

## **BAB V**

### **ANALISIS**

#### **5.1 Analisis Risiko Kerja dengan Metode RAMP**

Pengukuran risiko kerja dengan *Risk Assessment And Management Tool For Manual Handling Proactively* (RAMP) dilakukan pada pekerjaan penimbangan waring dan pemindahan tumpukan waring ke truk. Sebelum melakukan analisis risiko kerja, dilakukan analisis terhadap data demografi pekerja yang berisikan informasi banyaknya pekerja petani teh pada kelompok tani teh Neglasari. Informasi yang tersedia pada Tabel 4.1 merupakan deskripsi umum latar belakang pekerja diantaranya nama, jenis kelamin, usia, masa kerja, berat badan dan suku bangsa. Dilakukan klasifikasi banyaknya pekerja wanita dan pria, dilihat dari lamanya masa kerja antara petani wanita lebih lama dibandingkan dengan laki-laki yaitu, diperoleh bahwa rentang usia seluruh petani teh diantara 32-65 tahun dengan lamanya masa kerja sebagai pemetik teh yaitu 10-21 tahun seperti pada Gambar 4.5 pada grafik pengolahan data demografi pekerja bagian 1. Semua petani teh melakukan pemetikan pucuk daun teh, namun pada saat penimbangan tumpukan waring hanya dilakukan oleh dua petani laki-laki. Petani yang melakukan penimbangan tersebut hanya yang memiliki kesesuaian postur tinggi badan dan berat badan yang sama yaitu untuk petani no 2 dengan 3 dan petani no 4 dengan 5, seperti pada Gambar 4.6 pada grafik pengolahan data demografi pekerja bagian 2.

Dilihat dari aktivitas kerja yang berulang baik wanita dan laki-laki memiliki kesamaan yaitu membawa beban dalam jangka waktu lama dengan berat mencapai 60 kg. Sehingga keluhan rasa sakit yang dirasakan pada bagian postur tubuh juga memiliki kesamaan diantaranya kepala, leher, bahu, punggung lengan, tangan, lutut dan kaki. Keluhan tersebut diakibatkan oleh pekerjaan yang dilakukan petani teh saat ini masih menggunakan tenaga beban fisik. Selaras dengan penilaian RAMP-II yang telah dilakukan bahwa penilaian risiko kerja tertinggi yaitu pada pekerjaan mengangkat dan pekerjaan menarik/mendorong. Berdasarkan banyaknya perolehan hasil panen setiap perkebunan yang ditunjukkan pada Tabel 4.2 bahwa beban yang didapatkan setiap orang melebihi batas wajar yang direkomendasikan untuk setiap pekerja wanita dan laki-laki. Batas wajar yang dimaksud ditunjukkan pada Tabel 2.1 mengenai rekomendasi batas angkat maksimal bagi pekerja di Indonesia.

Penilaian risiko kerja dimulai dengan skrining awal dengan menggunakan RAMP-I. Hasil yang diperoleh secara garis besar berupa keluhan petani setelah melakukan pekerjaan. Diambil contoh pada pekerja 5 mengeluhkan rasa sakit pada beberapa bagian tubuh diantaranya leher, bahu, punggung, lengan, dan lutut. Hal tersebut terjadi diakibatkan adanya pekerjaan yang mengeluarkan tenaga fisik secara berlebih / pengangkatan pengangkatan manual. Pekerja 5 melakukan penimbangan, pengangkatan, dan pemindahan tumpukan waring hanya dengan bantuan tangan tanpa ada pegangan sambil membawa beban secara berulang. Hasil yang diperoleh ini kemudian akan dinilai kembali menggunakan RAMP-II lebih rinci, diantaranya terdapat 8 kategori penilaian untuk risiko pekerjaan.

Penilaian risiko kerja menggunakan RAMP-II merupakan penilaian lebih mendetail/rinci untuk melihat berapa besar tingkatan risiko pekerjaannya. Penilaian lanjutan pada Pekerja 5 untuk aktivitas penimbangan dan pemindahan tumpukan waring ke truk di kebun 1 dan 2, diperoleh hasil tingkat pekerjaan yang sangat berisiko. Berdasarkan Tabel 4.5 untuk penimbangan waring mendapatkan skor risiko kerja sebesar 25,3 dan Tabel 4.6 untuk pemindahan tumpukan waring ke truk mendapatkan skor risiko kerja sebesar 40,4. Risiko kerja tersebut sangat tinggi karena dipengaruhi oleh beberapa bagian postur tubuh, gerakan dan sikap kerja pada saat melakukan pekerjaan, serta lamanya waktu kerja setiap hari. Posisi kerja petani saat pemindahan tumpukan waring dengan membungkuk sambil mengangkat tumpukan waring oleh satu tangan.

Faktor yang berpengaruh selanjutnya dari gerakan dan sikap kerja petani. Gerakan pemindahan dilakukan berulang paling banyak ialah 41 kali dengan mempertahankan posisi tubuh dalam satu kali pemindahan lebih dari 5 menit. Pemindahan dimulai dengan menarik, mengangkat, dan membawa waring. Pekerjaan menarik yang dilakukan petani dalam pemindahan ke truk memerlukan gaya sebesar 151 – 200 N, dengan sikap jongkok dan membungkuk sambil mengambil objek yang beratnya lebih dari 60 kg dan dilanjutkan membawa ke truk. Pemindahan ke truk memiliki intensitas beban kerja yang berbeda dipengaruhi dari luas hasil panen setiap perkebunan.

Rekapitulasi hasil tingkat risiko pekerjaan yang didapatkan risiko sangat tinggi yaitu saat aktivitas penimbangan dan pemindahan ke truk. Berdasarkan Tabel 4.9 perlu dilakukan perbaikan untuk meminimasi risiko kerja tersebut. Perbaikan terbagi menjadi tiga tujuan utama diantaranya perbaikan mampu memberikan pengembangan

tindakan perbaikan pada bidang teknologi, desain, dan lingkungan. Perbaikan tindakan dari bidang teknologi dan desain yang terpilih untuk faktor yang dinilai merah pada RAMP-II. Menyiapkan rencana simulasi aksi implementasi hasil penilaian dengan perbaikan pada bidang yang terpilih tersebut.

## 5.2 Analisis Fasilitas Kerja Saat ini

Keadaan pekerja saat ini melakukan pemindahan tumpukan waring dari tempat pengumpulan ke truk dilakukan dengan cara manual tanpa alat bantu. Sikap kerja tidak alamiah dan sambil mengangkat beban yang melebihi dari batas maksimal pengangkatan secara manual. Aktivitas tersebut dapat menimbulkan gangguan *musculoskeletal disorders* (MDs) yang berasal dari keluhan rasa sakit pada beberapa bagian otot. Keluhan yang dirasakan pada beberapa bagian tubuh, jika kegiatan tersebut dibiarkan dapat merusak sendi, ligamen dan tendon serta risiko terkena penyakit lain akibat pekerjaan pengangkatan manual. Desain area kerja atau peralatan dapat memiliki efek signifikan pada kelelahan, keselamatan, dan kinerja pekerja. Penggunaan alat bantu pemindahan akan dapat memperbaiki masalah kerja dan menciptakan kenyamanan yang lebih baik. Suatu area pekerjaan yang efisien dan produktif harus memiliki peralatan yang baik agar manusia dapat bekerja dengan lancar. Oleh sebab itu melihat besarnya kendala, kesulitan, dan kebingungan dalam menjalankan suatu pekerjaan dapat berakibat buruk bahkan mampu merusak hasil kerja dan kadang-kadang dapat membahayakan keselamatan pekerja itu sendiri.

## 5.3 Perancangan Alat Bantu Penimbangan & Pemindahan Tumpukan Waring

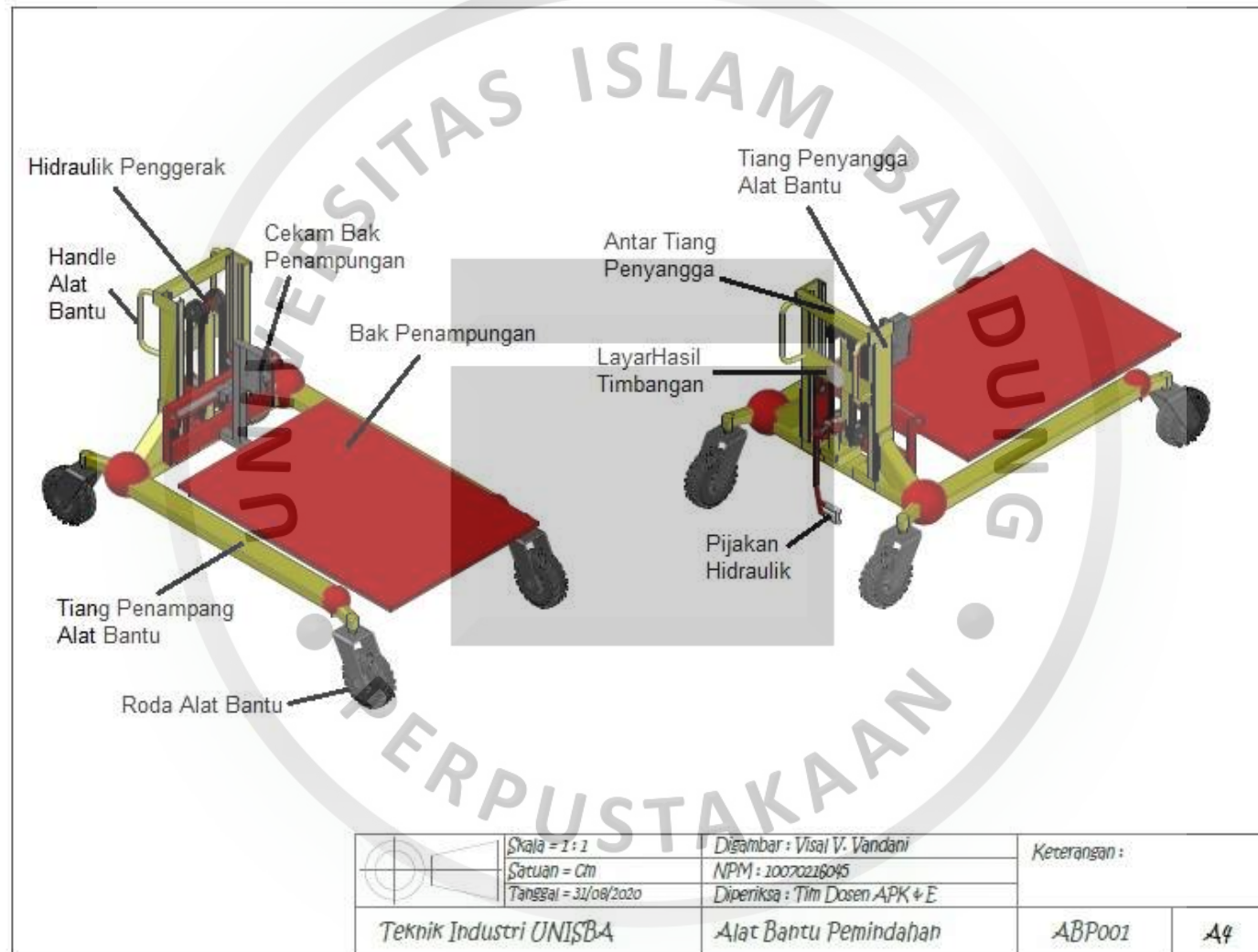
Perancangan alat bantu yang akan dibuat berdasarkan pada penggunaan beberapa alat yang telah ada saat ini di bagian jasa pengangkutan atau pemindahan material. Salah satu contoh yang populer digunakan untuk pemindahan material ialah Troli Artco seperti yang ditunjukkan pada Gambar 5.1.



Gambar 5.1 Troli Artco

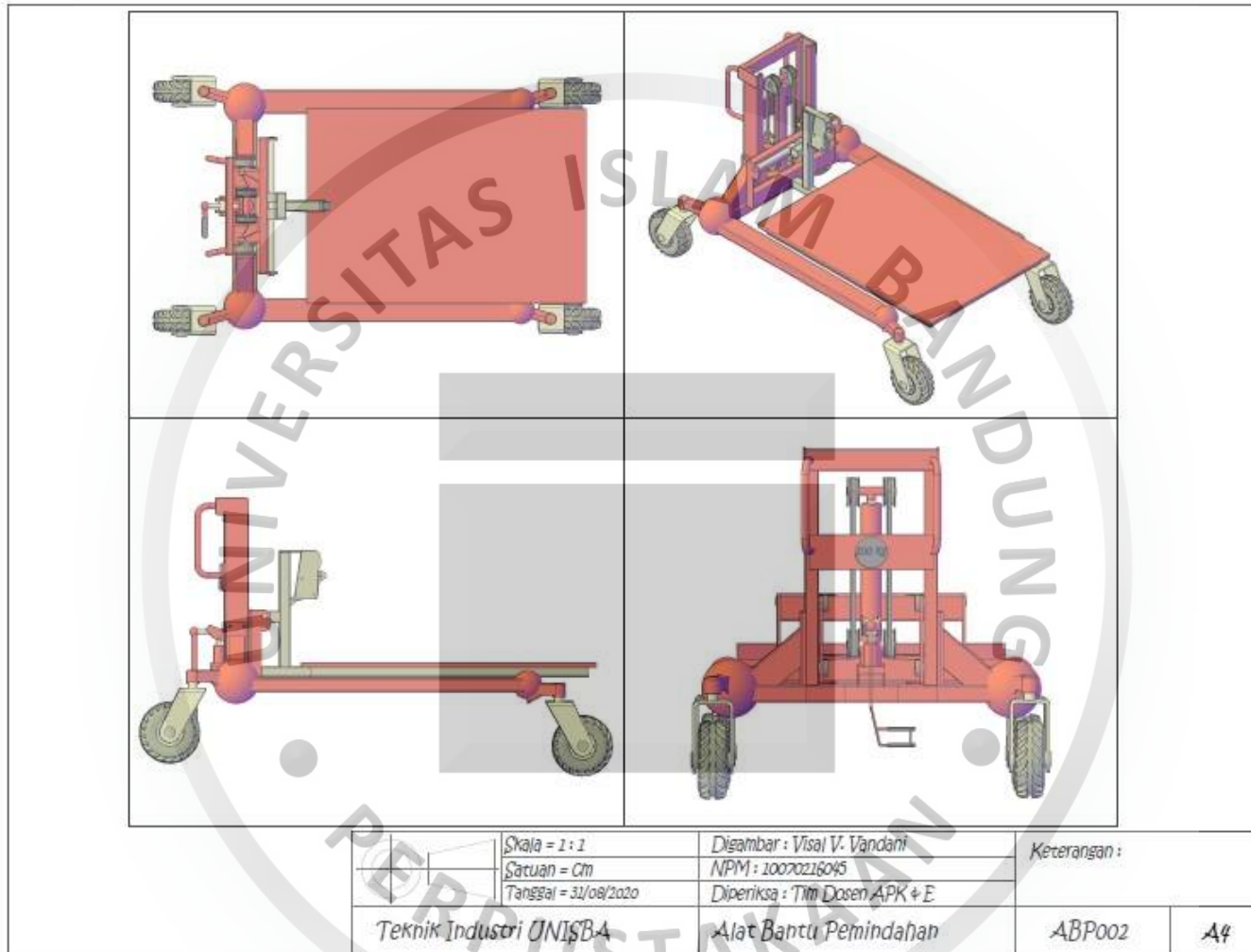
Penggunaan Troli Artco dengan menggunakan satu roda dan kapasitas muat angkut berkisar 90 kg. Penggunaan troli ini oleh satu orang dengan menggunakan tenaga beban fisik yang dibebankan pada kedua tangan pengguna, tidak bisa melakukan pengangkutan vertikal karena tidak ada tambahan fitur alat tambahan berupa hidrolik. Ide rancangan alat bantu yang dibuat bertujuan untuk mengurangi pengeluaran tenaga beban fisik bagi petani teh. Saat ini penimbangan dan pengangkutan waring masih dilakukan manual dengan membebankan tenaga fisik bagi setiap petani, sehingga dapat menimbulkan kelelahan dan keluhan nyeri pada bagian-bagian otot. Pembuatan rancangan alat bantu penimbangan dan pemindahan tumpukan waring yang digagaskan mampu memudahkan dalam penimbangan dan sekaligus dengan pemindahan tumpukan waring ke truk. Gagasan alat bantu yang dirancang berlandaskan dari pekerjaan yang saat ini masih dilakukan sepenuhnya manual. Saat ini banyak pekerjaan pemindahan manual oleh petani, sehingga dengan alat bantu ini diharapkan menjadi mempermudah perpindahan yaitu dengan adanya roda pada alat bantu. Kemudian kegiatan penimbangan manual petani teh dilakukan oleh petani dengan menopang timbangannya pada sebatang kayu yang dibebankan pada bahu-bahu petani. Ide gagasan yang mampu mempermudah penimbangan dengan adanya timbangan otomatis digital yang dipasangkan pada bak penampungan. Kegiatan yang sering dilakukan lainnya secara manual ialah pengangkutan dan penyimpanan ke truk. Alat bantu yang dirancang dilengkapi dengan adanya hidrolik pada bak penampungan waring untuk menaik-turunkan dari tempat pengumpulan ke atas truk.

Rancangan alat bantu penimbangan dan pemindahan tumpukan waring ke truk disesuaikan dengan keadaan jalan transportasi pada setiap blok perkebunan. Saat ini petani teh melakukan pemindahan satu tumpukan waring dengan cara diangkat manual oleh 3-4 orang. Rancangan alat bantu untuk kapasitas muat bak penampungan cukup besar sehingga dapat digunakan oleh setiap petani saat mengangkut hasil tumpukan waringnya masing-masing berjumlah 2-3 tumpukan. Pemindahan hasil perolehan tumpukan waring dapat langsung dipindahkan oleh setiap petani ke truk dengan bantuan hidrolik pada tepi bak penampungan dengan aman. Alat bantu yang dirancang dapat melakukan dua kegiatan secara bersamaan yaitu kegiatan penimbangan dan pemindahan tumpukan waring, sehingga dapat mengurangi frekuensi dalam mengangkat dan membawa hasil panen ke truk. Rancangan alat bantu ditampilkan secara menyeluruh pada Gambar 5.2 dan juga disajikan dalam bentuk proyeksi Amerika yang ditunjukkan pada Gambar 5.3.



Gambar 5.2 Rancangan Alat Bantu





Gambar 5.3 Tampilan Proyeksi Amerika Rancangan Alat Bantu

Berdasarkan Gambar 5.2 dan 5.3 bahwa rancangan alat bantu dibuat dengan 4 roda karena melihat struktur jalan batu-batuan dan lebar jalan berkisar 2,5 meter yang memungkinkan rancangan alat bantu dapat diterapkan. Rancangan ini fokus pada penimbangan hasil tumpukan waring dan pemindahan sampai ke atas truk. Ilustrasi rancangan ban yang digunakan pada alat bantu ialah ban pneumatik ditunjukkan pada Gambar 5.4.



Gambar 5.4 Ban Pneumatik

Rancangan alat bantu diperuntukan untuk keadaan struktur jalan batu-batuan cocok digunakannya ban pneumatik. Ban pneumatik tepat digunakan untuk alat bantu yang digunakan pada permukaan kasar dan luar ruangan, memiliki lekuk ban yang lebar dan garis ban cukup dalam, serta bahan dasar karet yang keras (Mentari, 2016).

### 5.3.1 Penentuan dan Pengukuran Dimensi Tubuh Petani Teh

Antropometri digunakan untuk perancangan alat bantu penimbangan dan pemindahan hasil pemetikan daun teh dari tempat pengumpulan ke truk. Pengukuran dilakukan pada 27 orang petani teh Neglasari. Pengukuran dilakukan menggunakan meteran sebagai alat ukur dan lembar pengamatan sebagai catatan hasil pengukuran dimensi tubuh. Perancangan alat bantu perlu ditinjau dari beberapa aspek seperti dimensi tubuh petani, kesesuaian fasilitas bekerja, dan lingkungan.

Bagian dimensi tubuh yang diukur yaitu tinggi pinggang berdiri setiap petani karena nantinya akan menjadi dasar pengambilan tinggi maksimum dari alat bantu yang dirancang. Pengukuran rentang siku setiap petani menjadi dasar pembuatan ukuran lebar antara tiang alat ukur dan juga sebagai acuan dalam menentukan dimana *handle* alat bantu yang akan dipasang. Pengukuran panjang tangan dan panjang lengan atas setiap petani yang dimaksudkan untuk penentuan lebar dan panjang dari *handle* yang akan dipakai. Pengukuran lingkaran pergelangan tangan menjadi dasar untuk diameter *handle* alat bantu. Pengukuran tinggi lutut, panjang kaki, dan lebar kaki setiap

petani menjadi dasar perancangan untuk tinggi roda, ukuran diameter roda, dan pijakan dongkrak hidrolik. Pengukuran rentang tangan setiap petani diselaraskan dengan kesesuaian maksimum lebar waring ketika terisi penuh, sehingga hal tersebut menjadi dasar perancangan dalam membuat kapasitas dari bak penampungan untuk waring. Dimensi tubuh yang digunakan dalam pengukuran ditunjukkan pada Tabel 5.1 dan rekapitulasi data dari setiap dimensi tubuh ditunjukkan pada Tabel 5.2.

Tabel 5.1 Dimensi Tubuh Antropometri

Data Dimensi Tubuh					
No	Dimensi	Notasi	No	Dimensi	Notasi
1	Tinggi Pinggang Berdiri	TPB	6	Panjang Tangan	PT
2	Rentang Siku	RSK	7	Tinggi Lutut	TLUT
3	Panjang Lengan Atas	PLA	8	Panjang Kaki	PK
4	Lingkar Pergelangan Tangan	LPT	9	Lebar Kaki	LK
5	Rentang Tangan	RT			

Tabel 5.2 Data Dimensi Tubuh Antropometri

Pekerja	Notasi								
	TPB	RSK	PLA	LPT	RT	PT	TLUT	PK	LK
1	92	58	25	17	165	20	44	19	8
2	88	51	23	13	178	23	42	24	12
3	90	55	24	15	181	25	42	21	10
4	97	72	31	18	151	18	47	22	10
5	98	73	33	19	154	19	49	23	11
6	97	72	31	17	153	19	47	24	12
7	95	69	30	18	154	19	46	24	12
8	92	58	25	17	165	20	44	19	8
9	92	58	25	17	165	20	44	19	8
10	92	58	25	17	165	20	44	19	8
11	97	72	31	18	153	19	47	24	12
12	95	69	30	18	154	19	46	24	12
13	95	69	29	18	165	20	52	24	12
14	99	74	34	16	178	23	52	20	10
15	98	73	33	17	181	25	47	23	11
16	97	72	31	19	151	18	49	24	12
17	92	58	25	17	154	19	49	23	11
18	88	51	23	13	153	19	50	24	12
19	90	55	24	15	154	19	49	24	12
20	97	72	32	16	165	20	50	23	11
21	98	73	33	18	165	20	50	22	10
22	97	72	31	16	165	20	49	25	12
23	95	69	32	17	153	19	50	20	10
24	92	58	25	17	154	19	46	21	10
25	92	58	25	17	165	20	51	24	12
26	92	58	25	17	178	23	50	20	10
27	96	71	32	17	181	25	52	23	11



### 5.3.2 Penentuan Ukuran Rancangan Alat Bantu

Data dimensi tubuh yang digunakan bersumber dari seluruh petani teh sebanyak 27 orang. Seluruh data digunakan dalam perancangan dengan menentukan nilai persentil dengan menggunakan rumus data berdistribusi normal ataupun data tidak berdistribusi normal. Perhitungan nilai persentil Rentang Tangan (RSK) termasuk data berdistribusi normal, maka diuraikan dengan perhitungan sebagai berikut:

$$P_i = M + Z \times \sigma \dots\dots\dots (II.9)$$

Perhitungan nilai persentil RSK :

$$P_5 = 64,74 + (-1,64 \times 7,96) = 51,679$$

$$P_{50} = 64,74 + (0 \times 7,96) = 64,741$$

$$P_{95} = 64,74 + (1,64 \times 7,96) = 77,802$$

Seluruh data dimensi tubuh dilakukan perhitungan nilai persentil seperti pada contoh perhitungan diatas. Hasilnya direkapitulasi yang ditunjukkan pada Tabel 5.3.

Tabel 5.3 Rekapitulasi Nilai Persentil

Notasi	Keterangan Data Berdistribusi	P5	P50	P95
TPB	Tidak Normal	91,856	98,634	101,400
RSK	Normal	51,679	64,741	77,802
PLA	Normal	22,284	28,407	34,531
LPT	Tidak Normal	16,856	18,191	20,099
RT	Tidak Normal	151,639	162,438	181,652
PT	Tidak Normal	21,856	27,021	32,980
TLUT	Normal	42,809	47,704	52,599
PK	Tidak Normal	20,426	24,445	29,697
LK	Normal	8,393	10,704	13,015

Berdasarkan rekapitulasi nilai persentil pada Tabel 5.3, diperoleh ukuran nilai persentil yang digunakan pada perancangan alat bantu penimbangan dan pemindahan tumpukan waring ke truk. Pemberian toleransi dalam perancangan alat bantu penimbangan dan pemindahan ini bertujuan agar memudahkan dan penyesuaian terhadap penentuan ukuran setiap bagian komponen. Berikut ini tabel ukuran rancangan sesuai dengan nilai persentil dan pemberian toleransi pada Tabel 5.4.

Tabel 5.4 Penentuan Ukuran Pada Rancangan

No	Notasi	Dimensi Tubuh	Dimensi Fasilitas	Persentil	Alasan	Ukuran Sesuai Persentil (cm)	Toleransi	Ukuran Setelah Toleransi (cm)
1	TPB	Tinggi Pinggang Berdiri	Tinggi Bagian Tiang Penyangga Alat Bantu	P95	Penyesuaian dilakukan pada pengguna ekstrim besar, sehingga semua populasi bisa menggunakan dan mengoperasikan alat bantu pemindahan yang disesuaikan dengan rentang ketinggian tertinggi.	101,400	+ 3,600	105
2	TPB	Tinggi Pinggang Berdiri	Tinggi Hidraulik Penggerak	P5	Pembagi hasil ukuran digunakan menyesuaikan populasi ekstim kecil, sehingga pada saat hidraulik diletakan pada keadaan yang rendah pembebanan stabil.	91,856	+ 3,144	95
3	RSK	Rentang Siku	Lebar Antar Bagian Tiang Penyangga	P50	Penyesuaian dilakukan pada pengguna rata-rata, sehingga semua populasi mampu nyaman bekerja dengan luas area yang disesuaikan	64,741	+ 0,259	65
4	RSK	Rentang Siku	Jarak Antar Bagian Handle Alat Bantu	P50	Penyesuaian dilakukan pada pengguna rata-rata, sehingga semua populasi bisa memegang area handle dengan nyaman dan aman.	64,741	+ 0,259	65
5	RSK	Rentang Siku	Panjang Cekam Bak Penampungan	P50	Penyesuaian dilakukan pada pengguna rata-rata, sehingga populasi tidak terganggu akan pergerakan cekam tersebut.	64,741	+ 0,259	65
6	PLA	Panjang Lengan Atas	Panjang Handle Alat Bantu	P50	Penyesuaian dilakukan pada pengguna rata-rata, sehingga semua populasi bisa leluasa memegang area pegangan alat bantu tersebut	28,407	+ 1,593	30
7	PLA	Panjang Lengan Atas	Lebar Cekam Bak Penampungan	P50	Penyesuaian dilakukan pada pengguna rata-rata, sehingga populasi tidak terganggu akan pergerakan cekam tersebut	28,407	+ 1,593	30
8	1/4 LPT	1/4 Lingkaran Pergelangan Tangan	Diameter Handle Alat Bantu	P5	Faktor pembagi dimensi tubuh digunakan agar diameter pegangan alat bantu disesuaikan dengan populasi ekstrim kecil yang menggunakannya, sehingga pengguna mencengkram dengan aman dan nyaman	4,214	+ 0,786	5

Lanjutan Tabel 5.4 Penentuan Ukuran Pada Rancangan

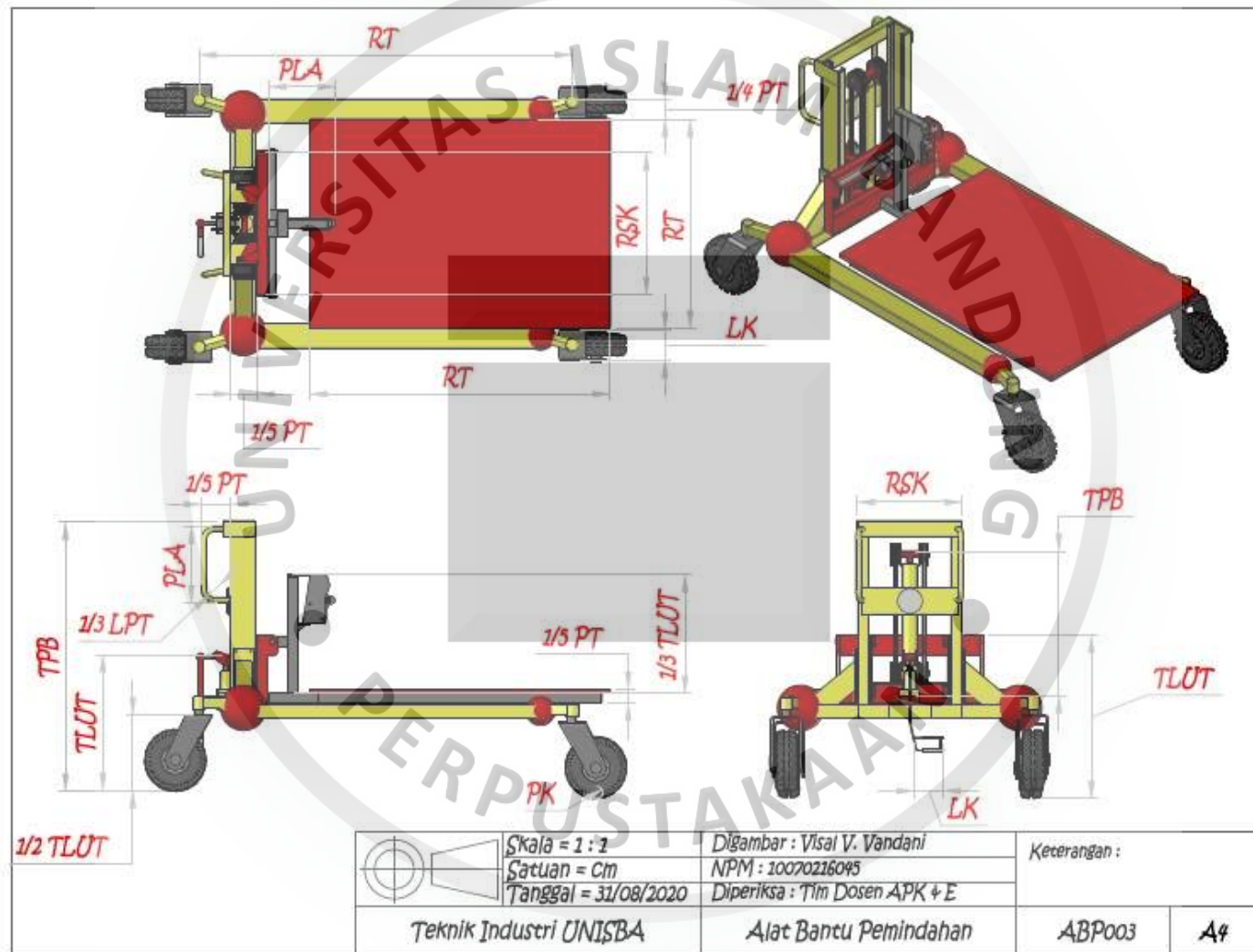
No	Notasi	Dimensi Tubuh	Dimensi Fasilitas	Persentil	Alasan	Ukuran Sesuai Persentil (cm)	Toleransi	Ukuran Setelah Toleransi (cm)
9	RT	Rentang Tangan	Lebar Bak Penampungan Waring	P50	Luas area bak penampungan digunakan populasi ekstrim kecil agar dapat melakukan penyimpanannya dengan leluasa dan nyaman	162,438	+ 2,562	165
10	RT	Rentang Tangan	Panjang Bak Penampungan Waring	P95	Penyesuaian dilakukan pada pengguna ekstrim besar, sehingga panjang bak penampungan dapat digunakan oleh semuanya	181,652	+ 3,348	185
11	RT	Rentang Tangan	Panjang Tiang Penyangga Alat Bantu	P95	Penyesuaian dilakukan pada pengguna ekstrim besar, sehingga panjang alat bantu yang dirancang dapat digunakan oleh semuanya	181,652	+ 3,348	185
12	1/5 PT	1/5 Panjang Tangan	Lebar Area Handle Alat Bantu	P5	Faktor pembagi dimensi tubuh digunakan agar pergerakan pada tangan leluasa saat memegang alat bantu yang disesuaikan dengan populasi ekstrim kecil	4,371	+ 0,529	5
13	1/5 PT	1/5 Panjang Tangan	Lebar Setiap Tiang Penyangga	P5	Faktor pembagi dimensi tubuh digunakan agar pergerakan pada tangan leluasa saat alat bantu digunakan yang disesuaikan dengan populasi ekstrim kecil	4,371	+ 0,529	5
14	1/5 PT	1/5 Panjang Tangan	Ketebalan Bak Penampungan	P5	Penyesuaian dilakukan pada pengguna ekstrim kecil, sehingga ketebalan bak penampungan dapat digunakan saat menerima berbagai berat pembebanan	4,371	+ 0,529	5
15	1/2 TLUT	1/2 Tinggi Lutut	Tinggi Roda Rancangan Alat Bantu	P5	Faktor pembagi dimensi tubuh digunakan agar tinggi roda disesuaikan dengan populasi rata-rata, sehingga ketinggiannya aman	21,405	+ 3,595	25
16	1/3 TLUT	1/3 Tinggi Lutut	Tinggi Cekam Bak Penampungan	P50	Faktor pembagi dimensi tubuh digunakan agar pada saat penggunaan bak penampungan yang akan dipakai memindahkan dapat mengangkat bagian dari yang terendah atau min.	15,901	+ 4,099	20

Lanjutan Tabel 5.4 Penentuan Ukuran Pada Rancangan

No	Notasi	Dimensi Tubuh	Dimensi Fasilitas	Persentil	Alasan	Ukuran Sesuai Persentil (cm)	Toleransi	Ukuran Setelah Toleransi (cm)
17	TLUT	Tinggi Lutut	Tinggi Min Katrol Penggerak	P50	Faktor pembagi dimensi tubuh digunakan agar pergerakan rendahnya katrol penggerak dapat diawasi untuk dilakukan <i>maintenance</i>	42,704	+ 2,296	50
18	TLUT	Tinggi Lutut	Tinggi dari Penyimpanan Hidraulik	P5	Faktor pembagi dimensi tubuh digunakan agar tinggi dari tinggi hidraulik dapat digunakan oleh populasi rata-rata pengguna	42,809	+ 2,191	45
19	PK	Panjang Kaki	Diameter Roda Rancangan Alat Bantu	P95	Penyesuaian dilakukan pada pengguna ekstrim besar, sehingga besarnya diameter roda digunakan sesuai dengan beban yang ditopangnya pada saat perpindahan	29,697	+ 0,303	30
20	LK	Lebar Kaki	Lebar Pijakan Dongkrak Hidraulik	P5	Penyesuaian digunakan agar lebar pijakan dongkrak hidraulik disesuaikan populasi ekstrim kecil	8,393	+ 1,607	10
21	LK	Lebar Kaki	Lebar Roda Rancangan Alat Bantu	P5	Penyesuaian dilakukan pada pengguna rata-rata, sehingga lebar roda digunakan sesuai dengan beban yang ditopangnya pada saat perpindahan	8,393	+ 1,607	10

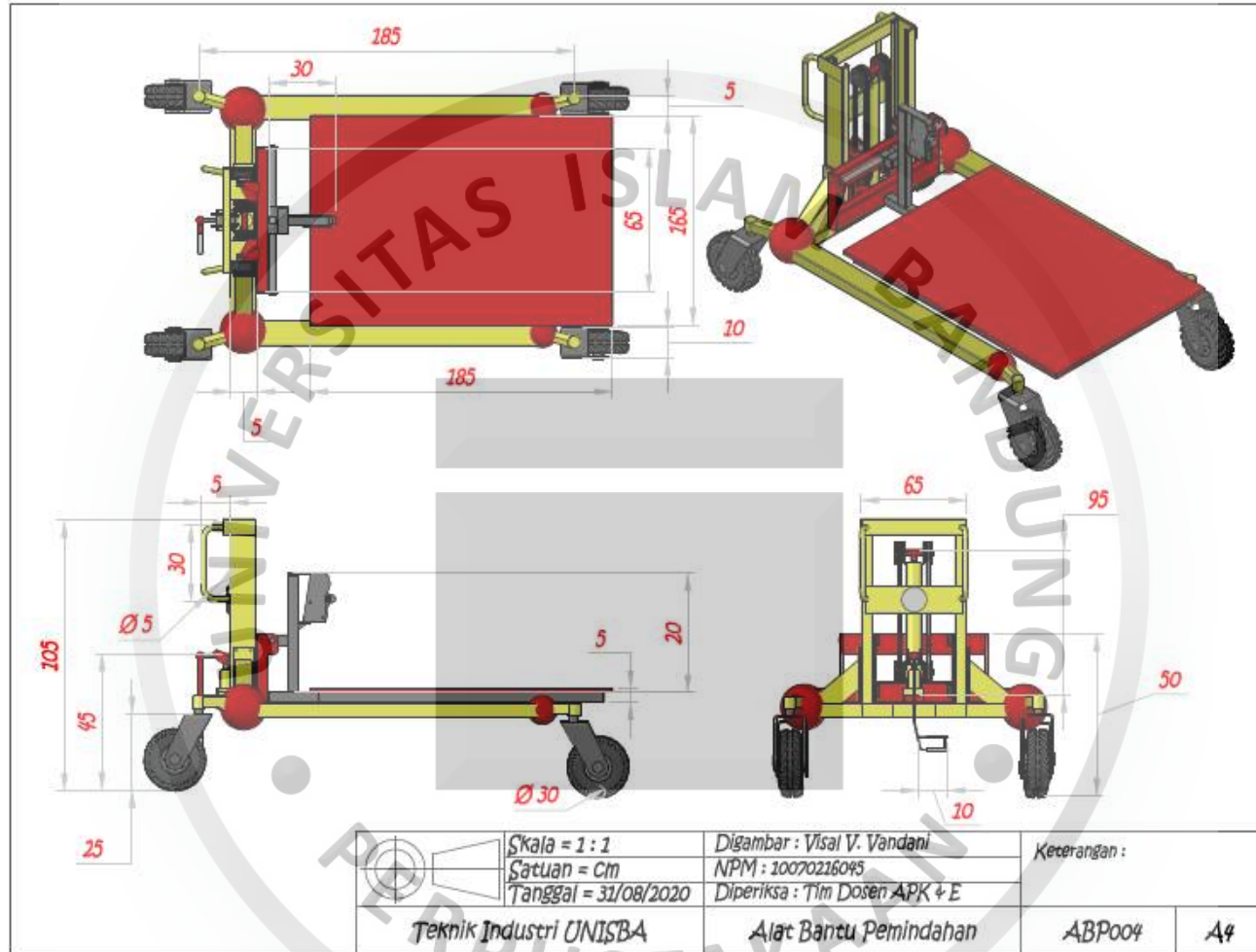
### 5.4.3 Hasil Rancangan Alat Bantu

Hasil toleransi yang telah diperoleh pada Tabel 5.5, dilanjutkan dengan melakukan perancangan alat bantu penimbangan dan pemindahan tumpukan waring. Rancangan alat bantu disesuaikan dengan dimensi tubuh yang telah ditetapkan dalam perancangan ditunjukkan pada Gambar 5.5. Kemudian membuat rancangan sesuai dengan ukuran pada pemberian nilai toleransi seperti pada Gambar 5.6.



Gambar 5.5 Penyesuaian Dimensi Tubuh Terhadap Rancangan Alat Bantu

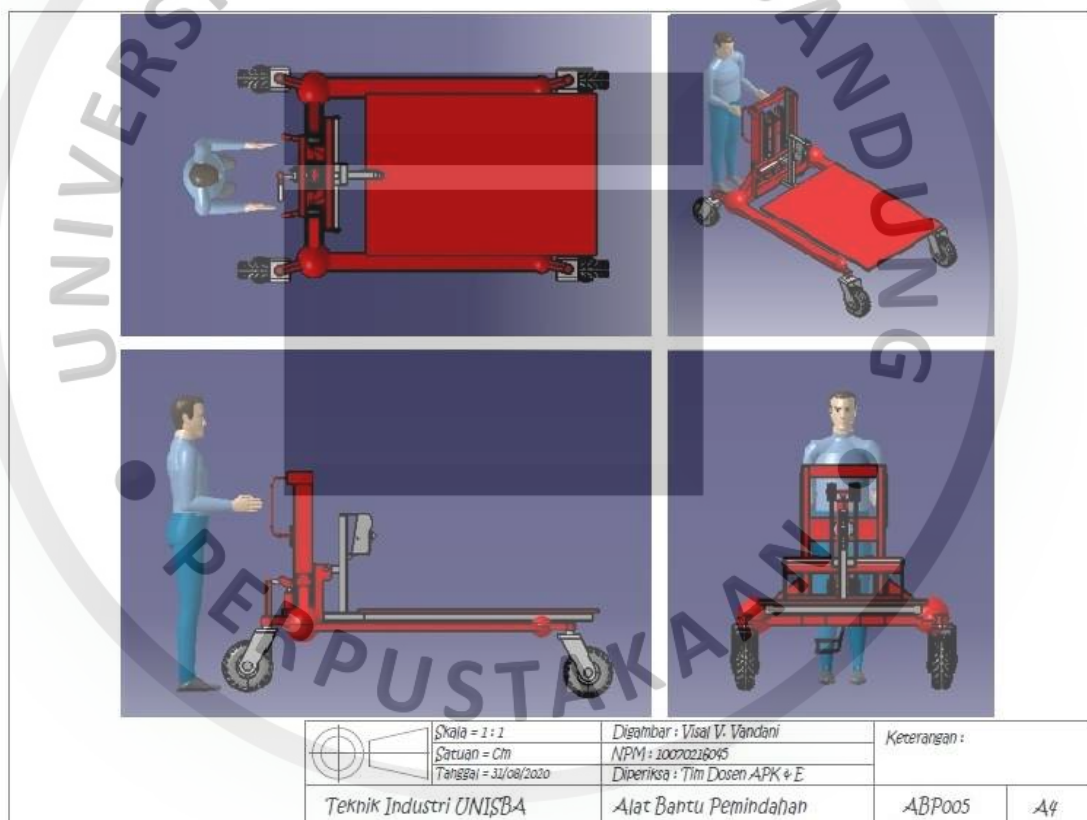




Gambar 5.6 Hasil Rancangan Alat Bantu Sesuai dengan Ukuran Toleransi Persentil

#### 5.4.4 Analisis Rancangan Alat Bantu Penimbangan dan Pemindahan

Peralatan kerja yang akan digunakan dengan menggunakan memperhatikan dimensi tubuh manusia dengan meninjau penyesuaian dalam membuat suatu produk menjadi faktor utama untuk melakukan perancangan. Dimensi tubuh manusia yang digunakan untuk menggambarkan ukuran keseluruhan dan mengidentifikasi di mana objek harus ditempatkan. Sistem kerja yang lebih baik dari yang telah ada merupakan salah satu tujuan yang ingin dicapai agar menjadi lebih efektif, nyaman, aman, sehat, dan efisien (Achiraeniwati dan Rejeki, 2010). Tujuan tersebut perlu diperhatikan terhadap kemampuan dan keterbatasan manusia dengan jenis pekerjaan yang dilakukannya, konsep ini sering disebut sebagai "fitting the job to the man" (Iridiastadi, Hardianto dan Yassierli, 2014). Berikut simulasi hasil rancangan alat bantu penimbangan dan pemindahan yang ditunjukkan pada Gambar 5.7.



Gambar 5.7 Hasil Simulasi Rancangan Alat Bantu

Hasil dari simulasi rancangan alat bantu kemudian dilakukan kembali penilaian dari intervensi yang telah dilakukan dengan menggunakan metode RAMP-II. Hasil penilaian risiko kerja dan simulasi perbandingan yang dilakukan pada pekerja 5 dengan perancangan alat bantu penimbangan dan pemindahan tumpukan waring melakukan visualisasi perbandingan kegiatan kerja dengan keadaan aktual saat ini ditunjukkan pada Gambar 5.8 sampai dengan Gambar 5.11.



Gambar 5.8 Kegiatan penimbangan waring (sebelah kiri aktual dan sebelah kanan simulasi)



Gambar 5.9 Kegiatan pengangkatan waring (sebelah kiri aktual dan sebelah kanan simulasi)



Gambar 5.10 Kegiatan perpindahan waring (sebelah kiri aktual dan sebelah kanan simulasi)



Gambar 5.11 Kegiatan penyimpanan ke truk (sebelah kiri aktual dan sebelah kanan simulasi)

Hasil gambaran simulasi tersebut kemudian dilakukan penilaian risiko kerja kembali dengan menggunakan RAMP-II. Berdasarkan simulasi kegiatan yang ditunjukkan pada gambar diatas, bahwa aktivitas penanganan manual (*Manual*

*Handling*) dan frekuensi angkut dapat diminimasi. Diilustrasikan untuk penilaian risiko kerja pada pekerja 5 saat melakukan pekerjaan mengangkat, menarik, dan mendorong untuk kegiatan penimbangan dan pemindahan ditunjukkan pada Tabel 5.5.

Tabel 5.5 Perolehan Skor Risiko Kerja Simulasi dengan RAMP-II Pekerja 5

URAIAN	Penilaian Skor Risiko Pekerja 5			
	Sekarang		Simulasi	
	Penimbangan	Pemindahan	Penimbangan	Pemindahan
<b>1. Postur</b>				
1.1 Postur Kepala – ke depan dan ke samping	0,5	1	0	0
1.2 Postur Kepala – bagian belakang	1,5	1,5	0	0
1.3 Postur Belakang	1	1	0	1
1.4 Postur Belakang – lengkungan dan putaran tubuh	2	2	0	1
1.5 Postur Lengan Atas – tangan mengangkat keatas	1	1	0	1
1.6 Postur Lengan Atas – tangan menjangkau kedepan	1	1	0	0
1.7 Postur Pergelangan Tangan	0	0	0	0
1.8 Ruang Gerak dan Area Pijakan Kaki	0	0	0	0
<b>2. Gerakan Kerja dan Pekerjaan Berulang</b>				
2.1 Pergerakan Lengan Atas dan Lengan Bawah	2	2	0	0
2.2 Pergerakan Pergelangan Tangan	0	0	0	0
2.3 Pegangan atau Cengkaman Tangan	0	0	0	0
2.4 Keadaan istirahat sejenak	4	4	0	0
2.5 Waktu istirahat dalam satu hari kerja	0	0	0	0
<b>3. Pekerjaan Mengangkat</b>	13,8	15,8	0	4,4
<b>4. Pekerjaan Mendorong dan Menarik</b>	11,5	24,6	0	0
<b>5. Faktor-faktor yang Mempengaruhi</b>				
5.1 Mempengaruhi faktor fisik tangan / lengan	2	2	0	0
5.2 Faktor-faktor fisik lainnya	2	2	2	2
5.3 Pekerjaan faktor organisasi dan psikososial	0	0	0	0
<b>6. Laporan tentang pekerjaan yang berat secara fisik</b>	0	0	0	0
<b>7. Ketidaknyamanan fisik yang dirasakan</b>	2	2	2	2
<b>Sangat Berrisiko</b>	25,3	40,4	-	-
<b>Sedang Berrisiko</b>	15,5	15,5	6,00	9,40
<b>Rendah Berrisiko</b>	3,5	4	0	2
<b>Tingkat Risiko</b>	Sangat Berrisiko	Sangat Berrisiko	Sedang Berrisiko	Sedang Berrisiko

Berdasarkan Tabel 5.5 bahwa hasil dari simulasi menggunakan RAMP-II untuk pekerja 5 pada saat menggunakan rancangan alat bantu penimbangan dan pemindahan tumpukan waring ke truk mengalami penurunan tingkat risiko yaitu menjadi sedang berisiko. Hal ini menunjukkan bahwa dengan adanya alat bantu dapat meminimasi pekerjaan yang sangat berisiko pada saat penimbangan dan pemindahan tumpukan waring. Penurunan risiko kerja ini dikarenakan pada saat kegiatan penimbangan tidak ada lagi mengangkat dan mendorong/menarik, karena pada alat bantu sudah disediakan timbangan digital. Selanjutnya pada saat kegiatan pemindahan tumpukan waring tidak ada kegiatan mendorong/menarik ke truk, akan tetapi masih terdapat penilaian risiko kerja rendah pada saat pekerjaan mengangkat. Hal ini sesuai dengan alat bantu yang memiliki roda untuk meminimasi perpindahan dan frekuensi pengangkatan serta meminimasi pengangkatan ke atas truk dengan bantuan hidrolis.



## 5.5 Rancangan Biaya Untuk Pembuatan Rancangan Alat Bantu

Hasil ide perancangan alat bantu yang telah dibuat berdasarkan Gambar 5.5 kemudian dibuat rancangan biaya untuk setiap komponen pembentuk alat bantu tersebut. Berikut rancangan biaya untuk pembuatan rancangan alat bantu penimbangan dan pemindahan tumpukan waring pada Tabel 5.6.

Tabel 5.6 Rancangan Biaya Pembuatan Alat Bantu

No.	Komponen	Uraian Deskripsi	Kuantitas	Harga (Rp)	Total (Rp)
1	Baja Ringan Kanal C75 x 0.75 mm x 6 m	Panjang Tiang Penyangga dan Dudukan Roda	2 buah	67.000	134.000
2	Pipa SS201 1.25 inch x 1.2 mm x 6 m	Sambungan Katrol ke Bak Penampungan	1 buah	182.100	182.100
3	Holo SS201 25x50 1.2 mm	Tinggi dan Lebar Tiang Penyangga	1 buah	256.000	256.000
4	As SS201 6.0 mm x 6 m	Handle Alat bantu	1 buah	18.900	18.900
5	Plate S201 HL 0.8 mm x 4 m	Layar Hasil Kiloan dan Bak Penampungan	1 buah	45.500	45.500
6	Hidrolik Linear Actuator 12 Volt x 50 mm	Hidrolik pengangkatan bak penampungan	1 set	810.900	810.900
7	Gear Katrol D15cm	Penghubung dari hidrolik dan dinamo	1 buah	19.900	19.900
8	Tali Karet Katrol 20m	Media penarik turunan bak penampungan	1 roll	40.000	40.000
9	Multiplek 9mm	Alas Pijakan Kaki	1 lembar	90.000	90.000
10	Roda caster 3 inch x 75 x 32 mm	Kaki penggerak alat bantu	4 buah	30.000	120.000
11	Timbangan Digital 150kg	Mengetahui hasil panen setiap waring	1 buah	665.000	665.000
12	Mur Baut M6 x 20 mm	Pengait setiap komponen	5 pak	7.000	35.000
13	Baut Hex SS304 M10 x 30 mm	Pengait setiap komponen	50 buah	700	35.000
14	Paku Rivet 4x11 mm	Pengait setiap komponen	50 buah	250	12.500
<b>JUMLAH</b>					<b>2.464.800</b>

## 5.6 Analisis Keterkaitan Ayat Al-Qur'an Terhadap Penelitian

Petani teh melakukan aktivitas mengangkat, menurunkan, mendorong, menarik dan membawa hasil panen secara manual. Akibatnya para petani mengeluhkan rasa sakit pada beberapa bagian tubuh seperti pada bagian tangan, leher, punggung, bahu, pinggang, lutut, dan kaki. Aktivitas pengangkatan manual dikerjakan secara berulang serta waktu yang lama dapat mengakibatkan *musculoskeletal disorders* (MDs). Berdasarkan Zubdatut Tafsir Min Fathil Qadir pada Q.S. Al-Isra' ayat 84, maksud dalam ayat tersebut ialah bahwa semuanya telah Allah mudahkan terhadap apa yang diciptakan untuk manusia, maka perhatikanlah kesesuaian, bakat, dan kemampuanmu dalam bekerja (Al-Asyqar, 2008). Perbedaan kemampuan bekerja setiap manusia perlu diperhatikan, agar beban kerja fisik yang dikerjakan oleh pekerja tidak melebihi batas kemampuannya. Apabila hal tersebut tidak diperhatikan, dapat menimbulkan permasalahan terhadap beban kerja fisik dari pekerja. Hal tersebut menjadi dasar dari prinsip ergonomi untuk menyesuaikan keadaan pekerjaan dengan manusianya.

Pendekatan ergonomi digunakan untuk memperhatikan setiap pekerjaan yang dilakukan manusia terhadap batasan, kemampuan, dan kelebihan pada saat bekerja. Tujuannya supaya tercapainya sistem kerja produktif dengan kualitas kerja terbaik didukung dengan sistem kerja yang memiliki kemudahan, kenyamanan, serta efisiensi



kerja yang terbaik. Sehingga pekerja menjadi terjaga kesehatan dan keselamatannya dalam bekerja. Hal tersebut perlu didukung dengan perancangan alat bantu, mesin, dan sistem kerja yang terbaik (Iridiastadi dan Yassierli, 2014). Aktivitas pengangkatan manual yang dilakukan petani teh telah melebihi batasan maksimum pengangkatan. Idealnya untuk aktivitas menarik dan menangkat beban bagi pria sebesar 20 kg dan 15 kg untuk wanita (*Health Safety Executive*, 2012). Peninjauan batas angkat maksimal orang Indonesia yaitu 12,535 kg bagi pria dan 10,685 kg bagi wanita (Santoso, 2006).

Kelompok tani yang diamati ini perkerjanya didominasi oleh wanita, dengan masa kerja yang relatif lebih lama dibandingkan dengan pekerja laki-laki pada umumnya. Dilihat dari aktivitas kerja yang berulang baik wanita dan laki-laki memiliki kesamaan yaitu membawa beban dalam jangka waktu lama dengan berat mencapai 60 kg. Sehingga keluhan rasa sakit yang dirasakan pada bagian postur tubuh juga memiliki kesamaan. Keluhan tersebut diakibatkan oleh pekerjaan yang dilakukan petani teh saat ini masih menggunakan tenaga beban fisik. Selaras dengan penilaian RAMP-II yang telah dilakukan bahwa penilaian risiko kerja tertinggi yaitu pada pekerjaan mengangkat dan pekerjaan menarik/mendorong.

Oleh karena itu, perlu dilakukan perancangan alat bantu pemindahan tumpukan waring ke truk dengan pendekatan Antropometri. Metode yang digunakan untuk meninjau dimensi fisik tubuh manusia, termasuk usia, tinggi & berat badan, dan semua ukuran dimensi bagian tubuh pada manusia yang akan digunakan pada saat perancangan alat bantu. Suatu area pekerjaan yang efisien dan produktif harus memiliki peralatan yang baik agar manusia dapat bekerja dengan lancar. Kendala, kesulitan, dan kebingungan dalam menjalankan suatu pekerjaan dapat merusak hasil kerja dan dapat membahayakan keselamatan pekerja (Stack, Ostrom, dan Wilhelmsen, 2016).

