



Analisis Ergonomika Bagian Penghancur pada Mesin Pencacah Pakan Ternak Multiguna

Ergonomic Analysis of The Crushing Part of The Multi-Purpose Chopper

Oktawati Rahman¹, Siti Suharyatun^{1*}, Sandi Asmara¹, Warji¹

¹Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung

Corresponding Author *: sitisuharyatun149@gmail.com

Abstract. *The agricultural machinery use can increase time and labor efficiency compared to traditional agricultural systems. One of the agricultural machines that is widely used in the livestock sector is the multi-purpose animal feed chopper machine. This machine has two parts with different functions. The chopper section is used to chop long-shaped animal feed, the crusher section is used to crush short-shaped animal feed, for example corn cobs. Machines can work optimally if the design considers ergonomic principles so that they can be operated safely and comfortably. Operating the machine safely and comfortably for the operator can increase the productivity of machine performance. This research goal was to analyze the ergonomics of multi-purpose animal feed chopping machines in the crushing section. The research used quantitative methods supported by literature studies. The research parameters consisted of Standing Finger Tip Height (TJUB), Standing Vertical Reach (JVB), Standing Horizontal Reach (JHB), recommended load limit data (RWL), work fatigue level, equipment noise, environmental temperature, and body posture measurements using REBA method. The research results stated that the crushing input on the multipurpose animal feed chopper machine was classified as ergonomic with an input height of 140 cm, between P95 TJUB (68.8 cm) and P5 JVB (183.5 cm). Machine operation did not cause fatigue with a CVL value $\leq 30\%$, RWL value 5.55 kg, Noise level 98.91 dBA. The environmental temperature suitable for operating the machine in the morning was (29.1oC) and in the afternoon was (28.6 oC). The operator's body posture measurement using REBA was at a moderate level (score 5). It is recommended modifying the machine design to improve the safety and comfortness of the operator when operating the crushing part.*

Keywords: Anthropometry, CVL, Physical Environment, REBA, RWL

1. Pendahuluan

Penggunaan alat atau mesin dibidang pertanian dapat mengefisiensikan waktu ataupun tenaga kerja dibandingkan dengan sistem pertanian tradisional yang menggunakan banyak tenaga kerja dan menghabiskan waktu yang lama untuk menyelesaikan pekerjaan pertanian. Kemajuan dan perkembangan mekanisasi usaha tani dimulai dari tahap ke tahap. Dimulai dari pertanian yang masih menggunakan tenaga mekanik kasar sampai berkembang menjadi peralatan pertanian yang ukuran dan efisiensinya lebih meningkat sehingga petani dapat meningkatkan hasil pertanian dengan tenaga kerja dan biaya yang lebih rendah (Nurmala,dkk. 2012).

Salah satu mesin pertanian yang banyak digunakan dalam bidang peternakan adalah alat mesin pencacah pakan ternak multiguna. Mesin ini membantu peternak dalam menyiapkan hijauan pakan. Sebelum diberikan kepada ternak, hijauan pakan dipotong-potong atau dicacah terlebih dulu untuk memudahkan ternak mengkonsumsi, membantu proses pencernaan ternak dan presentase penyerapan nutrisinya lebih maksimal. Pengcilaan ukuran hijauan pakan memungkinkan penambahan suplemen secara merata, mempercepat proses pembuatan pakan karena dapat mempermudah perkembangan sel mikro organisme (Hidayat, dkk., 2006). Pencacahan pakan secara tradisional dalam mencacah membutuhkan waktu dan tenaga yang besar. Penggunaan mesin pencacah multiguna dapat membantu peternak mempersiapkan bahan pakan dalam waktu cepat dan jumlah yang banyak. Bahan yang akan dicacah dimasukkan melalui sebuah saluran masuk (*input*), dicacah dalam sebuah *box* pencacahan, dan keluar berupa potongan yang berukuran kecil.

Mesin pecacah pakan ternak multiguna memiliki dua bagian yang terpisah yaitu pencacah untuk bahan berbentuk panjang dan bagian penghancur untuk bahan-bahan yang berbentuk pendek. Bagian penghancur pada mesin pencacah multiguna menghasilkan ukuran bahan yang lebih kecil dibandingkan bagian pencacah. Bahan-bahan yang biasa digunakan peternak pada bagian penghancur adalah tongkol jagung, cocopead, bagas tebu dan singkong. Penggunaan mesin pencacah multiguna dimaksudkan untuk mempermudah ternak dalam memakan pakannya.

Pembuatan berbagai jenis alat dan mesin serta teknologi lainnya di dunia pertanian telah memberi kontribusi yang signifikan terhadap peningkatan produktifitas. Pembuatan mesin perlu mempertimbangkan prinsip-prinsip ergonomika sehingga mesin yang dihasilkan dapat dioperasikan dengan aman dan nyaman. Ergonomika merupakan ilmu, seni dan penerapan teknologi untuk menyeimbangkan antara segala fasilitas yang digunakan baik dalam beraktivitas maupun istirahat dengan kemampuan dan keterbatasan manusia baik fisik maupun mental sehingga kualitas kerja secara keseluruhan menjadi lebih baik (Tarwaka, 2004). Pengoperasian mesin secara aman dan nyaman, akan dapat meningkatkan produktivitas dan efisiensi kinerja mesin.

Penelitian terkait mesin pencacah pakan ternak multiguna banyak dilakukan, seperti: Uji kinerja mesin pencacah dan penepung pada hasil pertanian (Pijar dkk, 2022), Uji kinerja mesin pencacah tipe multiguna untuk pencacahan tongkol jagung (Apriliandi dkk, 2022), Unjuk kerja mesin pencacah seresah biomassa tipe multiguna berdasarkan tingkat kecepatan putaran (Putra, 2019) dan Uji kinerja teknis mesin pencacah tandan kosong kelapa sawit (TKKS) tipe *rotary* (Rivalga, 2021). Penelitian-penelitian tersebut lebih diarahkan ke bagian analisis kinerja mesin sedangkan penelitian yang berkaitan dengan ergonomika mesin belum dilakukan, sehingga diperlukan penelitian guna menganalisis keergonomisan mesin pencacah pakan ternak multiguna. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis keergonomisan pengoperasian input penghancur mesin pencacah pakan ternak multiguna, beban kerja dan tingkat kelelahan kerja operator.

2. Metode Penelitian

Alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu, mesin pencacah pakan ternak multiguna (Gambar 1), meteran untuk mengukur dimensi mesin dan operator, *heart rate monitor* untuk mengukur denyut

nadi operator, *sound level* meter untuk mengukur kebisingan alat, *thermometer* ruang digunakan untuk mengukur suhu ruang, *stopwatch* untuk menghitung waktu pencacahan, ember untuk menampung hasil bahan cacah, alat tulis untuk mencatat hasil pengukuran, dan laptop untuk mengolah data.

Bahan yang digunakan adalah bonggol jagung dan ampas tebu.

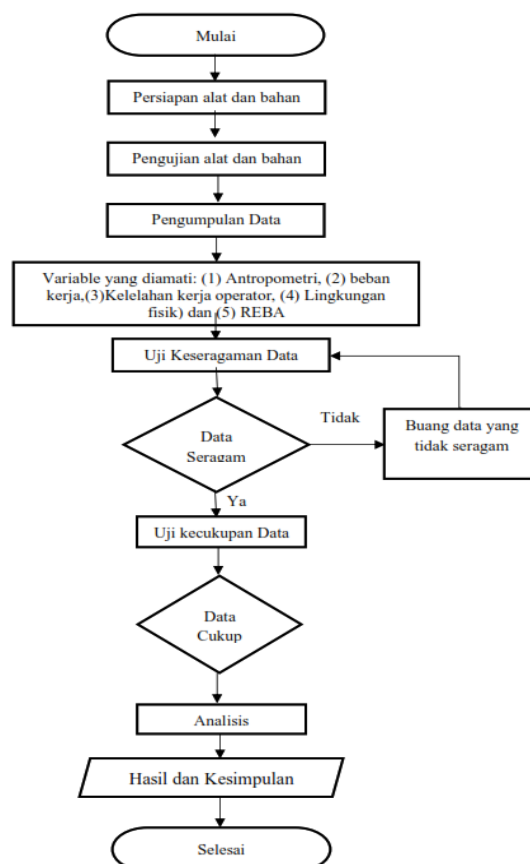


Gambar 1. Mesin Pencacah Pakan Ternak Multiguna Bagian Penghancur

- | | |
|---------------------------------|---------------------------------|
| 1. Hopper penampung/ penghancur | 2. Motor bensin |
| 3. Roda | 4. Hopper pencacah |
| 5. Kerangka mesin | 6. Output penampung/ penghancur |

2.1. Metode Penelitian

Penelitian dilaksanakan melalui beberapa tahap kegiatan seperti disajikan dalam diagram alir pada Gambar 2.



Gambar 2. Diagram alir penelitian

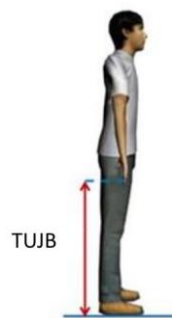
2.2. Parameter Penelitian

Parameter yang diamati dalam penelitian ini adalah:

1. Data antropometri (statis), dimana dalam pengujian Pengukuran data antropometri dilakukan pada sebanyak 20 orang, yang terdiri dari 10 orang laki-laki dan 10 perempuan. Data antropometri yang diukur adalah:

- a. Tinggi Ujung Jari Berdiri (TUJB))

Dimensi ini digunakan untuk mengetahui ketinggian terendah pada jangkauan tangan operator saat berinteraksi dengan dimensi mesin dalam keadaan berdiri supaya mudah dijangkau. Hal ini berkaitan dengan batas bawah posisi yang terjangkau operator. Tinggi ujung jari berdiri merupakan dimensi yang diukur dari lantai sampai ujung jari secara vertikal dalam posisi berdiri dan dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Dimensi tinggi ujung jari berdiri (Sumber: Antropometri Indonesia)

- b. Jangkauan Vertikal Berdiri (JVB)

Dimensi ini digunakan untuk menentukan jangkauan tertinggi operator dalam posisi berdiri. Pengukuran JVB dilakukan untuk pengukuran pusat genggam tangan. Hal ini berkaitan dengan batas atas tinggi hopper bagian penghancur. Jangkauan vertikal berdiri merupakan dimensi yang diukur dari lantai sampai ujung jari secara vertikal dalam posisi berdiri dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Jangkauan vertikal berdiri (Sumber: Purnomo, 2013)

- c. Jangkauan Horizontal Berdiri (JHB)

Dimensi ini digunakan untuk mendapatkan nilai jangkauan pada saat memasukan bahan ke mesin. Hal ini berkaitan saat operator memasukkan dan mengeluarkan bahan limbah biomassa pada mesin. Jangkauan horizontal berdiri dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Dimensi jangkauan horizontal berdiri (Sumber: Antropometri Indonesia)

2. Data batas beban rekomendasi yaitu batas beban yang dapat diangkat oleh operator dilakukan menggunakan persamaan RWL (*Recommended Weight Limit*) (Persamaan 1). Pengukuran dilakukan pada 6 yang terdiri dari 3 operator laki-laki dan 3 operator perempuan.

$$RWL = LC \times HM \times VM \times DM \times AM \times FM \times CM \quad (1)$$

Dimana RWL adalah atas beban yang direkomendasikan, LC adalah konstanta pembebanan (23 kg), HM adalah faktor pengali horizontal ($25/H$), VM adalah faktor pengali vertical ($1 - 0.003|V - 75|$), DM adalah faktor pengali perpindahan ($0.82 + 4.5/D$), AM adalah faktor pengali asimetrik ($1 - 0.0032 A^2$), FM adalah faktor pengali frekuensi, CM adalah faktor pengali kopling (*handle*), *Horizontal Location* (H) adalah jarak telapak tangan dari titik tengah antara 2 tumit, diproyeksikan pada lantai, *Vertical Location* (V) adalah jarak antara kedua tangan dengan lantai, *Vertical Travel Distance* (D) adalah jarak perbedaan ketinggian vertikal antara *destination* dan *origin* dari pengangkatan, dan *Lifting Frequency* (F) adalah angka rata-rata pengangkatan menit selama periode 15 menit. Besarnya FM dan CM ditentukan menggunakan Tabel 1 dan Tabel 2.

Tabel 1. Faktor pengali frekuensi (FM)

Frek. Lift / Min	Work Duration					
	≤ 1 jam		1-2 jam		2-8 jam	
	V<75	V $\geq$ 75	V<75	V $\geq$ 75	V<75	V $\geq$ 75
0.2	1.00	1.00	0.95	0.95	0.85	0.85
0.5	0.97	0.97	0.92	0.92	0.81	0.81
1	0.94	0.94	0.88	0.88	0.75	0.75
2	0.91	0.91	0.84	0.84	0.65	0.65
3	0.88	0.88	0.79	0.79	0.55	0.55
4	0.84	0.84	0.72	0.72	0.45	0.45
5	0.80	0.80	0.60	0.60	0.35	0.35
6	0.75	0.75	0.50	0.50	0.27	0.27
7	0.70	0.70	0.42	0.42	0.22	0.22
8	0.60	0.60	0.35	0.35	0.18	0.18
9	0.52	0.52	0.30	0.30	0.00	0.15
10	0.45	0.45	0.26	0.26	0.00	0.13
11	0.41	0.41	0.00	0.23	0.00	0.00
12	0.37	0.37	0.00	0.21	0.00	0.00
13	0.00	0.34	0.00	0.00	0.00	0.00

Frek. Lift / Min	Work Duration					
	≤ 1 jam		1-2 jam		2-8 jam	
	V<75	V $\geq$ 75	V<75	V $\geq$ 75	V<75	V $\geq$ 75
14	0.00	0.31	0.00	0.00	0.00	0.00
15	0.00	0.28	0.00	0.00	0.00	0.00
>15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

(Sumber: Water dkk., 1994)

Tabel 2. Faktor pengali kopling (CM)

Coupling Type	V<75 cm	V $\geq$ 75 cm
Good	1.00	1.00
Fair	0.95	1.00
Poor	0.90	0.90

(Sumber : Water dkk., 1994)

Terdapat perbedaan dalam menentukan VM dan AM bagi pekerja Indonesia.

*Untuk VM

VM = 1-0.0132 (V-69)

Untuk pengangkatan dengan ketinggian awal di atas 69 cm

VM = 1-9.0145 (69-V)

Untuk pengangkatan dengan ketinggian awal di bawah 69 cm

** Untuk AM

AM = 1 - (0.005 A) untuk $0^\circ \leq A \leq 30^\circ$

AM = 1 - (0.0031 A) untuk $30^\circ < A \leq 60^\circ$

AM = 1 - (0.0025 A) untuk $A > 60^\circ$

dimana A adalah sudut asimetrik

3. Data tingkat kelelahan kerja

dinyatakan dalam persentase CVL, yang diukur berdasarkan peningkatan denyut nadi kerja dibandingkan dengan denyut nadi maksimum. Persentase CVL ditentukan dengan menggunakan persamaan (2):

$$\%CVL = \frac{100 \times \text{Denyut Nadi Kerja} - \text{Denyut Nadi Istirahat}}{\text{Denyut Nadi Maksimum} - \text{Denyut Nadi Istirahat}} \quad (2)$$

Keterangan :

Laki-laki = Denyut Nadi Maksimum = 220 – Umur

Perempuan = Denyut Nadi Maksimum = 200 – Umur

4. Data lingkungan fisik kerja yang diukur adalah tingkat kebisingan alat, dan suhu lingkungan tempat mesin dioperasikan.

5. Postur tubuh pada saat mengoperasikan mesin.

Postur dan posisi tubuh pada saat mengoperasikan mesin dianalisis menggunakan metode REBA (*Rapid Entire Body Assessment*). Postur dan posisi tubuh operator didapat dari video menggunakan kamera smartphone. Metode REBA membagi segmen – segmen tubuh menjadi dua kelompok, yaitu grup A dan B. Grup A meliputi badan, leher dan kaki. Sementara grup B meliputi lengan atas, lengan bawah dan pergelangan tangan.

2.3. Analisis Data

Data antropometri diuji keseragaman dan kecukupan data. Setelah memenuhi keseragaman dan kecukupan data, data dinyatakan dalam bentuk persentil. Persentil dihitung menggunakan

persamaan 3

$$P_i = \text{data ke } \frac{i(n+1)}{100} \quad (3)$$

dimana P_i adalah persentil ke- i , adalah 1,2,3,...,99, dan n adalah banyak data.

3. Hasil dan Pembahasan

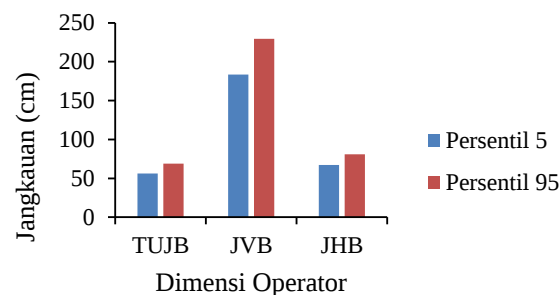
3.1. Antropometri

3.1.1 Persentil

Data antropometri dalam penelitian ini menggunakan persentil 5 dan persentil 95. Persentil 5 digunakan untuk data jangkauan vertikal berdiri (JVB) dan jangkauan horisontal berdiri (JHB). Persentil 95 digunakan untuk data tinggi ujung jari berdiri (TUJB). Hasil perhitungan data antropometri persentil 5 dan persentil 95 dinyatakan dalam Tabel 3 dan Gambar 6.

Tabel 3. Hasil nilai persentil

Keterangan	Persentil (cm)	
	5	95
TUJB	56,05	68,8
JVB	183,5	229,5
JHB	67,1	81



Gambar 6. Grafik Persentil 5 dan 95 TUJB, JVB dan JHB

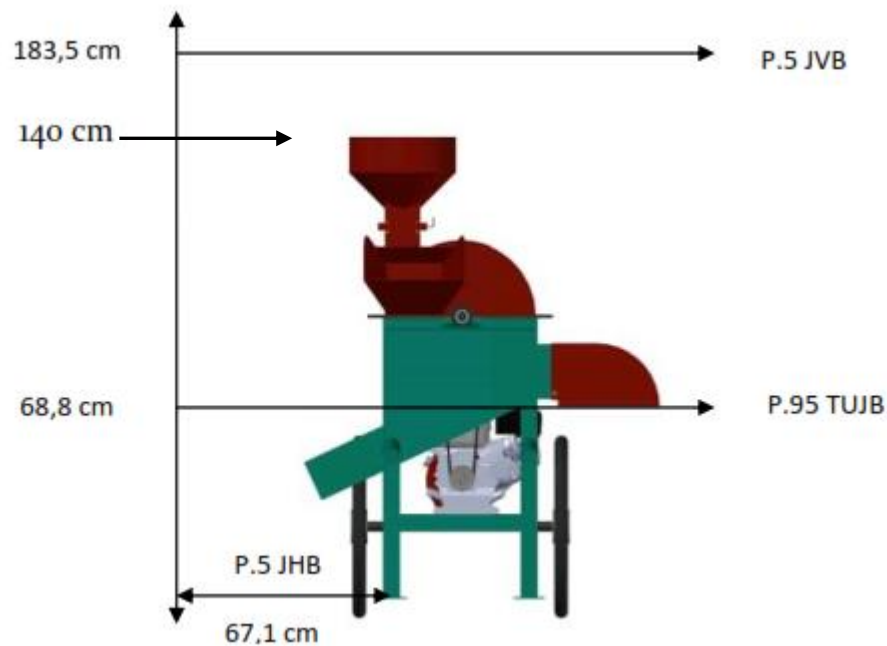
Tabel 3 dan Gambar 6 menunjukkan bahwa pengukuran antropometri pada dimensi jangkauan vertikal berdiri (JVB) operator memiliki nilai persentil 5 sebesar 183,5 cm, hal ini berarti 5% dari populasi akan berada pada atau dibawah ukuran 183,5 cm. persentil 95 pada dimensi jangkauan vertikal berdiri sebesar 229,5 cm yang berarti bahwa 95% populasi pada dimensi jangkauan vertikal berdiri berada pada atau dibawah 229,5 cm. Persentil 5 jangkauan horisontal berdiri (JHB) sebesar 67,1 hal ini berarti bahwa 5% dari populasi akan berada pada atau dibawah ukuran 67,1 cm. Pada persentil 95 jangkauan horisontal berdiri sebesar 81 cm yang berarti bahwa 95% populasi pada dimensi jangkauan horisontal berdiri berada dibawah 81 cm.

Persentil 95 TJUB dan persentil 5 JVB, digunakan untuk menganalisis apakah hopper input penghancur mesin pencacah multiguna dapat dioperasikan dengan mudah dan nyaman oleh operator ditinjau dari segi antropometri.

Bagian hopper penghancur pakan ternak multiguna memiliki dimensi tinggi 140 cm dari permukaan lantai (Gambar 7). Dimensi ini berada diantara nilai persentil 95 tinggi jari ujung berdiri (TJUB) sebesar 68,8 cm dan persentil 5 Jangkauan Vertikal Berdiri (JVB) sebesar 183,5 cm. Hal ini menunjukkan bahwa pengoperasian input penghancur mesin pencacah multiguna secara umum dapat dioperasikan dengan mudah dan nyaman. Operator dapat memasukkan bahan yang

dicacah ke dalam hopper input dengan posisi berdiri normal, tanpa harus membungkuk atau berjinjit.

Dimensi jangkauan horizontal berdiri (JHB) pada persentil 5 sebesar 67,1 cm dan persentil 95 sebesar 81 cm. Berdasarkan nilai ini, sebaiknya posisi operator saat memasukkan bahan kedalam hopper penghancur berada didalam ukuran jangkauan horizontal berdiri.

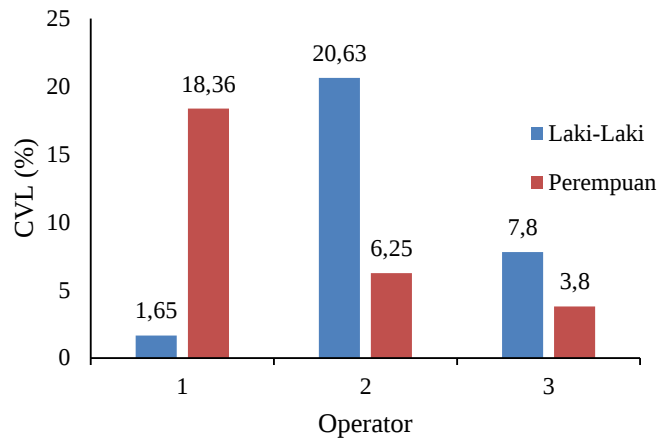


Gambar 7. Dimensi Mesin pencacah, nilai TUJB, JVB dan JHB

Tinggi output penghancur 50 cm, di bawah persentil 5 TUJB. Hal ini tidak menjadi masalah karena operator tidak harus mengoperasikan bagian output. Pada bagian bawah output sudah diberi penampung hasil cacahan.

3.2. Kelelahan Kerja Operator

Pengukuran kelelahan kerja dilakukan terhadap 6 orang mahasiswa Teknik Pertanian Universitas Lampung, terdiri dari 3 operator laki-laki dan 3 operator perempuan. Masing-masing operator memasukan bahan pakan berupa tongkol jagung sebanyak 4 kg yang diumpankan 2 kali (@ 2 kg) kedalam input pengahancur mesin pencacah pakan multiguna. Untuk memasukan bahan hingga selesai dicacah dibutuhkan waktu selama kurang lebih 5 menit. Denyut nadi operator diukur sebelum melakukan pencacahan (denyut nadi istirahat) dan setelah melakukan pencacahan (denyut nadi kerja). Dari data tersebut dihitung persen CVL menggunakan persamaan (2). Hasil perhitungan CVL operator dapat disajikan dalam bentuk grafik pada Gambar 8.

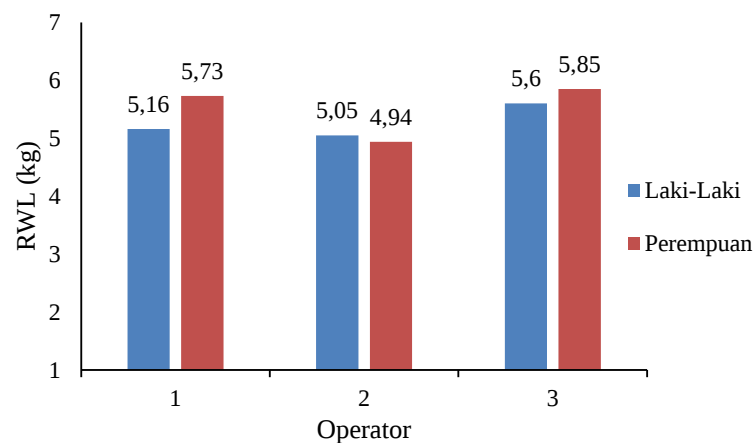


Gambar 8. Grafik CVL

Hasil perhitungan CVL menyatakan bahwa baik operator laki-laki maupun perempuan tidak mengalami kelelahan ketika memasukkan bahan pakan ke dalam input penghancur, dengan nilai CVL kurang dari 30%. Menurut (Tarwaka et al., 2004) dalam Tabel tentang klasifikasi CVL, bahwasanya apabila $X \leq 30\%$ maka tidak perlu adanya penanganan dalam bekerja atau tidak terjadinya kelelahan kerja. Hal ini menunjukkan bahwa tingkat kelelahan kerja pengguna sudah tergolong ergonomis karna tidak perlu adanya penanganan dalam bekerja atau tidak terjadinya kelelahan kerja.

3.3. Batas Beban Kerja Rekomendasi

Batas beban yang direkomendasikan pada operator dinyatakan dengan nilai RWL (Recommended Weight Limit) yang dihitung menggunakan persamaan (7). RWL merupakan batas beban yang dapat diangkat oleh manusia tanpa menimbulkan cedera meskipun pekerjaan tersebut dilakukan secara berulang-ulang dalam durasi kerja tertentu. Hasil perhitungan RWL dinyatakan dalam bentuk grafik pada Gambar 9.



Gambar 8. Grafik beban kerja daerah tujuan

Batas beban yang direkomendasikan (nilai RWL), operator 1 sebesar 5,16 kg, operator 2 sebesar 5,05 kg, operator 3 sebesar 5,73 kg, operator 4 sebesar 4,94 kg, operator 5 sebesar 5,85 kg, dan operator 6 sebesar 6,60 kg. Dalam pengoperasian rata-rata beban yang diangkat operator sebesar 2 kg, hal menunjukkan bahwa pengangkatan masih di bawah batas beban yang direkomendasikan.

3.4. Lingkungan Fisik Kerja

Menurut Manuaba (1992) bahwa lingkungan kerja yang nyaman sangat dibutuhkan oleh pekerja untuk dapat bekerja secara optimal dan produktif. Lingkungan kerja yang diamati dalam penelitian ini adalah tingkat kebisingan mesin ketika dioperasikan dan suhu lingkungan tempat mesin dioperasikan.

3.4.1 Tingkat Kebisingan

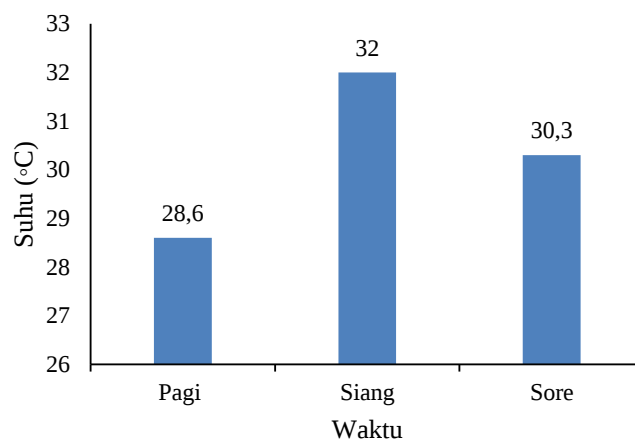
Hasil pengukuran tingkat kebisingan ditampilkan dalam Tabel 4. Berdasarkan hasil perhitungan, rata-rata tingkat kebisingan mesin pencacah multiguna ketika diperasikan bagian penghancur pakan ternak sebesar 98.91 dBA. Berdasarkan nilai ambang batas (NAB) kebisingan yang ditetapkan oleh PERMENKER No. 5 tahun 2018, pada tingkat kebisingan 97 dBA-100 dBA, batas waktu pengoperasian selama 15 menit. Penggunaan mesin lebih dari 15 menit, operator harus menggunakan pelindung telinga untuk dapat bekerja dengan aman.

Tabel 4. Data tingkat kebisingan mesin pencacah multiguna

Mean	98.91
Median	101.05
Modus	103.5
Max	105.2
Min	88
Stdev	5.04

3.4.2 Pengukuran kenyamanan thermal (suhu)

Pengukuran kenyamanan termal (suhu) dilakukan dalam 3 (tiga) waktu yang berbeda yaitu pada pagi hari jam 09.00 WIB, siang hari 12.00 WIB, dan sore hari 15.00 WIB. Hasil pengukuran kenyamanan termal (suhu) disajikan dalam grafik Gambar 9.



Gambar 9. Grafik suhu

Hasil pengukuran menunjukkan suhu rata-rata lingkungan pada jam 9.00 WIB sebesar 29,1° C. Pada jam 12.00, nilai rata-rata kenyamanan suhu yang didapatkan sebesar 32,8° C. dan nilai rata-rata kenyamanan suhu yang didapatkan pada pukul 15.00 adalah 30,5° C. Berdasarkan ketentuan nilai NAB, pada suhu di atas 30 ° C maka akan menyebabkan penurunan aktivitas kerja operator. Berdasarkan grafik Gambar 9, disarankan pengoperasian mesin pencacah dilakukan pada

pagi hari atau sore hari, untuk menghindari pengaruh suhu lingkungan terhadap kenyamanan kerja operator.

3.5. REBA (*Rapid Entire Body Assessment*)

REBA (*Rapid Entire Body Assessment*) merupakan metode yang dikembangkan dalam bidang ergonomi untuk menilai posisi kerja atau postur leher, batang tubuh, pergelangan tangan, dan kaki seorang operator. Metode ini juga dipengaruhi oleh faktor coupling, beban eksternal yang ditopang oleh tubuh serta aktivitas pekerja (Stanton dkk, 2005). Postur tubuh operator dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10. Postur tubuh operator

Pada gambar 10, didapatkan nilai sudut pada postur leher sebesar $6,07^\circ$, postur tubuh sebesar $55,75^\circ$, postur kaki sebesar $1,92^\circ$ postur lengan atas sebesar $30,63^\circ$, postur lengan bawah sebesar $11,05^\circ$ dan postur pergelangan tangan sebesar $11,44^\circ$. Setelah mendapatkan nilai sudut maka di lakukan analisis untuk penilaian REBA. Hasil penilaian REBA postur tubuh disajikan dalam Tabel 5.

Tabel 5. Penilaian REBA postur tubuh

Nama	Keterangan	skor
Postur tubuh grub A	Leher	1
	Batang tubuh	4
	Kaki	1
	Total Skor group A	3
Postur tubuh grub B	Lengan atas	2
	Lengan bawah	2
	Pergelangan tangan	2
	Total skor grub B	3
Postur tubuh grub	Total Skor grub C	3
REBA	Skor akhir	4

1. Postur Tubuh Grup A

Postur tubuh bagian leher (neck). Leher membentuk sudut flexion 0-20° diberi skor = 1 . Postur tubuh bagian batang tubuh (trunk). Batang tubuh membentuk sudut flexion 20-60° diberi skor = 3. Postur tubuh bagian kaki (legs). Kaki dalam keadaan normal atau seimbang diberi skor = 1. Skor postur kerja Grup A adalah = 2. Skor beban < 5 Kg, diberi skor = 0. Total skor untuk Grup A adalah $3 + 0 = 3$

2. Postur Tubuh Grup B

Postur tubuh bagian lengan atas (upper arm). Lengan atas membentuk sudut flexion 20-45° diberi skor = 2. Postur tubuh bagian lengan bawah (lower arm).

Lengan bawah membentuk sudut flexion < 60° diberi skor = 2 . Postur tubuh bagian pergelangan tangan (wrist). Sudut pergelangan tangan 0-15° diberi skor = 1 karna tangan menekuk ke kanan atau kiri maka +1 jadi $1+1= 2$. Putaran pergelangan tangan (coupling) adalah good. Skor postur kerja Grup B berdasarkan adalah = 3. Skor perangkai atau coupling dari setiap masing-masing bagian tangan. tambah 0 yang berarti good. Total skor untuk Grup B adalah $3 + 0 = 3$

3. Postur Tubuh Grup C

Skor akhir berdasarkan tabel (11) untuk skor A memperoleh hasil = 2 dan skor B yaitu = 3 , maka pada skor C = 3. Kemudian ditambahkan dengan skor aktivitas =1 sehingga skor REBA = $3 + 1 = 4$, Skor 4 dari aktivitas operator berada pada kategori level sedang dan diperlukan tindakan perbaikan.

4. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah di laksanakan diperoleh kesimpulan yaaitu sebagai berikut :

1. Berdasarkan data antropometri, input penghancur pada mesin pencacah pakan ternak multiguna tipe rotary sudah tergolong ergonomis dengan tinggi input 140 cm, berada diantara P95 TUJB dan sebesar 68,8 cm dan P5 JVB sebesar 183,5 cm.
2. Rata-rata batas beban kerja yang direkomendasikan (*recommended weight limit*,RWL) sebesar 5,55kg.
3. Tingkat kelelahan kerja pengguna mesin menghasilkan nilai $\leq 30\%$, menunjukkan tidak perlu adanya penanganan dalam bekerja atau tidak terjadi kelelahan kerja.
4. Berdasarkan pengukuran suhu lingkungan, penggunaan mesin sebaiknya dilakukan pada pagi atau sore hari. Berdasarkan pengukuran tingkat kebisingan, jika tidak menggunakan pelindung telinga, batas waktu pengoperasian mesin 15 menit, lebih dari 15 menit, operator harus menggunakan pelindung telinga.
5. Penilaian postur tubuh atau REBA belum tergolong ergonomis, maka diperlukan adanya perbaikan pada postur tubuh bagian lengan atas dan pergelangan karena postur tersebut yang mendapat nilai skor tertinggi.

Daftar Pustaka

- Antropometri Indonesia. 2013. Dimensi Antropometri. https://www.antropometriindonesia.org/index.php/detail/sub/3/4/0/dimensi_antropometri. Diakses pada 10 Januari 2023 pukul 04.30
- Aprilliandi, R., Suharyatun S., Oktafri, dan Haryanto A. 2022. Uji Kinerja Mesin Pencacah Tipe Multiguna untuk Pencacahan Tongkol Jagung. *Jurnal Agricultural Biosystem Engineering* 1 (3). 299-310.
- Hidayat, M., Harjono, Marsudi, dan Gunanto, A. 2006. Evaluasi Kinerja Teknis Mesin Pencacah Hijauan Pakan Ternak. *Jurnal Enjiniring Pertanian*. IV (2). 61-64.
- Nurmala, T., Suyono, A.D., Rodjak, A., Suganda, T., Natasasmita, S., Simarmata, T., Salim, E.H., Sendjaja, T.P., Hasani, S., Yuwariah, Y., dan Wiyono, S.N. 2012. *Pengantar Ilmu*

- Pertanian. Graha Ilmu. Yogyakarta
- Pijar, M., Suharyatun, S., Telaumbanua, M. dan Haryanto, A. 2022. Uji Kinerja Mesin Pencacah Tipe Gx 160 Untuk Pencacahan Tongkol Jagung dan Ampas Tebu. *Jurnal Agricultural Biosystem Engineering*. 1(1). 62-70.
- Rivalga, A. 2021. Uji Kinerja Teknis Mesin Pencacah Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) Tipe Rotary. [Skripsi]. Universitas Lampung.
- Purnomo, H. 2013. *Antropometri dan Aplikasinya*. Graha Ilmu. Yogyakarta
- Putra, N.A. 2019. Unjuk Kerja Mesin Pencacah Seresah Biomassa Tipe Multiguna berdasarkan Tingkat Kecepatan Putaran. [Skripsi] .Universitas Lampung.
- Tarwaka., Solichul H.A., Bakri., and Sudiajeng, L. 2004. *Ergonomi untuk Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Produktivitas*. UNIBA Pers. Surakarta.
- Waters, T. R., Anderson, V. P., Garg, A. 1994. *Application Manual For The Revised NIOSH Lifting Equation*. US Department of Health and Human Service, Cincinnati