Volume 6, Nomor 2, 2025, hlm 332-345
Jurnal Terapan Teknik Industri
ISSN [print] 2722 3469 | ISSN [Online] 2722 4740
https://jurnal.sttmcileungsi.ac.id/index.php/jenius
https://doi.org/10.37373/jenius.v6i2

Perancangan alat bantu pemindahan padi dan pengangkutan karung padi menggunakan metode rasional (Studi kasus petani Kabupaten Majalengka)

Design of tools to assist in moving rice and transporting rice sacks using rational methods (Case study of farmers in Majalengka Regency)

Zaenal Muttaqien[1], Yuni Rahayu[1], Mujiarto[2*]

[1] Universitas Jenderal Achmad Yani, Bandung, Indonesia
[2*] Universitas Muhammadiyah Tasikmalaya, Tasikmalaya, Indonesia

[*]Email: mujiarto@umtas.ac.id

INFORMASI ARTIKEL

HistorI Artikel
- Artikel dikirim 08/09/2025
- Artikel diperbaiki 10/10/2025
- Artikel diterima 24/10/2025

ABSTRAK

Petani kabupaten majalengka melakukan proses pemindahan padi dan pengangkatan karung padi yang dilakukan secara manual. Postur tubuh petani pada saat proses pemindahan padi ke dalam karung posisi tubuh membungkuk dan ini dilakukan secara berulang sampai karung padi terisi penuh, pada saat karung padi terisi penuh proses pengangkatan karung padi dilakukan dengan cara diangkat ke atas punggung petani dengan berat 55 Kg. wawancara pada petani menggunakan kuesioner NBM (*Nordic Body Map*) dari hasil wawancara terdapat keluhan sakit seperti kaku di leher bagian atas, kaku di leher bagian bawah, bahu kiri, bahu kanan, lengan atas kiri, lengan atas kanan, punggung, dan pinggang. Hasil perhitungan RWL (*Recommended Weight Limit*) untuk proses pengangkatan karung padi yaitu LI 7,9 > 1 yang berarti proses pengangkatan karung padi dapat berpotensi mengalami cedera pada otot. Analisis postur tubuh petani pada proses pemindahan padi ke dalam karung menghasilkan level 5 yang berarti postur tubuh petani ini berbahaya dan perlu adanya perbaikan. Perbaikan sistem kerja saat ini perlu dibuat sebuah usulan perancangan alat bantu yang dapat digunakan untuk proses pemindahan padi dan pengangkutan karung padi dengan dimensi alat bantu yang dapat disesuaikan dengan data antropometri petani. Proses perancangan alat bantu pemindahan padi dan pengangkutan karung padi ini menggunakan metode rasional dikarenakan setiap aliran prosesnya terstruktur sehingga dapat mempermudah dalam proses perancangan alat bantu. Usulan perancangan alat bantu ini dibuat secara nyata sehingga dapat diketahui perbandingan sistem kerja yang saat ini dengan sistem kerja usulan yang sudah menggunakan alat bantu pemindahan padi dan pengangkutan karung padi.

Kata Kunci: Perancangan alat bantu pemindahan padi dan pengangkutan karung padi; *Nordic Body Map;* RWL; REBA; Antropometri.

ABSTRACT

Majalengka district farmers carry out the process of moving rice and lifting sacks of rice which is done manually. The farmer's body posture

JENIUS: Jurnal Terapan Teknik Industri is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.

during the process of moving the rice into the sacks is a bent body position and this is done repeatedly until the rice sacks are full, when the rice sacks are fully filled the process of lifting the rice sacks is done by lifting them onto the farmer's back with a weight of 55 kg. interviews with farmers using the NBM (Nordic Body Map) questionnaire from the results of the interview there were complaints of pain such as stiffness in the upper neck, stiffness in the lower neck, left shoulder, right shoulder, left upper arm, right shoulder bag, back, and waist. The results of the RWL (Recommended Weight Limit) calculation for the process of lifting rice sacks are LI 7.9 > 1, which means that the process of lifting rice sacks can potentially cause injury to the muscles. Analysis of farmer's posture in the process of moving rice into sacks produces level 5, which means that this farmer's posture is dangerous and needs improvement. To improve the current work system, it is necessary to make a proposal for designing a tool that can be used for the process of moving rice and transporting sacks of rice with dimensions of the tool that can be adjusted to the farmer's antropometri data. The process of designing a tool for moving rice and transporting sacks of rice uses a rational method because each process flow is structured so that it can simplify the process of designing the tool. The proposed tool design is made concretely so that a comparison of the current work system can be seen with the proposed work system that already uses paddy moving tools and rice sack transport.

Keywords: *Design of paddy moving aids and rice sacks transport, Nordic Body Map; RWL; REBA; Anthropometry.*

1. Pendahuluan

Kabupaten majalengka merupakan salah satu kabupaten yang berada di jawa barat yang sebagian besar penduduknya bermata pencaharian di bidang agrikultur. Sebagian besar pertanian di kabupaten majalengka merupakan jenis pertanian tanaman pangan, tanaman pangan merupakan tanaman pertanian yang dimanfaatkan untuk bahan pangan manusia dan ternak, tanaman pangan dibagi menjadi tiga yaitu padi-padian, palawija, dan hortikultura. Tanaman pangan yang produksinya paling banyak di kabupaten majalengka adalah padi-padian. Adapun data luas panen, produktivitas dan produksi padi dirinci per bulan di kabupaten majalengka pada tahun 2019, sesuai Tabel 1.

Tabel 1. Data luas panen, produktivitas dan produksi padi/bulan di Kabupaten Majalengka pada tahun 2019.

Bulan	Luas Panen (ha)	Produktivitas (ton ha)	Produksi (ton)
Januari	841.97	6.02	5.071.06
Februari	1.312.62	6.02	7.905.72
Maret	30.641.65	6.04	184.914.36
April	10.611.97	6.02	63.914.36
Mei	5.095.77	5.99	30.523.00
Juni	4.462.95	5.99	26.732.49
Juli	22.616.80	5.96	134.865.07
Agustus	12.014.00	5.99	71.962.30
September	2.495.90	6.23	15.549.50
Oktober	1.112.48	6.23	6.930.77
November	2.322.33	6.23	14.468.15
Desember	1.468.01	6.23	9.145.72
Jumlah Total 2019	94.996.45	6.02	572.005.83

Pada Gambar 1 proses pemindahan padi ke dalam karung masih menggunakan cara yang manual yaitu dengan menggunakan sekop padi yang terbuat dari jerigen yang dibelah menjadi

dua bagian, dan pada saat proses pemindahan padi ini dilakukan oleh dua orang dimana satu orang sebagai yang memindahkan padi dari permukaan lantai jemuran ke dalam karung, dan satu orangnya sebagai pemegang karung. Sedangkan dalam proses pengangkatan karung padi ini dilakukan dengan cara karung padi yang sudah terisi penuh diangkat ke atas punggung petani. Berikut merupakan proses pemindahan padi dan pengangkatan karung padi :

Gambar 1. Proses pemindahan padi ke dalam karung.

Berdasarkan hasil pengamatan mengenai kegiatan petani pada saat melakukan proses pemindahan padi dan pengangkatan karung padi secara manual ini maka dapat ditemukan sebab-sebab yang dirasakan oleh petani pada saat penggunaan sekop pemindahan padi ke dalam karung dan pengangkatan karung padi yang sudah terisi penuh. Adapun datanya Tabel 2.

Tabel 2. Data rekap hasil kuesioner.

No.	Jenis Keluhan	Keluhan							
		Tidak sakit		Agak sakit		Sakit		Sakit Sekali	
		Jml	%	Jml	%	Jml	%	Jml	%
1	Sakit/kaku di leher bagian atas			1	25%	2	50%	1	25%
2	Sakit/kaku di leher bagian bawah					2	50%	2	50%
3	Sakit di bahu kiri	1	25%	2	50%			1	25%
4	Sakit di bahu kanan					3	75%	1	25%
5	Sakit pada lengan atas kiri			3	75%	1	25%		
6	Sakit di punggung			2	50%	1	25%	1	25%
7	Sakit pada lengan atas kanan			3	75%	1	25%		
8	Sakit pada pinggang			1	25%	2	50%	1	25%
9	Sakit pada bokong	4	100%						
10	Sakit pada pantat	4	100%						
11	Sakit pada siku kiri	4	100%						
12	Sakit pada siku kiri	4	100%						
13	Sakit pada lengan bawah kiri	2	50%	2	50%				
14	Sakit pada lengan bawah kanan	2	50%	2	50%				
15	Sakit pada pergelangan tangan kiri	2	50%	2	50%				
16	Sakit pada pergelangan tangan kanan	2	50%	2	50%				
17	Sakit pada tangan kiri			4	100%				
18	Sakit pada tangan kanan			4	100%				
19	Sakit pada paha kiri	3	75%	1	25%				
20	Sakit pada paha kanan	3	75%	1	25%				

No.	Jenis Keluhan	Keluhan							
		Tidak sakit		Agak sakit		Sakit		Sakit Sekali	
		Jml	%	Jml	%	Jml	%	Jml	%
21	Sakit pada lutut kiri	4	100%						
22	Sakit pada lutut kanan	4	100%						
23	Sakit pada betis kiri			4	100%				
24	Sakit pada betis kanan			4	100%				
25	Sakit pada pergelangan kaki kiri	4							
26	Sakit pada pergelangan kaki kanan	4							
27	Sakit pada kaki kiri			4	100%				
28	Sakit pada kaki kanan			4	100%				

Dari data hasil rekap wawancara dengan menggunakan kuesioner *Nordic Body Map* kepada 4 petani. Berdasarkan hasil rekapan data diatas didapatkan bahwa keluhan sakit dominan berasal berada pada bagian sakit/kaku leher bagian atas, sakit/kaku di leher bagian bawah, sakit di bahu kiri, sakit di bahu kanan, sakit pada lengan atas kiri, sakit di punggung, sakit di lengan atas kanan, dan sakit pada pinggang.

Berdasarkan hasil pengamatan permasalahan yang terjadi ada pada alat pemindahan padi dan pengangkatan karung padi yang secara manual serta penggunaan alat pemindahan padi dan pengangkatan karung padi saat ini dapat berpotensi menimbulkan cedera. Untuk mengetahui resiko dan beban kerja yang diangkat oleh petani pada saat proses pemindahan padi ini dilakukan perhitungan menggunakan metode RWL (*Recommended Weight Limit*) sedangkan untuk dapat mengetahui dan memperbaiki postur kerja pada petani pada saat melakukan proses pengangkutan karung padi menggunakan metode REBA (*Rapid Entire Body Assessment*).

Berdasarkan hasil perhitungan RWL (*Recommended Weight Limit*) juga nilai LI>1 untuk proses pengangkatan karung padi, sehingga hal ini dapat berpotensi menimbulkan resiko cedera maupun sakit pada bagian otot tulang belakang. Dari hasil metode REBA (*Rapid Entire Body Assessment*) untuk mengetahui postur kerja petani pada saat melakukan proses pemindahan padi ini skor yang didapatkannya yaitu 5 dengan level medium, sehingga hal ini perlu adanya perbaikan pada postur tubuh petani. Dan dilihat dari pengujian kuesioner *Nordic Body Map* bahwa pada saat proses pemindahan padi dan pengangkatan karung padi ini terbukti dapat menyebabkan keluhan sakit pada petani setelah bekerja. Oleh kerana itu untuk mengatasi permasalahan yang dirasakan oleh petani ini akan dibuat usulan perancangan alat bantu pemindahan padi dan pengangkutan karung padi, sehingga dengan adanya alat bantu ini lebih efektif lagi untuk dapat memindahkan padi dan pengangkutan karung padi.

2. Metode

Metode Rasional: Metode rasional digunakan untuk melaksanakan perancangan yang secara sistematis pada setiap tahapnya agar hasil yang didapat akan lebih maksimal [1]. Pada penggunaan metode rasional terdapat beberapa tahap seperti klarifikasi tujuan, penetapan fungsi, penetapan spesifikasi, penentuan karakteristik teknik, pembangkitan alternatif, evaluasi alternatif, penentuan alternatif, arsitektur produk, perancangan konfigurasi, perancangan parametric, dan perancangan detail [2].

Kuesioner *Nordic Body Map:* Kuesioner *Nordic Body Map* salah satu kuesioner untuk dapat mengidentifikasi keluhan gangguan sistem otot-rangka yang dialami oleh pekerja, pada kuesioner ini secara lengkap menggambarkan bagian-bagian tubuh yang mungkin dikeluhkan oleh pekerja mulai dari leher hingga pergelangan kaki [3][4].

Recommended Weight Limit (RWL): Metode *Recommended Weight Limit* (RWL) ini untuk mengevaluasi aktivitas pengangkatan beban secara manual, metode ini juga dapat digunakan untuk menentukan rekomendasi batas beban yang diangkat oleh pekerja yang sehat tanpa

adanya peningkatan resiko cedera walaupun dilakukan dalam waktu yang lama [5]. Persamaan untuk menentukan beban yang direkomendasikan untuk diangkat seorang pekerja dalam kondisi tertentu menurut NIOSH.

RWL = LC x HM x VM x DM x AM x FM x CM

LC : (*Lifting Constanta*) konstanta pembebanan = 23 kg
HM : (*Horizontal Multiplier*) faktor pengali horizontal = 25/H
VM : (*Vertical Multiplier*) faktor pengali *vertical* = 1 – 0,003 [V – 75]
DM ; (*Distance Multiplier*) faktor pengali perpindahan = 0,82 + 4,5/D
AM : (*Asymetric Multiplier*) faktor pengali asimetrik = 1 – 0,0032 A(0)
FM : (*Frequency Multiplier*) faktor pengali frekuensi
CM : (*Coupling Multiplier*) faktor pengali kopling (*handle*)

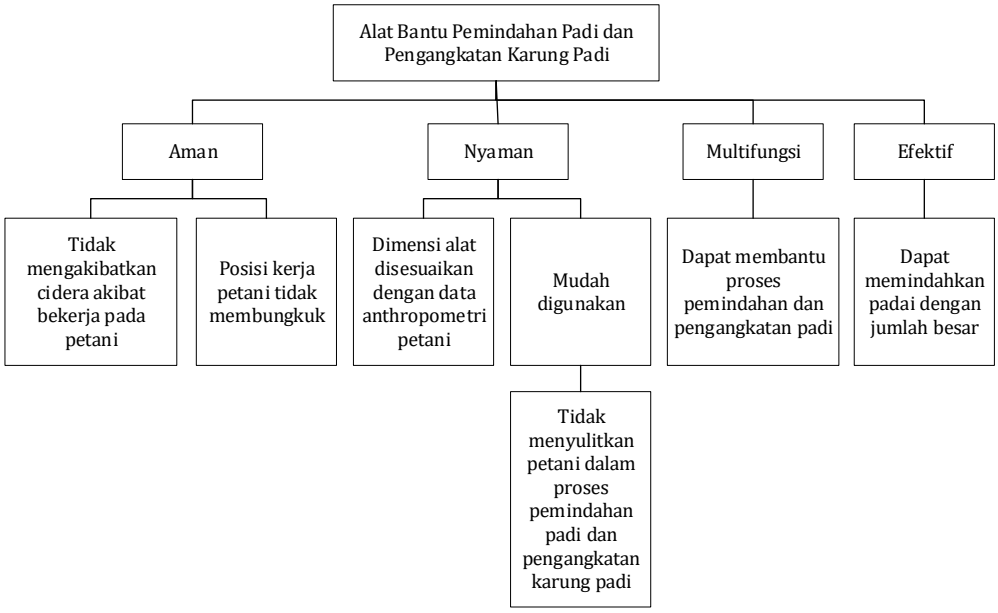
Rapid Entire Body Assessment (REBA): Metode *Rapid Entire Body Assessment* (REBA) ini untuk evaluasi cepat ergonomi untuk menghitung resiko gangguan otot-rangka pada suatu pekerjaan dan dapat digunakan secara cepat untuk menilai posisi kerja atau postur leher, punggung, lengan, pergelangan tangan dan kaki seorang pekerja [6][7].

3. Hasil dan Pembahasan

Pada perancangan alat bantu pemindahan padi dan pengangkutan karung padi menggunakan metode rasional tahapan-tahapannya.

Klasifikasi tujuan

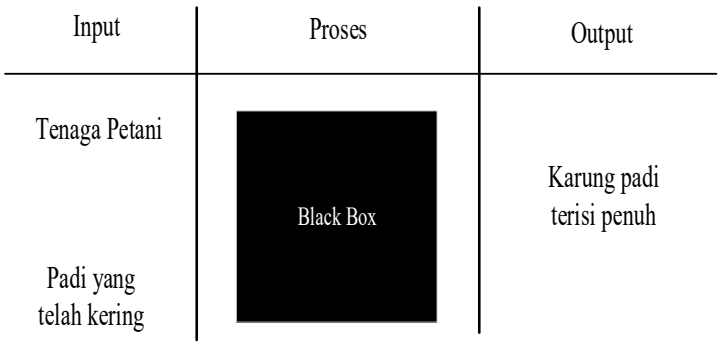
Klasifikasi tujuan digunakan untuk menjelaskan tujuan perancangan alat bantu pemindahan padi dan pengangkutan karung padi, metode yang digunakan yaitu metode pohon tujuan, penggunaan metode pohon tujuan dalam perancangan alat bantu pemindahan padi dan pengangkutan karung padi ini yaitu untuk dapat membantu menemukan akar permasalahan, dan mencoba menguraikan kebutuhan sistem dan penggunanya. Gambar 2 merupakan pohon tujuan dari perancangan alat bantu pemindahan padi dan pengangkutan karung padi [8].



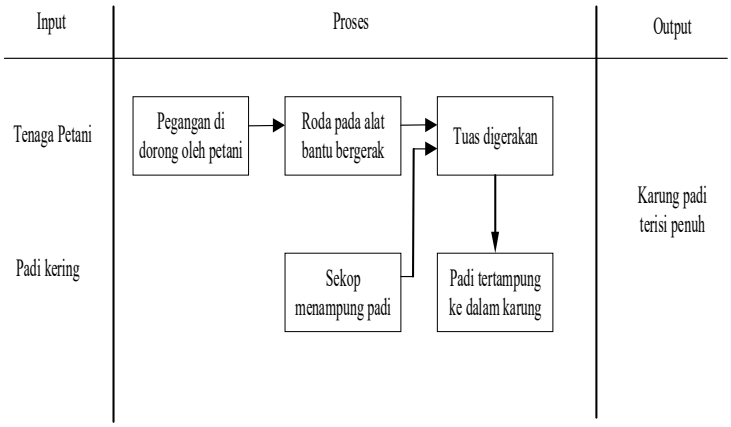
Gambar 2. Pohon tujuan perancangan alat bantu pemindahan padi dan pengangkatan karung padi.

Penetapan fungsi

Penetapan fungsi dilakukan untuk menetapkan batasan perancangan alat bantu pemindahan padi dan pengangkutan karung padi dan dapat membantu menentukan solusi masalah sekaligus menghasilkan rancangan alat pemindahan padi dan pengangkutan karung padi yang sesuai dengan fungsinya, untuk menentukan fungsi kebutuhan alat yang digunakan adalah *Black Box* dan *Transparant Box*.



Gambar 3. *Black box.*



Gambar 4. *Transparant box.*

Penetapan spesifikasi

Pada Tabel 3 penetapan spesifikasi ini ditentukan batasan-batasan spesifikasi performansi yang dibutuhkan dalam penyelesaian perancangan alat bantu pemindahan padi dan pengangkutan karung padi yang akan dirancang, dikarenakan pada spesifikasi suatu rancangan pasti memiliki batasan-batasan tertentu, dimana batas-batas perancangan dengan mempertimbangkan spesifikasi produk yang akan dirancang.

Tabel 3. Spesifikasi performansi rancangan.

No	Spesifikasi	Keterangan
1	Membantu proses pemindahan dengan jumlah yang besar	Max 11 Kg
2	Membantu proses pengangkutan karung padi yang mampu menopang beban berat	Max 60 Kg

Penentuan karakteristik teknik

Penentuan karakteristik teknik bertujuan untuk menentukan target yang akan dicapai dari karakteristik teknik suatu rancangan produk, seperti halnya kepuasan akan terpenuhinya kebutuhan pengguna.

a. Urutan bobot atribut produk (*Zero One*)

Pada Tabel 4 untuk mengetahui bobot dari masing-masing atribut produk menggunakan metode *zero one* dengan cara membandingkan setiap atribut yang ada, sehingga dapat diketahui atribut yang kepentingannya lebih besar.

Tabel 4. *Zero one* perancangan.

No	Atribut	Tidak mengakibatkan cedera	Posisi kerja tidak membungkuk	Dimensi alat disesuaikan dengan data antropometri petani	Tidak menyulitkan petani pada proses pemindahan dan pengangkutan padi	Dapat membantu proses pemindahan dan pengangkutan karung padi	Dapat memindahkan padi dalam jumlah besar	Total	Bobot
1	Tidak mengakibatkan cedera		0	0	1	1	1	3	20%
2	Posisi kerja tidak membungkuk	1		0	0	1	1	3	20%
3	Dimensi alat disesuaikan dengan data antropometri petani	1	1		1	1	1	5	33%
4	Tidak menyulitkan petani pada proses pemindahan dan pengangkutan padi	0	1	0		0	0	1	7%
5	Dapat membantu proses pemindahan dan pengangkutan karung padi	0	0	0	1		0	1	7%
6	Dapat memindahkan padi dalam jumlah besar	0	0	0	1	1		2	13%
				Total				15	100%

Keterangan:
1: Apabila baris lebih penting dibandingkan kolom
0: Apabila kolom lebih penting dibandingkan baris

b. Penentuan karakteristik teknik produk

Tabel 5 penentuan kebutuhan komponen produk berdasarkan kebutuhan sistem, pada tahap ini dilakukan penentuan kebutuhan komponen produk perancangan yaitu alat bantu pemindahan padi dan pengangkutan karung padi yang akan dirancang berdasarkan kebutuhan sistem.

Tabel 5. Penentuan kebutuhan komponen produk berdasarkan kebutuhan sistem.

No	Kebutuhan Sistem	Komponen
1	Aman	Rangka alat
2	Nyaman	Handle
3	Multifungsi	Pengunci
4		Roda
5		Pengait karung
6	Efektif	Penyekop alat bantu

Pada Tabel 6 tahap selanjutnya yaitu dilakukan penentuan karakteristik teknik dari hasil kebutuhan sistem yang dilakukan pada tahap sebelumnya agar dapat sesuai dengan komponen alat bantu pemindahan padi dan pengangkutan karung padi yang akan dirancang.

Tabel 6. Penentuan karakteristik teknik dari hasil kebutuhan sistem.

No	Komponen	Karakteristik Teknik
1	Rangka alat	Jenis material alat bantu Bentuk rangka alat bantu
2	*Handle*	Material *handle* Bentuk *handle*
3	Pengunci	Material pengunci Bentuk pengunci
4	Roda	Jenis material roda Bentuk roda
5	Pengait karung	Jenis material roda Bentuk pengait
6	Penyekop alat bantu	Jenis material penyekop Bentuk penyekop

Tabel 7 karakteristik teknik dari tahapan yang telah diolah sebelumnya sebagai acuan karakteristik teknik alat bantu pemindahan padi dan pengangkutan karung padi yang akan dirancang.

Tabel 7. Mengklasifikasi karakteristik teknik.

No	Karakteristik Teknik
1	Jenis material alat bantu
2	Bentuk rangka alat bantu
3	Material handle
4	Bentuk handle
5	Material pengunci
6	Bentuk pengunci
7	Jenis material roda
8	Bentuk roda
9	Jenis material roda
10	Bentuk pengait
11	Jenis material penyekop
12	Bentuk penyekop

c. Matriks hubungan kebutuhan (*House of Quality*)

Pada Tabel 8 matrik ini menghubungkan antara atribut produk dengan karakteristik teknik dan hubungannya antara karakteristik teknik. Tahap ini dilakukan untuk mengetahui karakteristik apa saja yang memenuhi atribut produk. Alat yang digunakan pada tahap ini adalah rumah kualitas.

Tabel 8. Matriks hubungan kebutuhan (HOQ).

Karakteristik Teknik Atribut Produk	Bobot	Jenis material alat bantu	Bentuk rangka alat bantu	Material *handle*	Bentuk *handle*	Material pengunci	Bentuk pengunci	Jenis material roda	Bentuk roda	Jenis material pengait	Bentuk pengait	Jenis material penyekop	Bentuk penyekop
Dimensi alat disesuaikan dengan data antropometri petani	33%	1	9	1	3	1	3	0	1	0	1	0	1

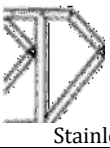
Karakteristik Teknik Atribut Produk	Bobot	Jenis material alat bantu	Bentuk rangka alat bantu	Material *handle*	Bentuk *handle*	Material pengunci	Bentuk pengunci	Jenis material roda	Bentuk roda	Jenis material pengait	Bentuk pengait	Jenis material penyekop	Bentuk penyekop
Tidak mengakibatkan cedera	20%	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Posisi kerja tidak membungkuk	20%	1	3	1	1	0	0	0	0	1	3	0	0
Dapat memindahkan padi dalam jumlah besar	13%	3	9	1	1	3	3	3	3	3	3	9	9
Tidak menyulitkan petani pada proses pemindahan dan pengangkutan padi	7%	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Dapat membantu proses pemindahan dan pengangkatan karun padi	7%	3	9	3	3	1	1	1	1	3	3	3	3
Nilai Korelasi	100%	1,547	6,181	1,288	1,943	1,210	1,865	0,8712	1,211	1,219	1,944	1,796	2,122

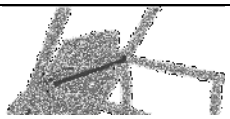
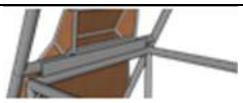
Keterangan:
0 : Tidak ada
1 : Lemah
3 : Kuat
9 : Sangat kuat

Pembangkitan alternatif

Pada Tabel 9 pembangkitan alternatif menggunakan *metode morphological chart*, pembangkitan alternatif ini bertujuan untuk mendapatkan solusi-solusi untuk rancangan alternatif [9]. Pada tahap ini peta *morphological* yang dibuat akan menampilkan alternatif-alternatif yang telah dikembangkan untuk menentukan alternatif yang terpilih, pemilihan alternatif dilakukan dengan pertimbangan fungsional terhadap kebutuhan dan keterbatasan sistem yang ada dalam proses perancangan.

Tabel 9. *Morphological chart*.

No.	Karakteristik Teknik	Alternatif 1	Alternatif 2	Alternatif 3
1	Jenis Material Alat Bantu	Stainless Steel	Baja	Besi
2	Bentuk rangka alat bantu			
3	Jenis Material Handle	Baja	Stainless Steel	Besi
4	Bentuk Handle			
5	Jenis Material	Besi	Stainless Steel	Baja

No.	Karakteristik Teknik	Alternatif 1	Alternatif 2	Alternatif 3
	Pengunci			
6	Bentuk pengunci			
7	Jenis Material Roda	Rubber	Nylon	Polyurethane
8	Bentuk Roda			
9	Jenis Material Pengait	Besi	Baja	Stainless Steel
10	Bentuk Pengait			
11	Jenis Material Penyekop	Plat baja	Seng Alumunium	Triplek
12	Bentuk Penyekop			

Evaluasi alternatif

Pada tahap ini dilakukan evaluasi terhadap alternatif-alternatif pengembangan produk alat bantu pemindahan padi dan pengangkutan karung padi berdasarkan kebutuhan sistem dan pengguna. Metode yang digunakan adalah **metode bobot tujuan**, yaitu metode penilaian yang membandingkan alternatif rancangan berdasarkan kriteria tertentu dengan pembobotan yang telah ditentukan [10].

a. Jenis material

Evaluasi jenis material dilakukan untuk menentukan bahan utama yang paling sesuai digunakan pada alat bantu, dengan mempertimbangkan beberapa kriteria seperti kekuatan, berat, ketahanan terhadap korosi, dan biaya produksi. Tabel 10 menunjukkan hasil penilaian bobot untuk masing-masing alternatif material, yaitu baja, aluminium, dan besi galvanis, berdasarkan kriteria tersebut.

Tabel 10. Bobot evaluasi jenis material alat bantu.

Atribut produk	Bobot (%)	Alternatif 1 Stainless stell		Alternatif 2 Baja		Alternatif 3 Besi	
		Score	Nilai	Score	Nilai	Score	Nilai
Tidak mengakibatkan cedera	20%	3	0.6	5	1	1	0.2
Dapat memindahkan padi dalam jumlah besar	13%	3	0.39	5	0.65	1	0.13
Total		0.99		1.65		0.33	

b. Bentuk rangka alat bantu

Dari hasil penilaian pada Tabel 10, dapat diketahui bahwa material aluminium memperoleh nilai bobot tertinggi, karena memiliki keunggulan dari segi berat yang ringan dan ketahanan terhadap korosi, sehingga dinilai paling efisien dan ergonomis untuk alat bantu pemindahan padi. Selanjutnya, untuk menentukan komponen rancangan yang paling optimal secara keseluruhan, dilakukan evaluasi terhadap desain mekanisme dan struktur alat dengan menggunakan kriteria efisiensi gerak, kenyamanan operator, dan kemudahan perawatan. Hasil analisis tersebut disajikan pada Tabel 11.

Tabel 11. Bobot evaluasi bentuk rangka alat bantu.

Atribut Produk	Bobot (%)	Alternatif 1		Alternatif 2		Alternatif 3	
		Score	Nilai	Score	Nilai	Score	Nilai
Dimensi alat disesuaikan dengan data anthropometri petani	33%	3	0.99	1	0.33	5	1.65
Posisi kerja tidak membungkuk	20%	3	0.6	1	0.2	5	1
Tidak menyulitkan petani pada prose pemindahan dan pengangkutan karung padi	7%	3	0.21	1	0.07	5	0.35
Dapat membantu proses pemindahan dan pengangkutan karung padi	7%	3	0.21	1	0.07	5	0.35
Total Nilai		2.01		0.67		3.35	

Penentuan alternatif

Tabel 12 untuk langkah selanjutnya yaitu rekapitulasi alternatif hasil evaluasi, hasil rekapitulasi alternatif berdasarkan dari nilai alternatif yang paling besar dari setiap alternatif yang berada di karakteristik teknik. Adapun alternatif-alternatif yang terpilih.

Tabel 12. Rekapitulasi alternatif-alternatif yang terpilih.

No.	Karakteristik Teknik	Alternatif 1	Alternatif 2	Alternatif 3
1	Jenis Material Alat Bantu	Stainless Steel	Baja	Besi
2	Bentuk rangka alat bantu			
3	Jenis Material Handle	Baja	Stainless Steel	Besi
4	Bentuk Handle			
5	Jenis Material Pengunci	Besi	Stainless Steel	Baja
6	Bentuk pengunci			
7	Jenis Material Roda	Rubber	Nylon	Polyurethane
8	Bentuk Roda			
9	Jenis Material Pengait	Besi	Baja	Stainless Steel
10	Bentuk Pengait			

No.	Karakteristik Teknik	Alternatif 1	Alternatif 2	Alternatif 3
11	Jenis Material Penyekop	Plat baja	Seng Alumunium	Triplek
12	Bentuk Penyekop			

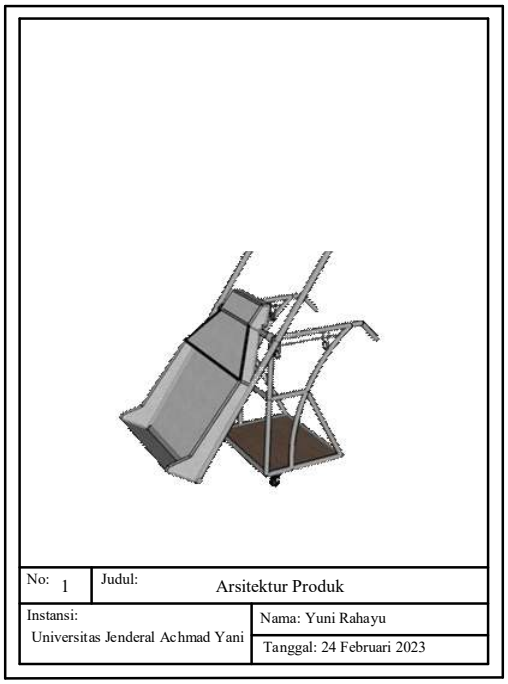
Perancangan parametrik

Perancangan parametrik meliputi penentuan dimensi pada alat bantu pemindahan padi dan pengangkutan karung padi dengan mempertimbangkan data dimensi produk alat bantu pemindahan padi dan pengangkutan karung padi, dalam penentuan dimensi alat bantu ini menggunakan data antropometri seperti tebal telapak tangan genggam (TTTG) dengan persentil yang digunakannya yaitu 50%, siku ke siku (SKS) dengan persentil 50%, tinggi siku berdiri (TSB) persentil yang digunakannya yaitu 50%. Dari data antropometri yang telah ditentukan dan diambil 30 sampel data yang kemudian dilakukan uji keseragaman data, kenormalan data, dan kecukupan data, hasil dari uji keseragaman data diperoleh data seragam dikarenakan tidak ada data yang *out of control*. Uji kenormalan data berdistribusi normal dikarenakan.

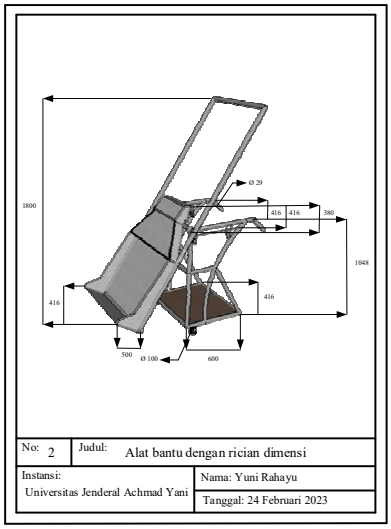
Pengukuran antropometri adalah pengukuran terhadap bagian-bagian tubuh yang berfungsi untuk menentukan status seseorang dengan bersumber pada tulang, otot, dan lemak yang menentukan tipe-tipe tubuh manusia, dan mengetahui pertumbuhan dan perkembangan tubuh seseorang [11]. Salah satu pengukuran antropometri ini antara lain pengukuran tinggi dan berat badan, panjang lengan dan tungkai, lingkar lengan dan paha [12], [13]. Pengukuran antropometri manusia dipengaruhi oleh lima faktor yaitu usia, jenis kelamin, ras dan etnis, pekerjaan dan aktivitasnya, dan kondisi sosio ekonomi [14], [15].

Perancangan Detail

Untuk perancangan detail meliputi hasil perancangan alat bantu pemindahan padi dan pengangkutan karung padi dalam bentuk 3D, untuk hasil perancangannya dapat dilihat pada Gambar 5 dan Gambar 6.



Gambar 5. 3D Alat bantu pemindahan padi dan pengangkutan karung padi.



Gambar 6. Alat bantu pemindahan padi dan pengangkutan karung padi beserta dimensinya.

4. Simpulan

Berdasarkan tujuan laporan tugas akhir ini yang didapatkan dari hasil pengamatan yang telah dilakukan di petani kabupaten majalengka pada saat melakukan proses pemindahan padi dan pengangkatan karung padi, maka didapatkan kesimpulan dari tugas akhir ini yaitu pada produk alat bantu pemindahan padi dan pengangkutan karung padi ini terdapat penyekop padi yang dapat menampung padi dalam jumlah besar, terdapat tuas sebagai penggerak untuk dapat memindahkan padi ke dalam karung, terdapat pengait karung padi yang ada di rangka belakang, terdapat penopang untuk karung padi yang sudah terisi penuh, terdapat handle yang ada pada rangka belakang, terdapat pengunci supaya penyekop dan rangka bagian belakang bisa saling terhubung, serta pengunci ini juga dapat dilepas pasang kembali, terdapat roda sebagai sistem laju dari alat bantu. Dan dari hasil perbandingan kondisi saat ini dan usulan dengan alat pemindahan padi dan pengangkutan karung padi ini, maka didapatkan hasil untuk kondisi awal sebelum menggunakan alat pemindahan padi dan pengangkutan karung padi yaitu dengan kondisi sistem saat ini dimana pada saat proses pemindahan padi dan pengangkutan karung padi dilakukan secara manual sehingga dapat menyebabkan cedera otot bagi petani. Untuk perhitungan RWL pada kondisi sistem saat ini di dapatkan LI>5, sedangkan untuk perhitungan RWL pada sistem usula didapatkan LI 1, untuk penilaian postur tubuh menggunakan metode REBA pada kondisi saat ini skor yang didapatkan 5 dengan level medium, sedangkan untuk kondisi sistem usulan skor reba yang didapatkannya yaitu 2 dengan level low. Dan untuk biaya yang dibutuhkan dalam membuat 1 alat bantu pemindahan padi dan pengangkutan karung padi ini yaitu sebesar Rp 1.621.000.

Ucapan Terima Kasih

Terimakasih kepada Bapak Usi Sanusi selaku kepala Desa Sumber Wetan Kecamatan Jatitujuh Kabupaten Majalengka yang telah memberikan bantuan kepada penulis dalam menyelesaikan jurnal ini.

Referensi

[1] C. D. Kurnianingtyas and T. Heryawan, “Rancangan Alat Potong Kulit Bahan Baku Tas dengan Metode Rasional,” *J. Ilm. Tek. Ind.*, vol. 17, no. 2, p. 99, 2018, doi: 10.23917/jiti.v17i2.5755. https://doi.org/10.23917/jiti.v17i2.5755

[2] D. I. Departemen, S. Kereta, A. P. I. Pt, and P. Persero, “Perancangan Alat Bantu Pemindahan Brake Cylinder Di Departemen Sarana Kereta Api Pt. Pindad (Persero),” *Infomatek*, vol. 22, no. 1, pp. 1–14, 2020, doi: 10.23969/infomatek.v22i1.2746.

https://doi.org/10.23969/infomatek.v22i1.2746

[3] M. A. Rasya, "Penerapan Nordic Body Map Untuk Menganalisis Postur Tubuh Pekerja Di Departemen Fluid Services Di Pt Eka Dharma Jaya Sakti," *Centive*, vol. 4, no. 1, pp. 596–604, 2024.

[4] M. Agustin, H. Tannady, O. Ferdian, and S. I. G. Alamsjah, "Posture Analysis Using Nordic Body Map and Rapid Office Strain Assessment Methods to Improve Work Posture," *JIEMS (Journal Ind. Eng. Manag. Syst.*, vol. 14, no. 1, pp. 55–69, 2021, doi: 10.30813/jiems.v14i1.2419. https://doi.org/10.30813/jiems.v14i1.2419

[5] D. Lesmana, "Analisis Beban Kerja menggunakan Metode Recommended Weight Limit dan Lifting Index," *J. Teknol.*, vol. 12, no. 1, pp. 21–26, 2022, doi: 10.35134/jitekin.v12i1.66. https://doi.org/10.35134/jitekin.v12i1.66

[6] R. R. P. Yudi, S. Sarungu, and B. Sugeng, "Analisis Postur Kerja dengan Metode Rapid Entire Body Assessment (REBA) pada Operator Shift Kerja 1 di Machine Shop PT. XYZ," *J. Tek. Ind. Terintegrasi*, vol. 8, no. 2, pp. 1595–1602, 2025, doi: 10.31004/jutin.v8i2.41822. https://doi.org/10.31004/jutin.v8i2.41822

[7] A. Fauza Dwi Prirasetyo and N. Mahbubah, "Analisis Postur Pekerja Pada Proses Produksi Tahu Berdasarkan Metode Rapid Entire Body Assessment Di CV Lahan Faedah," *J. Teknol.*, vol. 14, no. 1, pp. 72–82, 2021, doi: 10.34151/jurtek.v14i1.3548. https://doi.org/10.34151/jurtek.v14i1.3548

[8] S. Anwar, A. Firmansyah, and R. Yusianto, "Rancang Bangun Alat Pemasukan Gabah ke dalam Karung dengan Metode QFD untuk Mengurangi Kelelahan Otot Pekerja," *J. Optimasi Tek. Ind.*, vol. 6, no. 2, p. 84, 2024, doi: 10.30998/joti.v6i2.24377. https://doi.org/10.30998/joti.v6i2.24377

[9] A. Bidiawati, Y. Muchtiar, L. Setiawati, and H. Suherman, "Desain Alat Bantu Proses Pemotongan Tahu Guna," *JISI J. Integr. Sist. Ind.*, vol. 11, no. 2, 2024. https://doi.org/10.24853/jisi.11.2.225-234

[10] C. E. Prawiro, M. Y. H. Setyawan, and S. F. Pane, "Studi Komparasi Metode Entropy dan ROC dalam Menentukan Bobot Kriteria," *J. Tekno Insentif*, vol. 15, no. 1, pp. 1–14, 2021, doi: 10.36787/jti.v15i1.353. https://doi.org/10.36787/jti.v15i1.353

[11] S. Murat, B. Dogruoz Karatekin, F. Demirdag, and E. N. Kolbasi, "Anthropometric and body composition measurements related to osteoporosis in geriatric population," *Medeni. Med. J.*, vol. 36, no. 4, pp. 294–301, 2021, doi: 10.4274/MMJ.galenos.2021.32396. https://doi.org/10.4274/MMJ.galenos.2021.32396

[12] A. S. Prayoga and S. Nurrochmah, "Analisis antropometri tubuh dan tingkat kebugaran jasmani," *J. Porkes*, vol. 7, no. 1, pp. 1–14, 2024, doi: 10.29408/porkes.v7i1.25120. https://doi.org/10.29408/porkes.v7i1.25120

[13] P. D. Yulianto, "Perbandingan Hasil Kondisi Fisik dan Antropometri Atlet Gulat Gaya Greco Roman Pengcab Kabupaten Tuban dengan Pengcab Kabupaten Malang," *J. Kesehat. Olahraga*, pp. 1–9, 2018.

[14] L. Setyaningsih, B. Anna, and A. Purbasari, "Perancangan Footrest Untuk Mengurangi Kelelahan Operator Pada Bagian Kaki Di Cell S/a Coil Xs156 Di Pt.Abc," *J. PASTI*, vol. 10, no. 2, pp. 126–137, 2016, [Online]. Available: http://publikasi.mercubuana.ac.id/index.php/pasti/

[15] Elisabeth Y. Manek, Agus Setyobudi, and Mustakim Sahdan, "Gambaran Kesesuaian Alat Kerja dengan Antropometri Pegawai Dinas Kesehatan Kabupaten Belu," *J. Ilmu Kesehat. Umum*, vol. Volume 3, Nomor 2, no. April, pp. 177–188, 2025. https://doi.org/10.61132/vitamin.v3i2.1299