.



Gambar 2. Sketsa Rancangan

Pengukuran dimensi tubuh dilakukan terhadap operator penggilingan padi dengan mempertimbangkan fungsi beserta fitur yang terdapat pada fasilitas kerja yang akan dirancang. Penentuan ukuran troli didasarkan pada dimensi tubuh yang digunakan dalam perancangan sebagai berikut:

1. Tinggi Siku (TS)

Tinggi siku digunakan untuk menentukan tinggi *handle* pada troli hidrolik dari lantai. Tinggi *handle* perlu disesuaikan dengan dimensi tinggi siku operator.

2. Lebar Bahu (LB)

Lebar bahu digunakan untuk menentukan jarak antara pilar penyangga utama. Jarak antar pilar penyangga utama didasarkan pada dimensi lebar bahu, hal tersebut dikarenakan letak *handle* terdapat pada kedua pilar.

3. Tinggi Mata Kaki (TMK)

Tinggi lutut digunakan untuk menentukan jarak tuas kaki hidrolik ke lantai. Tinggi tuas kaki ke lantai didasarkan pada dimensi tinggi mata kaki agar pada saat gerakan memompa hidrolik, operator tidak perlu mengangkat kaki terlalu tinggi sehingga tenaga yang dikeluarkan cukup untuk memompa tuas kaki.

4. Lebar Tangan (LT)

Dimensi lebar tangan digunakan untuk menentukan panjang pegangan *handle* troli hidrolik. Panjang *handle* didasarkan pada dimensi lebar tangan agar operator dapat mendorong ataupun menarik troli dengan nyaman.

Ukuran rancangan ditentukan berdasarkan pengolahan data dimensi tubuh dari operator penggilingan padi di Desa Sukaraja. Adapun data yang dilakukan pengolahan merupakan data dimensi tubuh yang telah diperoleh melalui pengukuran secara langsung terhadap 32 operator penggilingan padi dari 6 tempat penggilingan padi.

Berdasarkan hasil perhitungan pada perancangan troli ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Perhitungan Antropometri Rancangan

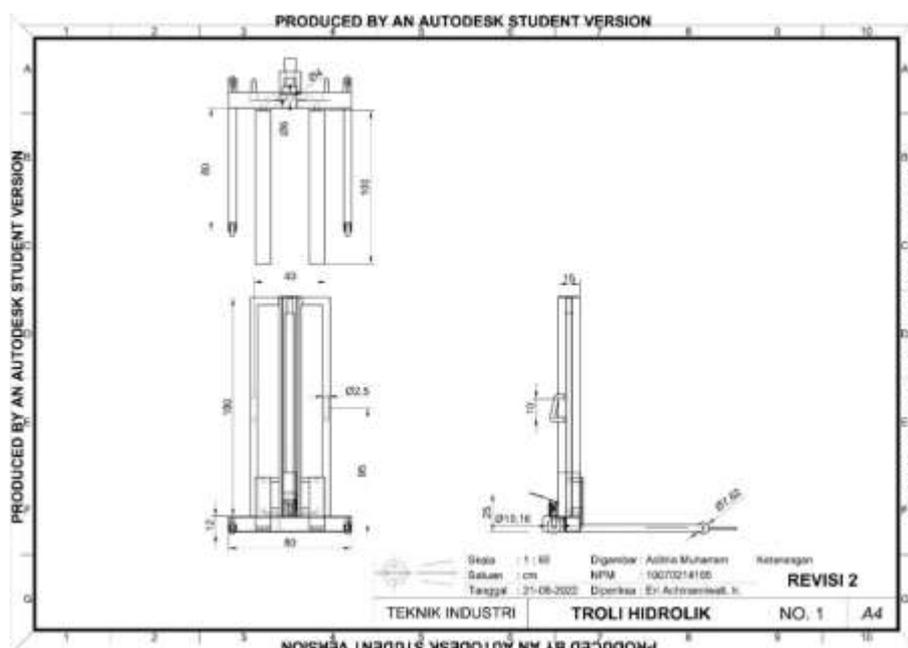
Dimensi yang Digunakan	Dimensi Fasilitas Kerja	Persentil Terpilih	Toleransi (cm)	Alasan	Ukuran (cm)
Tinggi siku	Tinggi <i>handle</i> dari lantai	P5 (92,56)	2,44	Persentil 5 dipilih agar postur tubuh saat mendorong troli hidrolik dalam keadaan tegak, dan lengan tidak terangkat terlalu tinggi untuk operator dengan individu ekstrim kecil.	95
Lebar Bahu	Jarak pilar penyangga utama	P5 (36,46)	3,54	Persentil 5 dipilih agar posisi lengan pada saat mendorong troli hidrolik tidak terbuka terlalu lebar, sehingga kekuatan dorong dapat terfokus ke depan.	40
(2 x Tinggi Mata Kaki) + Tinggi Roda	Tinggi tuas kaki dari lantai	P5 (2 x 6,07) + 12	0,86	Tinggi tuas kaki dibuat agar nyaman untuk operator dengan tubuh pendek agar tidak mengangkat kaki terlalu tinggi.	25
Lebar Tangan	Panjang <i>Handle</i>	P95 (9,85)	0,15	Panjang <i>handle</i> dibuat agar operator yang berdimensi tubuh kecil hingga besar dapat dengan nyaman memegang <i>handle</i> .	10

Berdasarkan nilai persentil yang telah diperoleh, selanjutnya dilakukan perancangan troli hidrolik sesuai dengan dimensi tubuh operator penggilingan padi. Ukuran rancangan troli hidrolik disesuaikan dengan kondisi mesin serta fasilitas penunjang yang digunakan pada proses penggilingan padi. Dimensi rancangan dari troli hidrolik ditunjukkan pada Tabel 3.

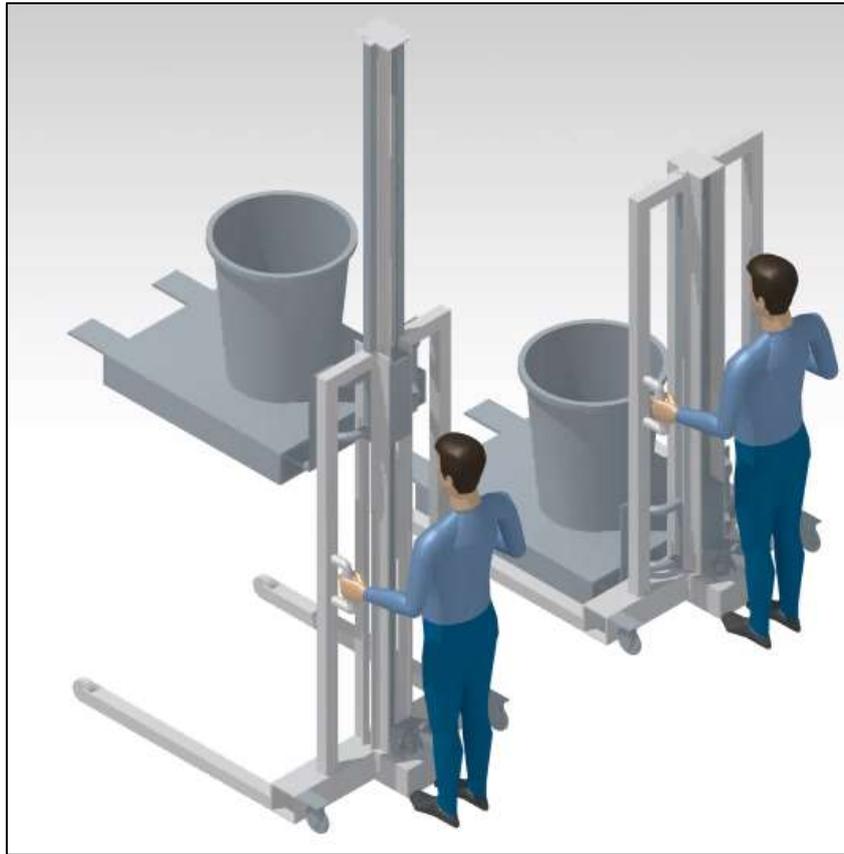
Tabel 3. Dimensi Rancangan Troli

No	Dimensi Troli Hidrolik	Ukuran (cm)	Alasan
1	Tinggi pilar penyangga utama	180	Tinggi pilar penyangga utama disesuaikan dengan tinggi corong mesin, agar operator tidak perlu melakukan elemen kerja mengangkat saat menuangkan gabah atau beras. Adapun tinggi corong beras yaitu 180 cm.
2	Panjang plat utama troli	80	Panjang plat utama troli disesuaikan dengan lebar palet dengan dimensi 60 cm.
3	Panjang plat kaki troli	80	Panjang plat kaki troli disesuaikan dengan panjang palet dengan dimensi 80 cm.
4.	Panjang garpu pengangkat	100	Panjang garpu pengangkat disesuaikan dengan panjang palet dengan dimensi yaitu 80 cm.
5	Tinggi angkat maksimum hidrolik	180	Tinggi angkat maksimum hidrolik disesuaikan dengan ketinggian corong mesin yaitu 180 cm.

Ukuran dimensi rancangan troli hidrolik yang telah ditentukan, selanjutnya diproyeksikan menggunakan *software autocad* dan CATIA V5 dengan proyeksi eropa. Rancangan troli hidrolik beserta ukurannya dapat dilihat pada Gambar 3 dan Gambar 4.



Gambar 3. Ukuran Rancangan Troli



Gambar 4. Tampak Isometrik Troli Hidrolik

D. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pengolahan data yang telah dilakukan, diperoleh kesimpulan diantaranya sebagai berikut:

1. Aktivitas *manual material handling* dengan berat beban mencapai 50 kg serta frekuensi yang tinggi, mengakibatkan adanya keluhan sakit pada anggota tubuh. Adapun dari sembilan anggota tubuh yang dinilai memiliki keluhan rasa sakit paling nyeri yaitu leher, bahu, punggung atas, siku, punggung bawah, dan lutut.
2. Aktivitas *manual material handling* dengan berat beban mencapai 50 kg serta frekuensi yang tinggi, mengakibatkan adanya keluhan sakit pada anggota tubuh. Adapun dari sembilan anggota tubuh yang dinilai memiliki keluhan rasa sakit paling nyeri yaitu leher, bahu, punggung atas, siku, punggung bawah, dan lutut.
3. Hasil rancangan fasilitas kerja dibuat agar dapat meminimasi keluhan sakit dan risiko kerja yang diterima operator. Oleh karena itu, ukuran dimensi troli hidrolik dibuat berdasarkan pengukuran dimensi tubuh operator pada operator penggilingan padi. Troli tersebut dilengkapi dengan hidrolik untuk mengangkat dan menurunkan beban, serta dilengkapi dengan roda untuk mempermudah operator dalam membawa beban. Terdapat fasilitas penunjang yang ditambahkan berupa troli dorong yang dapat dirakit sesuai dengan kebutuhan pada ke-empat sisinya. Fasilitas penunjang tersebut dapat mengoptimalkan kinerja operator saat bekerja, sehingga dapat meminimasi risiko kerja secara signifikan.

Acknowledge

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa. Karena berkat, rahmat dan karunia serta mukzizat-Nya.

Tidak ada persembahan terbaik yang dapat penulis berikan selain rasa ucapan terimakasih kepada pihak yang telah banyak membantu penulis.

Secara khusus, penulis mengucapkan terimakasih kepada Eri Achiraeniwati, ST., MM., IPM. selaku dosen pembimbing yang telah sabar, meluangkan waktu, merelakan tenaga dan pikiran serta turut memberi perhatian dalam memberikan pendampingan selama proses penulisan skripsi ini dan teman-teman yang telah memberikan bantuan dalam bentuk apapun.

Terimakasih juga kepada CV. Mekar Sari atas diberikannya kesempatan untuk dapat melakukan penelitian di sana.

Akhir kata, penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak dan semoga amal baik yang telah diberikan mendapatkan balasan dari Allah Subhanahu Wa ta'ala. Aamiin.

Daftar Pustaka

- [1] Health Safety Executive, 2020. *Manual Handling at Work*. London: TSO a William Lea Company.
- [2] Tarwaka, 2015. *Ergonomi Industri, Dasar – Dasar Pengetahuan Ergonomi Dan Aplikasi Di Tempat Kerja*. Cetakan Kedua. Surakarta. Harapan Press.
- [3] Iridiastadi, H., dan Yassierli., 2014. *Ergonomi Suatu Pengantar*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- [4] Kroemer, K.H.E., 2017. *Fitting the Human, Introduction to Ergonomics or Human Factor Engineering*. Seventh Edition. Boca Raton. CRC Press.
- [5] Nurairin Desischa Anggita, Orgianus Yan (2022). Perbaikan Strategi Pengembangan Perusahaan dengan Metode Quantitative Strategic Planning Matrix (QSPM). *Jurnal Riset Teknik Industri* 2(2). 161 – 170. <https://doi.org/10.29313/jrti.v2i2.1335>.