

BAB IV PENGUMPULAN PENGOLAHAN DATA

4.1 Pengumpulan Data

Studi pendahuluan yang dilakukan di perkebunan nenas Desa Kualu, Kecamatan Tambang, Kabupaten Kampar Riau. Tahapan ini dilakukan untuk mendapatkan data-data yang dibutuhkan dalam proses pembuatan alat bantu memanen nenas yang ergonomi. Adapun data-data yang dibutuhkan dalam proses perancangan ini adalah data antropometri, data postur kerja dan waktu proses. Data antropometri digunakan untuk menentukan ukuran atau dimensi alat yang dirancang agar ergonomi sedangkan data postur tubuh untuk mengetahui sudut postur selama bekerja sebelum dan sesudah perancangan sedangkan data waktu proses dan kuesioner *Nordic Body Map* digunakan dalam pengujian alat hasil rancangan.

4.1.1 Identifikasi Kebutuhan Petani

Identifikasi kebutuhan petani ini dilakukan untuk mengetahui alat yang seperti apa yang dibutuhkan oleh petani pada aktivitas memanen sehingga alat yang dirancang dapat membantu petani pada saat memanen buah nenas. Adapun tabel rekapitulasi dari hasil wawancara terhadap kebutuhan alat yang dapat mengurangi resiko terjadinya cedera pada saat proses memanen nenas sebagai berikut ini:

Tabel 4.1 Hasil Identifikasi Kebutuhan Petani Terhadap Alat Memanen Nenas

No	Kebutuhan Petani	Interpretasi Kebutuhan
1	Alat dapat mengurangi resiko cedera	Cara kerja Alat mudah untuk digunakan
		Penggunaan alat tidak lagi membungkuk
2	Biaya pembuatan alat terjangkau	Menggunakan mesin dalam pembuatan yang umum serta tempat pembuatan alat mudah ditemui
		Dapat menggunakan bahan yang memiliki jenis sama namun berbeda ukuran
3	Ketahanan alat yang baik	Bahan baku terbuat dari logam
		Ketebalan bahan disesuaikan dari ukuran bahan yang digunakan

Sumber: Desa Kualu (2018)

Tabel 4.1 Hasil Identifikasi Kebutuhan Petani Terhadap Alat Memanen Nenas (Lanjutan)

No	Kebutuhan Petani	Interpretasi Kebutuhan
4	Perawatan yang mudah	Mekasnisme perawatan yang mudah
		Perawatan berkala yang rutin namun tidak sulit
5	Memudahkan dalam perbaikan apabila terjadi kerusakan pada alat	Ketersediaan bahan baku yang mencukupi dipasaran
		Dapat mengganti bahan bagian yang rusak dengan bahan lain namun sama jenisnya

Sumber: Desa Kualu (2018)

4.1.2 Data Antropometri

Data antropometri digunakan untuk menentukan ukuran alat yang dirancang agar ergonomis. Adapun data antropometri yang digunakan dalam perancangan alat bantu memanen nenas dapat dilihat pada Tabel 4.2 berikut ini.

Tabel 4.2 Dimensi Antropometri

No	Dimensi Antropometri	Persentil			Standar Deviasi
		5 Th	50 Th	95 Th	
1	Panjang Tangan	18,80 cm	21,61 cm	24,42 cm	1,71 cm
2	Lebar Tangan	12,05 cm	13,7 cm	15,35 cm	1 cm
3	Panjang Rentangan Tangan	63,33 cm	66,03 cm	68,74 cm	1,64 cm
4	Tinggi Siku Berdiri	98,48 cm	103,13 cm	107,77 cm	2,82 cm
5	Panjang lengan bawah	36,12 cm	41,43 cm	46,73 cm	3,23 cm

Sumber: Antropometri Indonesia (2018)

Data Antropometri ini digunakan sebagai acuan dari dimensi rancangan alat yang akan dibuat nantinya, sehingga dapat mempermudah dalam penentuan dimensi alat yang akan dibuat.

4.1.3 Data Postur Kerja Petani Nenas

Postur kerja petani perkebunan nenas Desa Kualu, Kecamatan Tambang, Kabupaten Kampar Riau yang diamati adalah postur kerja pada saat petani memetik buah nenas. Kegiatan tersebut dapat dilihat pada gambar berikut:

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar 4.1 Postur Tubuh Bagian Atas
Sumber: Petani Desa Kualu (2018)

Aktivitas yang terlihat pada gambar 4.1 merupakan aktivitas pada saat petani memetik buah nenas, pengolahan evaluasi postur tubuh menggunakan metode RULA.

4.1.4 Data Waktu Proses Sebelum Perancangan

Pengumpulan data waktu memetik buah nenas dilakukan dengan menggunakan jam henti (*stopwatch*). Pengumpulan data yang didapat dari waktu yang dibutuhkan setiap petani untuk mengumpulkan buah nenas sebanyak 150 buah. Adapun data hasil pengukuran didapat dalam satuan menit yang dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 4.3 Data Waktu Petani Memetik Buah Sebanyak 150 Nenas

No	Nama Petani	Waktu (Menit)
1	Marsaadi	127
2	Ridwan	134
3	Poniran	124
4	Rusman	136
5	Sustan	137
6	Arisman	128
7	Syahril	119
8	Efendi	110
9	Masrizal	123
10	Syaiful	129
11	Razali	131

Sumber: Petani Desa Kualu (2018)

4.2 Data Antropometri

Pengolahan data antropometri peneliti ini menggunakan data antropometri Indonesia dengan ketentuan umur mulai dari 30 tahun sampai 45 tahun dan pemilihan umum pada jenis kelamin dan suku bangsa, sehingga tidak perlu melakukan pengukuran secara langsung terhadap responden karena data yang digunakan merupakan data Antropometri Indonesia yang telah mewakili responden di Indonesia secara umum. Data antropometri yang digunakan dalam perancangan alat bantu memanen nenas ini antara lain sebagai berikut:

1. Tinggi Siku berdiri

Cara pengukuran dimensi tinggi siku berdiri adalah ukur jarak vertikal dari lantai sampai titik pertemuan antara lengan atas dan lengan bawah. Subjek berdiri tegak dengan kedua tangan tergantung secara wajar.

2. Rentangan Tangan

Cara mengukur dimensi rentangan tangan adalah ukur jarak dengan menggunakan meteran dari bagian atas bahu kanan hingga ke bagian ujung jari tangan anda dengan siku dan pergelangan tangan lurus kedepan.

3. Panjang Tangan

Cara mengukur dimensi panjang tangan adalah ukur mulai dibagian lipatan pergelangan tangan hingga ke ujung jari tengah dengan posisi tangan dan seluruh jari lurus dan terbuka.

4. Lebar Tangan

Cara mengukur dimensi lebar tangan adalah ukur dibagian jari kedua pada buku jari tangan kanan kemudian tarik meteran hingga ke bagian sisi luar dari buku jari tangan kanan.

5. Panjang lengan bawah

Cara mengukur dimensi panjang lengan bawah adalah dengan mengukur mulai dari bagian belakang siku kanan kemudian tarik meteran hingga ke bagian ujung dari jari tengah.

Pemilihan data antropometri yang tepat didasarkan pada kondisi permasalahan yang dihadapi. Untuk merancang alat yang dapat menerapkan keinginan dari petani dengan mempertimbangkan aspek ergonomi persentil yang

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
 1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

terpilih nantinya akan menjadi dimensi suatu alat yang akan dibuat, adapun karakteristik dari alat bantu memanen nenas berdasarkan dimensi antropometri antara lain:

- a. Dimensi panjang hendel tangan kiri dan tangan kanan menggunakan antropometri lebar tangan.
- b. Dimensi jangkauan panjang tarikan kopling pada tangan kiri menggunakan antropometri panjang tangan.
- c. Dimensi panjang alat menggunakan penggabungan dari antropometri panjang jangkauan tangan kedepan dan tinggi siku berdiri.
- d. Dimensi panjang pelindung lengan kanan menggunakan antropometri panjang lengan bawah.
- e. Diameter penjepit buah buah nenas diambil dari buah nenas yang terbesar yang ada pada perkebunan milik petani

Berikut merupakan persentil yang terpilih untuk perancangan alat bantu memanen nenas yang ergonomi:

Tabel 4.5 Persentil Terpilih dari Data Antropometri

No	Dimensi Atropometri	Dimensi	Persentil
1	Panjang tangan	18,80 cm	5 th
2	Lebar tangan	13,7 cm	50 th
3	Panjang rentangan tangan	68,74 cm	95 th
4	Tinggi siku berdiri	107,77 cm	95 th
5	Panjang lengan bawah	41,43 cm	50 th

Sumber: Pengolahan Data (2018)

4.3 Pengolahan Data Postur Kerja Sebelum Perancangan Menggunakan RULA

Agar memudahkan dalam pengolahan data postur kerja sebelum perancangan ini, pada bagian tubuh dibagi dalam segmen-segmen yang membentuk dua kelompok atau grub yaitu grub A dan B. Grub A meliputi bagian lengan atas dan bawah, serta pergelangan tangan. Sementara grub B meliputi leher, punggung, dan kaki.

4.3.1 Postur Tubuh Grub A

Postur kerja pada bagian tubuh grub A ini meliputi lengan atas (*upper arm*), lengan bawah (*lower arm*), pergelangan tangan (*wrist*) dan putaran pergelangan tangan (*wrist twist*).



Gambar 4.2 Penilaian Grub A
Sumber: Petani Desa Kualu (2018)

Adapun penilaian-penilaian postur Tubuh Grub A pada proses memetik buah nenas yaitu:

1. Lengan Atas (*Upper Arm*)

Lengan atas membentuk sudut 45° - 90° , maka skor yang diberikan adalah 3.
Bahu tidak terangkat, maka skor akhir tetap 3.

2. Lengan Bawah (*Lower Arm*)

Lengan atas membentuk sudut < 60 , maka skor yang diberikan adalah 1.
Lengan menyilang, sehingga skor awal ditambahkan 1 maka skor akhir menjadi 2.

3. Pergelangan Tangan (*Wrist*)

Pergelangan tangan membentuk sudut $> 15^{\circ}$, maka Skor = 3
Pergelangan tangan putaran menjauhi sisi tengah, sehingga skor awal ditambahkan 1 maka skor menjadi 4.

4. Putara Pergelangan Tangan (*Wrist Twist*)

Putaran pergelangan tangan dalam posisi netral atau tidak dalam kondisi berputar sehingga skor yang diberikan adalah 1.

Setelah menentukan skor nilai dari postur tubuh lengan atas, lengan bawah, pergelangan tangan dan putaran pergelangan tangan lalu skor tersebut dimasukkan ke dalam tabel postur tubuh grub A.

Tabel 4.6 Skor Grub A

Group A		Wrist							
		1		2		3		4	
		Wrist Twist		Wrist Twist		Wrist Twist		Wrist Twist	
Upper Arm	Lower Arm	1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	1	2	2	2	2	3	3	3
	2	2	2	2	2	3	3	3	3
	3	2	3	2	3	3	3	4	4
2	1	2	2	2	3	3	3	4	4
	2	2	2	2	3	3	3	4	4
	3	2	3	3	3	3	4	4	5
3	1	2	3	3	3	4	4	5	5
	2	2	3	3	3	4	4	5	5
	3	2	3	3	4	4	4	5	5
4	1	3	4	4	4	4	4	5	5
	2	3	4	4	4	4	4	5	5
	3	3	4	4	5	5	5	6	6
5	1	5	5	5	5	5	6	6	7
	2	5	6	6	6	6	7	7	7
	3	6	6	6	7	7	7	7	8
6	1	7	7	7	7	7	8	8	9
	2	7	8	8	8	8	9	9	9
	3	9	9	9	9	9	9	9	9

Sumber: Pengolahan Data (2018)

Skor grub A setelah dimasukan ke dalam tabel 4.6 menunjukkan skor akhir 5, selanjutnya menambahkan skor aktivitas pada saat memetik buah nenas terdapat satu atau lebih gerakan yang statis sehingga penambahan skor 1 pada nilai akhir sehingga skor keseluruhan pada grub A adalah 6. Pada penmbahan skor pembebanan dimana petani membawa beban kurang dari 2 Kg sehingga tidak ada penambahan skor pada pembebanan skor grub A tetap 6.

4.3.2 Postur Tubuh Grub B

Postur kerja pada bagian tubuh grub A ini meliputi leher (*neck*), batang tubuh (*trunk*), dan kaki (*legs*).

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar 4.3 Penilaian Grub B
Sumber: Petani Desa Kualu (2018)

Adapun penilaian-penilaian postur Tubuh Grub B pada proses memetik buah nenas yaitu:

1. Leher (*Neck*)

Leher membentuk sudut $15^{\circ} - 20^{\circ}$ dengan kepala mengarah kebelakang, maka skor yang diberikan adalah 2.

Postur batang tubuh yang bungkuk maka dilakukan penambahan skor 1 pada skor awal, maka skor akhir menjadi 3.

2. Batang Tubuh (*Trunk*)

Batang tubuh membentuk sudut $> 90^{\circ}$, maka skor yang diberikan adalah 4. Batang tubuh dalam keadaan membungkuk sehingga dilakuakn penambahan skor 1 pada skor awal, maka skor akhir menjadi 5.

3. Kaki (*Legs*)

Posisi kaki pada saat memetik nenas dalam keadaan normal atau seimbang, maka skor yang diberikan adalah 1.

Nilai dari skor postur tubuh bagian leher, batang tubuh, dan kaki dimasukkan ke dalam tabel skor grub B untuk mengetahui skornya sebagai berikut:

Tabel 4.7 Skor Grup B

Neck	Trunk Postur Score											
	1		2		3		4		5		6	
	Legs		Legs		Legs		Legs		Legs		Legs	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	3	2	3	3	4	5	5	6	6	7	7
2	2	3	2	3	4	5	5	5	6	7	7	7
3	3	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	7
4	5	5	5	6	6	7	7	7	7	7	8	8
5	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8
6	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9

Sumber : Pengolahan Data (2018)

Skor grup B yang terdapat pada Tabel 4.7 menunjukkan skor akhir adalah 6, selanjutnya menambahkan skor aktivitas pada saat memetik buah nenas terdapat satu atau lebih gerakan yang statis sehingga penambahan skor 1 pada nilai akhir sehingga skor keseluruhan grup B adalah 7. Pada penambahan skor pembebanan dimana petani membawa beban kurang dari 2 kg sehingga tidak ada penambahan skor pada pembebanan skor grup B tetap 7.

4.3.3 Skor Akhir RULA

Skor yang telah didapatkan sebelumnya selanjutnya memperoleh skor akhir (*grand score*), skor yang diperoleh dari postur tubuh grup A dan grup B dikombinasikan ke Tabel 4.8.

Tabel 4.8 Skor Akhir (*Grand Score*)

Score Group A	Score Group B						
	1	2	3	4	5	6	7
1	1	2	3	3	4	5	5
2	2	2	3	4	4	5	5
3	3	3	3	4	4	5	6
4	3	3	3	4	5	6	6
5	4	4	4	5	6	7	7
6	4	4	5	6	6	7	7

Sumber: Pengolahan Data (2018)

Tabel 4.8 skor akhir (*grand score*) (Lanjutan)

Score Group A	Score Group B						
	1	2	3	4	5	6	7
7	5	5	6	6	7	7	7
8	5	5	6	7	7	7	7

Sumber: Pengolahan Data (2018)

Setelah memperoleh skor akhir (*grand score*) yang terdapat pada Tabel 4.8 diperoleh hasil gabungan dari bagian tubuh grub A dan grub B dengan skor akhir adalah 7. Kategori tindakan yang berada pada tingkatan ke 7 dimana pada tingkatan tersebut tergolong ke dalam tingkat resiko cedera yang tinggi sehingga perlu adanya tindakan penanganan sesegera mungkin terhadap aktivitas memanen nenas saat ini.

4.4 Menentukan Waktu Baku Sebelum Perancangan

Sebelum menentukan waktu baku langkah awal dalam pengolahan data waktu baku adalah melakukan uji keseragaman dan uji kecukupan data. Uji keseragaman data mempunyai tujuan agar data yang akan digunakan tersebut berada dalam batas kontrol yang telah ditentukan, sehingga apabila terdapat data yang melebihi batas kontrol tersebut maka data dibuang dan tidak digunakan dalam perhitungan. Uji kecukupan data digunakan untuk memastikan bahwa data yang dikumpulkan cukup secara objektif. Data waktu yang dikumpulkan merupakan data hasil obsevasi waktu yang dibutuhkan setiap petani untuk memanen 150 buah nenas. Berikut merupakan data petani dalam memetik nenas sebelum perancangan:

4.9 Data Sebelum Perancangan dari 11 Petani Desa Kualu

Petani Ke-	Waktu
1	127
2	134
3	124
4	136
5	137
6	128

Sumber: Pengolahan Data (2018)

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

4.9 Data Sebelum Perancangan dari 11 Petani Desa Kualu (Lanjutan)

Petani Ke-	Waktu
7	119
8	110
9	123
10	129
11	131
Total	1398
Rata-rata	127,09

Sumber: Pengolahan Data (2018)

1. Rata-rata (\bar{x})

$$\bar{X} = \frac{\sum X_i}{k}$$

$$\bar{X} = \frac{127+134+124+136+137+128+119+110+123+129+131}{11}$$

$$\bar{X} = 127,09$$

2. Standar Deviasi

$$\sigma_x = \sqrt{\frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{k-1}}$$

$$\sigma_x = \sqrt{\frac{(127-127,09)^2 + (134-127,09)^2 \dots + (131-127,09)^2}{11-1}}$$

$$\sigma_x = 7,93$$

3. Perhitungan BKA dan BKB

$$BKA = \bar{X} + 2\sigma_x$$

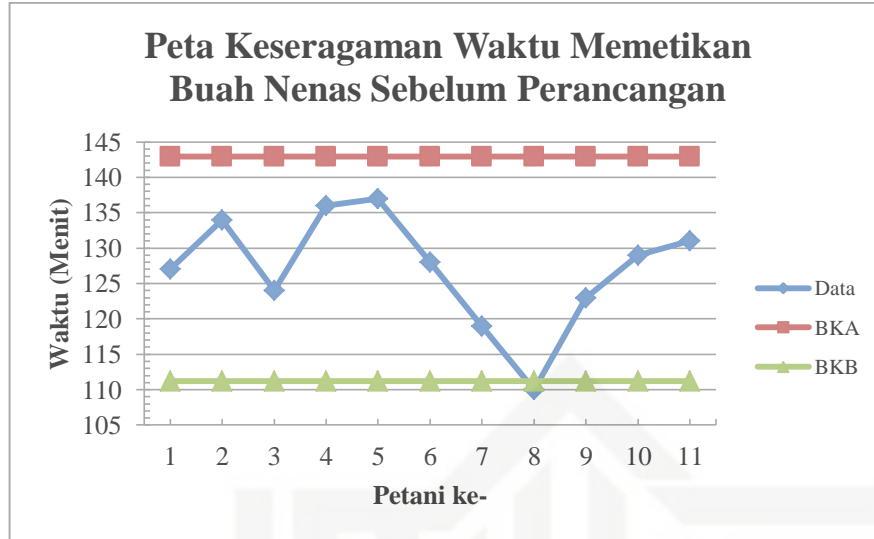
$$= 127,09 + 2(7,93)$$

$$= 142,95$$

$$BKB = \bar{X} - 2\sigma_x$$

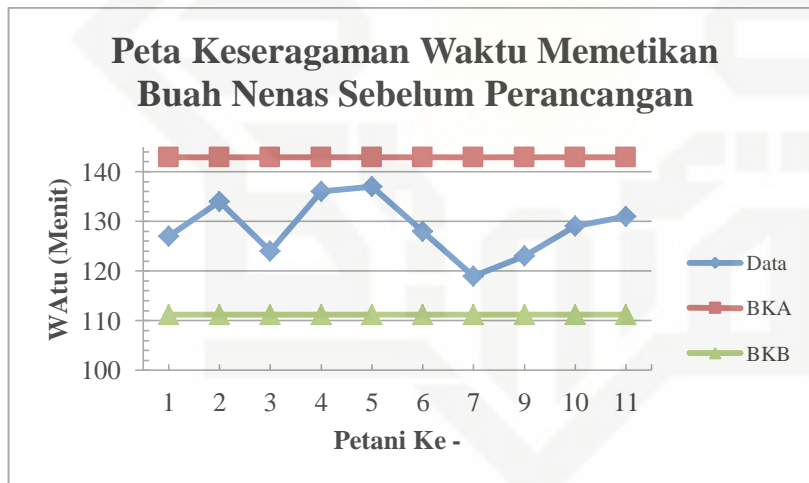
$$= 127,09 - 2(7,93)$$

$$= 111,23$$



Gambar 4.4 Peta Keseragaman Data Sebelum Perancangan
 Sumber: Pengolahan Data (2018)

Pada tabel uji keseragaman diatas terdapat pada petani ke 8 data tidak seragam karena itu data yang tidak seragam perlu dihilangkan dan mendapatkan hasil yang seperti di bawah ini. Berikut merupakan data yang telah diseragamkan:



Gambar 4.5 Peta Keseragaman Data Sebelum Perancangan Perbaikan
 Sumber: Pengolahan Data (2018)

4. Uji Kecukupan Data

$$\beta/\alpha = \frac{2}{0,05} = 40$$

Adapun perhitungan uji kecukupan memetik buah nenas adalah sebagai berikut:

$$N' = \left[\frac{\beta/\alpha \sqrt{N \sum(Xi^2) - \sum(Xi)^2}}{\sum Xi} \right]^2$$

$$N' = \left[\frac{40 \sqrt{10(166202) - (1658944)}}{1288} \right]^2$$

$$N' = 2,97$$

Dari perhitungan di atas dapat diketahui bahwa $N' < N$ yaitu $2,97 < 10$, maka data waktu memetik buah nenas sebelum perancangan yang telah diamati dapat dikatakan cukup.

4.4.1 Menentukan *Performance Rating*

Faktor-faktor penentuan penyesuaian yang digunakan untuk menentukan *performance rating* adalah penyesuaian dengan metode *westinghouse* yang meliputi keterampilan (*skill*), usaha (*effort*), kondisi kerja (*condition*) dan konsistensi (*consistency*). Berdasarkan sistem penentuan tersebut, maka *performance rating* untuk kondisi kerja operasi yang ada sekarang dapat dihitung sebagai berikut :

Keterampilan (<i>skill</i>)	: <i>Good</i> (C2)	= + 0.03
Usaha (<i>effort</i>)	: <i>Good</i> (C2)	= + 0.02
Kondisi Kerja	: <i>Fair</i> (E)	= - 0.03
Konsistensi	: <i>Good</i> (C)	= + 0.01
Total		= + 0.03

Jadi faktor penyesuaiannya (P) = $1 + 0.03 = 1.03$, maka diperoleh besarnya faktor penyesuaian dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 4.10 *Performance Rating* Pekerja Sebelum Perancangan

No	Keterampilan (<i>Skill</i>)	Usaha (<i>Effort</i>)	Kondisi Kerja (<i>Condition</i>)	Konsistensi (<i>Consistency</i>)	Nilai <i>Performance Rating</i>	Faktor Penyesuaian
1	<i>Good</i> (C2)	<i>Good</i> (C2)	<i>Fair</i> (E)	<i>Good</i> (C)	+ 0.03	1.03
2	<i>Good</i> (C1)	<i>Good</i> (C1)	<i>Fair</i> (E)	<i>Good</i> (C)	+0,09	1,09
3	<i>Good</i> (C2)	<i>Good</i> (C1)	<i>Fair</i> (E)	<i>Good</i> (C)	+0,06	1,06
4	<i>Good</i> (C1)	<i>Good</i> (C1)	<i>Fair</i> (E)	<i>Good</i> (C)	+0,09	1,09
5	<i>Good</i> (C2)	<i>Good</i> (C2)	<i>Fair</i> (E)	<i>Good</i> (C)	+0,03	1,03
6	<i>Good</i> (C2)	<i>Good</i> (C2)	<i>Fair</i> (E)	<i>Excellent</i> (B)	+0,05	1,05
7	<i>Excellent</i> (B2)	<i>Good</i> (C1)	<i>Fair</i> (E)	<i>Excellent</i> (B)	+0,10	1,10
8	<i>Excellent</i> (B1)	<i>Excellent</i> (B2)	<i>Fair</i> (E)	<i>Good</i> (C)	+0,17	1,17
9	<i>Good</i> (C1)	<i>Good</i> (C1)	<i>Fair</i> (E)	<i>Average</i> (D)	+0,08	1,08
10	<i>Good</i> (C1)	<i>Good</i> (C1)	<i>Fair</i> (E)	<i>Good</i> (C)	+0,09	1,09

(Sumber: Pengolahan Data, 2018)

4.4.2 Menetapkan Allowance

Besarnya *allowance* dilakukan menggunakan tabel penyesuaian dengan menilai besarnya tenaga yang dikeluarkan, sikap kerja, gerakan kerja, kelelahan mata, keadaan temperatur tempat kerja, keadaan atmosfer tempat kerja, dan keadaan lingkungan tempat kerja. Adapun penilaian dalam menetapkan *allowance* adalah sebagai berikut:

Tabel 4.11 Allowance pada Petani Desa Kualu

No	Faktor	Jenis Pekerjaan	%-tase Kelonggaran
1	Tenaga yang dikeluarkan	(Ringan), kegiatannya berulang	9,5
2	Sikap terja	Membungkuk	4
3	Gerakan kerja	Anggota badan bergerak terbatas	5
4	Kelelahan mata	Baik	4
5	Keadaan temperatur tempat kerja	Suhu berkisar 30°C	5
6	Keadaan atmosfer	Cukup Baik	2
7	Keadaan lingkungan	Banyaknya duri	4
Total			33,5%

Sumber: Pengolahan Data (2018)

Jadi pada proses memetik buah nenas setelah ditetapkan maka memiliki nilai *allowance* sebesar 33,5%.

4.4.3 Menentukan Waktu Baku Memetik Nenas Sebelum Perancangan

Setelah melakukan pengujian keseragaman, kecukupan data dan menetapkan penyesuaian serta nilai *allowance*, data tersebut selanjutnya dilakukan pengolahan data untuk menentukan waktu baku memetik buah nenas sebelum perancangan. Adapun perhitungannya adalah sebagai berikut.

1. Waktu siklus rata-rata (W_s)

Petani ke-1 untuk memetik buah nenas sebanyak 150 memerlukan waktu 127 menit atau sama dengan 7620 detik. Berikut merupakan waktu rata-rata yang diperlukan untuk memanen setiap buah nenas:

$$W_s = \frac{\sum X_i}{N}$$

$$W_s = \frac{7620}{150}$$

$$W_s = 50,8 \text{ Detik}$$

2. Waktu normal

Perhitungan waktu normal menggunakan persamaan:

$$W_n = W_s \times p$$

$$W_n = 50,8 \times 1,03$$

$$W_n = 52,32 \text{ Detik}$$

3. Waktu Baku

Perhitungan waktu baku mempertimbangkan kelonggaran-kelonggaran yang mungkin terjadi. Berdasarkan pengamatan maka diperoleh waktu bakunya yaitu:

$$W_b = W_n \times (1+a)$$

$$W_b = 52,32 \times (1+0,335)$$

$$W_b = 69,85 \text{ Detik}$$

Jadi waktu baku yang diperlukan untuk memanen setiap buah nenas adalah 69,85 detik. Perhitungan waktu baku memetik buah nenas yang dilakukan oleh petani desa Kualu, Kecamatan Tambang, Kabupaten Kampar Riau, selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 4.12.

Tabel 4.12 Waktu Baku Proses Memetik Nenas Sebelum Perancangan

No	Faktor Penyesuaian	Allowance	Waktu Siklus	Waktu Normal	Waktu Baku
1	1,03	31,5%	50,8	52,32	69,85
2	1,09	31,5%	53,6	58,42	78,00
3	1,06	31,5%	49,6	52,58	70,19
4	1,09	31,5%	54,4	59,30	79,16
5	1,03	31,5%	54,8	56,44	75,35
6	1,05	31,5%	51,2	53,76	71,77
7	1,10	31,5%	47,6	52,36	69,90
9	1,17	31,5%	49,2	57,56	76,85
10	1,08	31,5%	51,6	55,73	74,40
11	1,09	31,5%	52,4	57,12	76,25
Rata-rata			51,52	55,56	74,17

Sumber: Pengolahan Data (2018)

4.5 Kuesioner *Nordic Body Map* Sebelum Perancangan

Pengolahan data kuesioner *nordic body map* menggunakan data populasi dari perkebunan nenas desa Kualu, Kecamatan Tambang, Kabupaten Kampar Riau sebagai berikut:

Tabel 4.13 Kuesioner Kuesioner *Nordic Body Map* Sebelum Perancangan

No	JENIS KELUHAN	TINGKAT KELUHAN			
		Tidak Sakit		Sakit	
		Jml	%	Jml	%
1	Sakit kaku di leher bagian atas	-	-	11	100
2	Sakit kaku dibagian leher bagian bawah	-	-	11	100
3	Sakit dibahu kiri	-	-	11	100
4	Sakit dibahu kanan	-	-	11	100
5	Sakit lengan atas kiri	5	45,45	6	54,55
6	Sakit dipunggung	-	-	11	100
7	Sakit lengan atas kanan	3	27,27	8	72,73
8	Sakit pada pinggang	-	-	11	100
9	Sakit pada bokong	11	100	-	-
10	Sakit pada pantat	11	100	-	-
11	Sakit pada siku kiri	-	-	11	100
12	Sakit pada siku kanan	-	-	11	100
13	Sakit lengan bawah kiri	2	18,18	9	81,82
14	Sakit lengan bawah kanan	11	100	-	-
15	Sakit pada pergelangan tangan kiri	-	-	11	100
16	Sakit pada pergelangan tangan kanan	-	-	11	100
17	Sakit pada tangan kiri	-	-	11	100
18	Sakit pada tangan kanan	-	-	11	100
19	Sakit pada paha kiri	11	100	-	-
20	Sakit pada paha kanan	11	100	-	-
21	Sakit pada lutut kiri	11	100	-	-
22	Sakit pada lutut kanan	11	100	-	-
23	Sakit pada betis kiri	11	100	-	-
24	Sakit pada betis kanan	11	100	-	-
25	Sakit pada pergelangan kaki kiri	11	100	-	-
26	Sakit pada pergelangan kaki kanan	11	100	-	-
27	Sakit pada kaki kiri	11	100	-	-
28	Sakit pada kaki kanan	11	100	-	-

Sumber: Pengolahan Data (2018)

Setelah melakukan wawancara terhadap petani nenas Desa Kualu, Kecamatan Tambang, Kabupaten Kampar Riau mengalami rasa sakit pada 15 bagian tubuh petani. Petani merasakan sakit pada tubuh karena pada saat petani memetik nenas dalam postur tubuh membungkuk dan menjangkau nenas yang akan dipetik hal tersebut menimbulkan sakit di beberapa bagian tubuh petani.

3. Ketahanan Alat yang Baik
 Petani menginginkan alat rancangan miliki daya tahan yang baik, sehingga alat tidak mudah rusak dan alat dapat digunakan terus menerus dalam jangka waktu cukup lama.
4. Perawatan yang Mudah
 Alat yang diguakan petani nantinya memudahkan dalam hal perawatan rutin tidak menyulitkan petani, sehingga petani tidak memerlukan waktu lama dalam perawatan alat yang akan dirancang.
5. Memudahkan Dalam Perbaikan Apabila Terjadi Kerusakan pada Alat
 Petani menginginkan ketersediaan bahan baku (*part*) mudah didapatkan apabila terjadi kerusakan terhadap alat rancangan sehingga memudahkan petani dalam memperbaiki alat tersebut

4.6.2 Identifikasi Spesifikasi Alat Rancangan

Identifikasi spesifikasi alat rancangan awal ini bertujuan untuk menentukan dimensi alat yang akan dirancang berdasarkan data antropometri Indonesia yang terpilih berdasarkan pada Tabel 4.5 tersebut beberapa dari dimensi diperlukannya penyesuaian agar pengguna alat dapat menggunakan alat dengan nyaman dan aman berikut beberapa penyesuaian dimensi terhadap alat yang akan dirancang:

1. Antropometri panjang tangan yang dimensinya nantinya berfungsi sebagai jarak tuas kopling mengalami penyesuaian dimensi didapat dari dimensi panjang tangan menggunakan persentil 5th sehingga $18,80 \text{ cm} : 2 = 9,4 \text{ cm}$ untuk panjang tuas tarikan koplingnya
2. Dimensi panjang alat memanen nenas ditentukan dengan menggunakan rumus pythagoras antara antropometri panjang rentangan tangan kedepan dan tinggi siku pada saat berdiri serta menggunakan persentil 95th sehingga perhitungan panjang alat menjadi:

$$\text{Panjang alat} = \sqrt{(\text{Panjang Rentangan Tangan})^2 + (\text{Tinggi Siku Berdiri})^2}$$

$$\text{Panjang alat} = \sqrt{(68,74)^2 + (107,77)^2}$$

$$\text{Panjang alat} = \sqrt{4725,18+11614,37}$$

$$\text{Panjang alat} = \sqrt{16339,55}$$

$$\text{Panjang alat} = 127,82 \text{ cm}$$

3. Diameter penjepit buah yang dimensi awal 12 cm mengalami penyesuaian sehingga didapat diameter penjepit buah sebesar 13,5 cm.

Setelah dimensi bagian-bagian dari alat yang akan dibuat telah ditentukan selanjutnya menyesuaikan dimensi tersebut terhadap alat yang akan dibuat nantinya, dapat dijelaskan sebagai berikut:

- a. Panjang hendel tangan kiri dan tangan kanan berukuran 13,7 cm yang dibulatkan menjadi 14 cm.
- b. Panjang jangkauan tarikan tuas kopling pada tangan kiri berukuran 9,4 cm yang dibulatkan menjadi 9 cm.
- c. Panjang alat dari ujung hingga ke penjepit buah berukuran 127,82 cm yang dibulatkan menjadi 128 cm.
- d. Panjang pelindung lengan kanan berukuran 41,43 cm yang dibulatkan menjadi 41 cm.
- e. Diameter penjepit buah berukuran 13,5 cm.

Dimensi alat bantu angkut nenas menggunakan dasar dimensi dari gerobak sorong pada umumnya, bentuk gambar dari gerobak sorong dapat dilihat berikut ini:



Gambar 4.6 Gerobak Sorong

Konsep kerja alat bantu angkut memanen nenas sama seperti halnya gerobak sorong pada umumnya namun dari segi fungsi dan dimensi mengalami penyesuaian adapun dimensi gerobak sorong yang ada di pasaran adalah tinggi

alas gerobak hingga ketanah mencapai 30 cm, dimensi panjang 82 cm dan lebar 65 cm serta memiliki tinggi dari alas hingga permukaan 15 cm sedangkan alat angkut nenas menggunakan dimensi tinggi alat angkut nenas dari tanah mencapai 65 cm, dimensi lebar menggunakan 65 cm, panjang menggunakan dimensi 90 cm dan tinggi alas hingga permukaan 25 cm.

Setelah tahapan perhitungan dimensi alat selesai selanjutnya adalah estimasi biaya yang diperlukan dalam perancangan alat bantu memanen nenas yang bertujuan untuk memperkirakan biaya yang diperlukan untuk pembuatan alat tersebut. Adapun bahan dan biaya sebagai berikut:

Tabel 4.14 Komponen dan Jumlah Harga Tiap Part Alat Memetik Nenas

No	Komponen / Ukuran	Jumlah part	Jumlah Harga
1	Besi angker ukuran 8 mm (12 m)	1 Unit	Rp 55.000
2	Besi holow persegi ukuran 1 inch (6 m)	1 Unit	Rp 47.000
3	Besi holow persegi ukuran 3 cm (6 m)	1 Unit	Rp 45.000
4	Besi holow bulat ukuran 1,5 inch (6 m)	1 Unir	Rp 43.000
5	Tali rem sepeda	1 Set	Rp 10.000
6	Per standar tengah sepeda motor	1 Unit	Rp 5.000
7	Baut ukuran 4	2 Set	Rp 1.000
Total Biaya			RP 216.000

Sumber: Pengolahan Data (2018)

Stelah mengetahui jumlah part dan biaya pembuatan alat bantu memetik buah nenas selanjutnya perkiraan part dan biaya pembuatan alat bantu angkut buah nenas yang telah dirakapitulasi sebagai berikut:

Tabel 4.15 Komponen dan Jumlah Harga Tiap Part Alat Bantu Angkut Buah Nenas

No	Komponen / Ukuran	Jumlah Part	Jumlah Harga
1	Ban	1 Set	Rp 350.000
2	Besi holow persegi ukuran 1 inch (6 m)	2 Unit	Rp 94.000
3	Besi siku ukuran 1 inch (6 m)	1 Unit	Rp 40.000
4	Per standar samping sepeda motor	2 Unit	Rp 10.000
Total Biaya			Rp 494.000

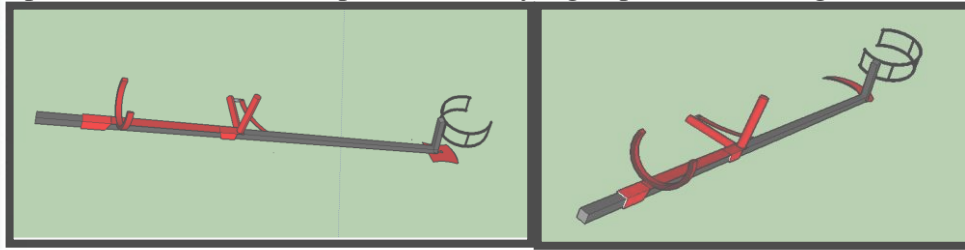
Sumber: Pengolahan Data (2018)

Biaya upah untuk kedua alat ini sebesar Rp 350.000 jadi total keseluruhan biaya yang diperlukan dalam perancangan alat bantu memanen nenas ini adalah Rp 1.060.000. Beberapa part besi yang digunakan sebagian tidak habis digunakan untuk pembuatan alat.

4.6.3 Gambar Desain dan Konsep Kerja Alat

Agar mempermudah dalam melakukan pembuatan alat hal yang harus dilakukan terlebih dahulu mendesain alat sedemikian rupa sehingga pada saat proses pembuatan telah mengetahui bentuk *prototype* dari alat yang akan dibuat.

terdapat dua desain awal alat pemetik buah yang dapat dilihat sebagai berikut:



(a). Desain Alat Pemetik Nenas 1

(b). Desain Alat Pemetik Nenas 2

Gambar 4.7 Desain Alat Pemetik Nenas

Sumber: Pengolahan Data (2018)

Penentuan desain utama ditentukan berdasarkan kenyamanan dan keamanan alat serta penilaian petani terhadap alat yang akan dirancang. Desain utama yang terpilih adalah desain konsep (b) karena menurut petani untuk memetik nenas petani lebih mudah menarik tuas untuk memotong dahan nenas sedangkan desain (a) dinilai kurang cocok karena pada saat memetik harus mendorong tuas yang dikawatirkan oleh petani pada saat mendorong tuas pemotong dahan tidak terpotong habis.

Adapun konsep dari kerja dari alat memetik buah nenas ini yang terlihat pada Gambar 4.7 sebagai berikut:

1. Petani menentukan lokasi buah yang akan dipetik
2. Posisi Tangan pada saat menggunakan alat.

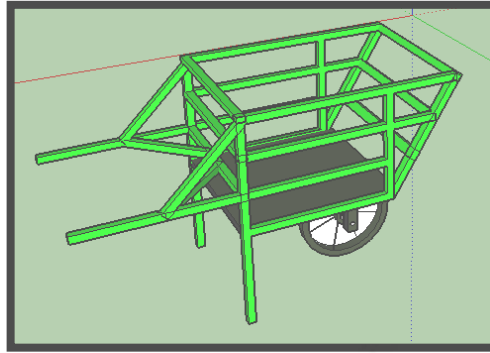
Tangan kanan memegang tuas geser, lengan bawah kanan menjadi tumpuan dan pada tangan kiri memegang tuas tetap (terdapat tuas kopling).

3. Setelah tangan pada posisinya selanjutnya tangan kanan mengeser tuas hingga sejajar tuas tetap dan tuas geser
4. Masukkan buah yang akan dipetik kedalam penjepit lalu pada tangan kiri menekan tuas kopling sehingga membuat buah terjepit, setelah buah terjepit selanjutnya tarik tuas geser (tuas pada tangan kanan) kearah belakang hingga nenas terpotong dari dahannya.
5. Pindahkan nenas yang telah dipetik ke dalam alat bantu angkut buah.

Alat kedua yang akan dibuat nantinya adalah alat bantu angkut buah nenas alat ini memiliki fungsi sebagai alat bantu petani dalam memindahkan buah. Berikut merupakan gambaran desain dari alat bantu mengangkut nenas yang dapat dilihat pada gambar berikut:

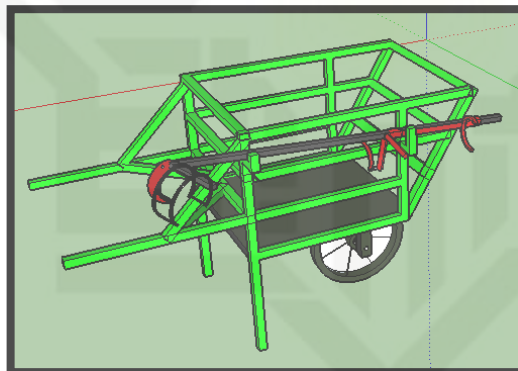
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar 4.8 *Prototype* Alat Pengangkut Nenas
Sumber: Pengolahan Data (2018)

Konsep kerja dari alat bantu angkut buah ini sama dengan gerobak pada umumnya dengan cara didorong kelebihan dari alat ini dibandingkan gerobak pada umumnya adalah ukuran dimensi yang sedikit lebih besar dan tinggi, untuk bagian depannya dapat dibuka tutup sehingga dapat mempermudah pada saat menurunkan nenas, pada bagian kaki dapat dilipat hal ini dimaksudkan pada saat berjalan kaki tumpuan alat tidak mengganggu mengenai dahan nenas yang dapat menghambat perjalanan lalu pada bagian atas dapat meningkatkan kapasitasnya apabila diperlukan muatan yang berlebih.



Gambar 4.9 Desain Alat Bantu Petani Memetik Nenas
Sumber: Pengolahan Data (2018)

Gambar 4.9 merupakan desain konsep alat yang akan dibuat nantinya, alat tersebut terbagi menjadi dua alat yang memiliki fungsi masing- masing.

4.7 Percobaan Alat

Setelah melakukan perhitungan dimensi dan mendisain alat yang telah dirancang selanjutnya tahap pengerjaan alat berikut merupakan bentuk dari alat hasil rancangan:



(a) Alat Bantu Memetik Buah Nenas (b) Alat Bantu Angkut Buah

Gambar 4.10 Alat Hasil Perancangan

Sumber: Pengolahan Data (2018)

Selanjutnya alat yang telah dibuat ini dilakukan percobaan untuk mengetahui alat dapat berfungsi atau tidaknya diperlukan percobaan alat langsung oleh petani sehingga apabila alat ada bagian yang tidak berfungsi normal maka akan dilakukan penyesuaian kembali hingga alat dapat digunakan dengan fungsinya masing-masing berikut merupakan gambar percobaan alat pada saat memetik buah nenas



(a) Petani Memetik Nanas (b) Membawa Nanas yang Telah Dipetik

Gambar 4.11 Percobaan Terhadap Alat yang Telah Dirancang

Sumber: Pengolahan Data (2018)

Setelah melakukan uji coba secara langsung selanjutnya mengumpulkan data untuk dilakukan pengolahan data setelah perancangan yang bertujuan untuk mengetahui perbandingan sebelum dan setelah perancangan.

4.8 Analisa Postur Kerja Setelah Perancangan

Dilakukannya pengujian alat bertujuan untuk mengambil data dari hasil alat yang telah dirancang, data yang akan diambil terlebih dahulu ialah data postur kerja petani dengan menggunakan metode RULA. Pengolahan data postur kerja setelah perancangan dalam pengolahannya data pada bagian tubuh dibagi dalam segmen-segmen yang membentuk dua kelompok atau grub yaitu grub A dan B. Grub A meliputi bagian lengan atas dan bawah, serta pergelangan tangan. Sementara grub B meliputi leher, punggung, dan kaki.

4.8.1 Postur Tubuh Grub A

Postur kerja pada bagian tubuh grub A ini meliputi atas lengan atas (*upper arm*), lengan bawah (*lower arm*), pergelangan tangan (*wrist*) dan putaran pergelangan tangan (*wrist twist*).



Gambar 4.12 Penilaian Grub A
 (Sumber: Petani Desa Kualu, 2018)

Adapun penilaian penilaian postur tubuh grub A pada proses memetik buah nenas yaitu:

1. Lengan Atas (*Upper Amr*)
 Lengan atas membentuk sudut $20^0 - 45^0$, maka skor yang diberikan adalah 2.
 Bahu tidak terangkat, maka skor akhir tetap 2.

2. Lengan Bawah (*Lower Armr*)
 Lengan atas membentuk sudut < 60 , maka skor yang diberikan adalah 1.
 Lengan tidak menyilang, maka skor akhir tetap 1.
3. Pergelangan Tangan (*Wrist*)
 Pergelangan tangan membentuk sudut netral yaitu 0° , maka Skor 1.
 Pergelangan tangan tidak memutar menjauhi sisi tengah, sehingga skor tetap 1.
4. Putara Pergelangan Tangan (*Wrist Twist*)
 Putaran pergelangan tangan dalam posisi netral atau tidak dalam kondisi berputas sehingga skor yang diberikan adalah 1.

Setelah menentukan skor nilai dari postur tubuh lengan atas, lengan bawah, pergelangan tangan dan putaran pergelangan tangan lalu skor tersebut dimasukkan ke dalam tabel postur tubuh grub A sebagai berikut:

Tabel 4.16 Skor Grub A

Group A		Wrist							
		1		2		3		4	
Upper Arm	Lower Arm	Wrist Twist		Wrist Twist		Wrist Twist		Wrist Twist	
		1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	1	2	2	2	2	3	3	3
	2	2	2	2	2	3	3	3	3
	3	2	3	2	3	3	3	4	4
2	1	2	2	2	3	3	3	4	4
	2	2	2	2	3	3	3	4	4
	3	2	3	3	3	3	4	4	5
3	1	2	3	3	3	4	4	5	5
	2	2	3	3	3	4	4	5	5
	3	2	3	3	4	4	4	5	5
4	1	3	4	4	4	4	4	5	5
	2	3	4	4	4	4	4	5	5
	3	3	4	4	5	5	5	6	6
5	1	5	5	5	5	5	6	6	7
	2	5	6	6	6	6	7	7	7
	3	6	6	6	7	7	7	7	8
6	1	7	7	7	7	7	8	8	9
	2	7	8	8	8	8	9	9	9
	3	9	9	9	9	9	9	9	9

Sumber: Pengolahan Data (2018)

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Setelah skor grub A dimasukkan ke dalam Tabel 4.16 menunjukkan skor akhir adalah 2, selanjutnya menambahkan skor aktivitas pada saat memetik buah nenas terdapat satu atau lebih gerakan yang statis sehingga penambahan skor 1 pada nilai akhir sehingga skor keseluruhan pada grub A adalah 3. Pada penambahan skor pembebanan dimana petani membawa beban kurang dari 2 Kg sehingga tidak ada penambahan skor pada pembebanan skor grub A tetap 3.

4.8.2 Postur Tubuh Grub B

Postur kerja pada bagian tubuh grub A ini meliputi leher (*neck*), batang tubuh (*trunk*), dan kaki (*legs*).



Gambar 4.13 Penilaian Grub B
Sumber: Pengolahan Data (2018)

Adapun penilaian penilaian postur tubuh grub B pada proses memetik buah nenas yaitu:

1. Leher (*Neck*)

Leher membentuk sudut 0° - 10° , maka skor yang diberikan adalah 2.

Postur batang tubuh yang tegak lurus maka tidak dilakukan penambahan pada skor awal, maka skor akhir tetap 2.

2. Batang Tubuh (*Trunk*)

Batang tubuh berada pada posisi normal membentuk sudut 90° , maka skor yang diberikan adalah 1.

Postur batang tubuh dalam keadaan tegak lurus sehingga tidak dilakukan penambahan pada skor awal, maka skor tetap 1.

3. Kaki (*Legs*)

Posisi kaki pada saat memetik nenas dalam keadaan normal atau seimbang, maka skor yang diberikan adalah 1.

Nilai dari skor postur tubuh leher, batang tubuh, dan kaki dimasukkan ke dalam tabel skor grub B untuk mengetahui skornya dapat dilihat pada Tabel 4.17.

Tabel 4.17 Skor Grub B

Neck	Trunk Postur Score											
	1	2		3		4		5		6		
	<i>Legs</i>	<i>Legs</i>		<i>Legs</i>		<i>Legs</i>		<i>Legs</i>		<i>Legs</i>		
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	3	2	3	3	4	5	5	6	6	7	7
2	2	3	2	3	4	5	5	5	6	7	7	7
3	3	3	3	4	4	5	5	6	6	7	7	7
4	5	5	5	6	6	7	7	7	7	7	8	8
5	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8
6	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9

Sumber : Pengolahan Data (2018)

Skor grub B yang terdapt pada tabel 4.17 menunjukkan skor 2, selanjutnya menambahkan skor aktivitas pada saat memetik buah nenas terdapat satu atau lebih gerakan yang statis sehingga penambahan skor 1 pada nilai akhir sehingga skor keseluruhan grub B adalah 3. Pada penambahan skor pembebanan dimana petani membawa beban kurang dari 2 Kg sehingga tidak ada penambahan skor pada pembebanan skor grub B tetap 3.

4.8.3 Skor Akhir RULA Setelah Perancangan

Skor yang telah didapatkan sebelumnya selanjutnya memperoleh skor akhir (*grand score*), skor yang diperoleh dari postur tubuh grub A dan grub B dikombinasikan ke Tabel 4.18 sebagai berikut:

Tabel 4.18 Skor Akhir (*Grand Score*)

Score Group A	Score Group B						
	1	2	3	4	5	6	7
1	1	2	3	3	4	5	5
2	2	2	3	4	4	5	5
3	3	3	3	4	4	5	6
4	3	3	3	4	5	6	6
5	4	4	4	5	6	7	7
6	4	4	5	6	6	7	7
7	5	5	6	6	7	7	7
8	5	5	6	7	7	7	7

Sumber: Pengolahan Data (2018)

Setelah memperoleh skor akhir (*grand score*) yang terdapat pada Tabel 4.18 diperoleh hasil gabungan dari bagian tubuh grub A dan grub B dengan skor akhir adalah 3. Katagori tindakan yang berada pada tingkatan ke 3 dimana pada tingkatan tersebut tergolong ke dalam tingkat resiko cedera yang kecil terhadap aktivitas memanen nenas.

4.9 Menentukan Waktu Baku Setelah Perancangan

Data waktu proses memeti buah nenas setelah perancangan, selanjutnya melakukan uji keseragaman dan kecukupan data. Uji keseragaman data mempunyai tujuan agar data yang akan digunakan tersebut berada dalam batas kontrol yang telah ditentukan, sehingga apabila terdapat data yang melebihi batas kontrol tersebut maka data dibuang dan tidak digunakan dalam perhitungan. Uji kecukupan data digunakan untuk memastikan bahwa data yang dikumpulkan cukup secara objektif berikut merukan tabel data waktu petani memetik nenas setelah perancangan:

Tabel 4.19 Data Waktu Petani Memetik Buah Sebanyak 150 Nenas Setelah Perancangan

No	Waktu (Menit)
1	118
2	110
3	103

Sumber: Petani Desa Kualu (2018)

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Tabel 4.19 Data Waktu Petani Memetik Buah Sebanyak 150 Nenas Setelah Perancangan (Lanjutan)

No	Waktu (Menit)
4	93
5	96
6	104
7	108
8	98
9	113
10	111
11	92

Sumber: Petani Desa Kualu (2018)

1. Rata-rata (\bar{x})

$$\bar{X} = \frac{\sum Xi}{k}$$

$$\bar{X} = \frac{118+110+103+93+96+104+108+98+113+111+92}{11}$$

$$\bar{X} = 104,18$$

2. Standar Deviasi

$$\sigma_x = \sqrt{\frac{\sum (Xi - \bar{X})^2}{k-1}}$$

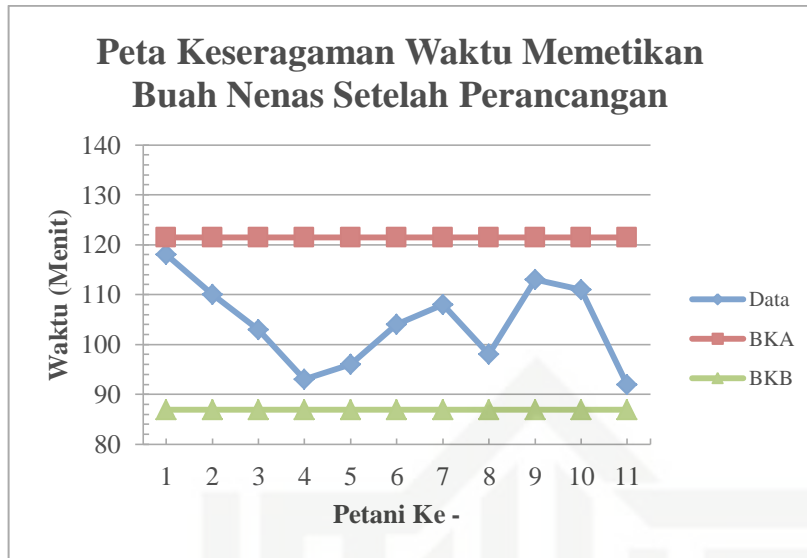
$$\sigma_x = \sqrt{\frac{(118-104,18)^2 + (110-104,18)^2 + \dots + (92-104,18)^2}{11-1}}$$

$$\sigma_x = 8,62$$

3. Perhitungan BKA dan BKB

$$\begin{aligned} \text{BKA} &= \bar{X} + 2\sigma_x \\ &= 104,18 + 2(8,62) \\ &= 121,42 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{BKB} &= \bar{X} - 2\sigma_x \\ &= 104,18 - 2(8,62) \\ &= 86,94 \end{aligned}$$



Gambar 4.14 Peta Keseragaman Data Setelah Perancangan
Sumber: Pengolahan Data (2018)

4. Uji Kecukupan Data

$$\frac{\beta/\alpha}{0,05} = \frac{2}{0,05}$$

$$= 40$$

Perhitungan uji kecukupan memetik buah nenas setelah perancangan sebagai berikut:

$$N' = \left[\frac{\beta/\alpha \sqrt{N \sum(Xi^2) - \sum(Xi)^2}}{\sum Xi} \right]^2$$

$$N' = \left[\frac{40 \sqrt{11(120136) - (1313316)}}{1146} \right]^2$$

$$N' = 9,96$$

Dari perhitungan di atas dapat diketahui bahwa $N' < N$ yaitu $9,96 < 11$, maka data waktu memetik buah nenas setelah perancangan yang telah diamati dapat dikatakan cukup.

4.9.1 Menentukan *Performance Rating*

Faktor-faktor dalam penyesuaian yang digunakan untuk menentukan *performance rating* adalah penyesuaian dengan metode *westinghouse* yang

meliputi keterampilan (*skill*), usaha (*effort*), kondisi kerja (*condition*) dan konsistensi (*consistency*). Berdasarkan sistem penentuan tersebut, maka *performance rating* untuk kondisi kerja operasi yang ada sekarang dapat dihitung sebagai berikut :

Keterampilan (<i>skill</i>)	: <i>Good</i> (C1)	= + 0.06
Usaha (<i>effort</i>)	: <i>Good</i> (C2)	= + 0.02
Kondisi Kerja	: <i>Fair</i> (E)	= - 0.03
Konsistensi	: <i>Good</i> (C)	= + 0.01
		Total = + 0.09

Jadi faktor penyesuaiannya (P) = 1 + 0.09 = 1.09, maka diperoleh besarnya faktor penyesuaian dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 4.20 *Performance Rating* Pekerja Setelah Perancangan

No	Keterampilan (<i>Skill</i>)	Usaha (<i>Effort</i>)	Kondisi Kerja (<i>Condition</i>)	Konsistensi (<i>Consistency</i>)	Nilai <i>Performance Rating</i>	Faktor Penyesuaian
1	<i>Good</i> (C1)	<i>Good</i> (C2)	<i>Fair</i> (E)	<i>Good</i> (C)	+0,06	1,06
2	<i>Good</i> (C1)	<i>Good</i> (C1)	<i>Fair</i> (E)	<i>Good</i> (C)	+0,09	1,09
3	<i>Good</i> (C2)	<i>Good</i> (C1)	<i>Fair</i> (E)	<i>Good</i> (C)	+0,06	1,06
4	<i>Excellent</i> (B2)	<i>Excellent</i> (B1)	<i>Fair</i> (E)	<i>Excellent</i> (B)	+0.16	1,18
5	<i>Excellent</i> (B2)	<i>Excellent</i> (B1)	<i>Fair</i> (E)	<i>Good</i> (C)	+0.16	1,16
6	<i>Good</i> (C1)	<i>Good</i> (C1)	<i>Fair</i> (E)	<i>Excellent</i> (B)	+0,11	1,11
7	<i>Good</i> (C2)	<i>Good</i> (C1)	<i>Fair</i> (E)	<i>Good</i> (C)	+0.06	1,06
8	<i>Excellent</i> (B2)	<i>Good</i> (C1)	<i>Fair</i> (E)	<i>Excellent</i> (B)	+0.08	1,08
9	<i>Good</i> (C2)	<i>Good</i> (C2)	<i>Fair</i> (E)	<i>Good</i> (C)	+0.03	1,03
10	<i>Good</i> (C1)	<i>Good</i> (C1)	<i>Fair</i> (E)	<i>Good</i> (C)	+0.09	1,09
11	<i>Excellent</i> (B1)	<i>Excellent</i> (B2)	<i>Fair</i> (E)	<i>Excellent</i> (B)	+0.19	1,19

Sumber: Pengolahan Data (2018)

4.9.2 Menetapkan Allowance

Besarnya *allowance* dilakukan menggunakan tabel penyesuaian dengan menilai besarnya tenaga yang dikeluarkan, sikap kerja, gerakan kerja, kelelahan mata, keadaan temperatur tempat kerja, keadaan atmosfer tempat kerja, dan keadaan lingkungan tempat kerja. Adapun penilaian dalam menetapkan *allowance* adalah sebagai berikut

Tabel 4.21 Allowance Pada Petani Desa Kualu

NO	Faktor	Jenis Pekerjaan	%-tase Kelonggaran
1	Tenaga yang dikeluarkan	(Ringan), kegiatannya berulang	8
2	Sikap terja	Berdiri diatas dua kaki	2
3	Gerakan kerja	Anggota badan bergerak normal	0
4	Kelelahan mata	Baik	3
5	Keadaan temperatur tempat kerja	Suhu berkisar 30°C	5
6	Keadaan atmosfer	Cukup Baik	2
7	Keadaan lingkungan	Banyaknya duri	4
Total			24%

Sumber: Pengolahan Data (2018)

Jadi pada proses memetik buah nenas setelah ditetapkan maka memiliki nilai *allowance* sebesar 24%.

4.9.3 Menentukan Waktu Baku Memetik Nenas Setelah Perancangan

Setelah melakukan pengujian keseragaman, kecukupan data dan menetapkan penyesuaianm serta nilai *allowance*, data tersebut selanjutnya dilakukan pengolahan data untuk menentukan waktu baku memetik buah nenas setelah perancangan. Adapun perhitungannya adalah sebagai berikut.

1. Waktu siklus rata-rata (W_s)

Petani ke-1 untuk memetik buah nenas sebanyak 150 memerlukan waktu 118 menit atau sama dengan 7080 detik. Jadi perhitungan waktu siklus rata-rata menggunakan persamaan:

$$W_s = \frac{\sum X_i}{N}$$

$$W_s = \frac{7080}{150}$$

$$W_s = 47,2 \text{ Detik}$$

2. Waktu normal

Perhitungan waktu normal menggunakan persamaan:

$$W_n = W_s \times p$$

$$W_n = 47,2 \times 1,06$$

$$W_n = 50,03 \text{ Detik}$$

3. Waktu Baku

Perhitungan waktu baku mempertimbangkan kelonggaran-kelonggaran yang mungkin terjadi. Berdasarkan pengamatan maka diperoleh waktu bakunya yaitu:

$$W_b = W_n \times (1+a)$$

$$W_b = 50,03 \times (1+0,24)$$

$$W_b = 62,4 \text{ Detik}$$

Jadi waktu baku yang diperlukan untuk memanen setiap buah nenas adalah 62,4 detik. Rekapitulasi perhitungan waktu baku memetik buah nenas setelah perancangan yang dilakukan oleh petani desa Kualu, Kecamatan Tambang, Kabupaten Kampar Riau, selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 4.22.

Tabel 4.22 Waktu Baku Proses Memetik Nenas Setelah Perancangan

No	Faktor Penyesuaian	Allowance	Waktu Siklus	Waktu Normal	Waktu Baku
1	1,06	24%	47,20	50,03	62,04
2	1,09	24%	44,00	47,96	59,47
3	1,06	24%	41,20	43,67	54,15
4	1,18	24%	37,20	43,90	54,43
5	1,16	24%	38,40	44,54	55,23
6	1,11	24%	41,60	46,18	57,26
7	1,06	24%	43,20	45,79	56,78
9	1,08	24%	39,20	42,34	52,50
10	1,03	24%	45,20	46,56	57,73
11	1,09	24%	44,40	48,40	60,01
	1,19	24%	36,80	43,79	54,30
Rata-rata			41,67	45,74	56,72

Sumber: Pengolahan Data (2018)

4.10 Kuesioner Nordic Body Map Setelah Perancangan

Aktivitas petani dalam memanen nenas setelah perancangan terdapat beberapa aktivitas yang masih beresiko terjadi cedera berikut merupakan rekapitulasi hasil kuesioner nordic body map setelah perancangan:

Tabel 4.23 Kuesioner Kuesioner Nordic Body Map Setelah Perancangan

No	JENIS KELUHAN	TINGKAT KELUHAN			
		Tidak Sakit		Sakit	
		Jml	%	Jml	%
1	Sakit kaku di leher bagian atas	11	100	-	-
2	Sakit kaku dibagian leher bagian bawah	11	100	-	-
3	Sakit dibahu kiri	11	100	-	-
4	Sakit dibahu kanan	11	100	-	-

Sumber: Pengolahan Data (2018)

Tabel 4.23 Kuesioner Kuesioner *Nordic Body Map* Setelah Perancangan (Lanjutan)

No	JENIS KELUHAN	TINGKAT KELUHAN			
		Tidak Sakit		Sakit	
		Jml	%	Jml	%
5	Sakit lengan atas kiri	11	100	-	-
6	Sakit dipunggung	11	100	-	-
7	Sakit lengan atas kanan	6	54,55	5	45,45
8	Sakit pada pinggang	11	-	-	-
9	Sakit pada bokong	11	100	-	-
10	Sakit pada pantat	11	100	-	-
11	Sakit pada siku kiri	11	-	-	-
12	Sakit pada siku kanan	4	36,36	7	63,64
13	Sakit lengan bawah kiri	11	100	-	-
14	Sakit lengan bawah kanan	9	81,82	3	27,28
15	Sakit pada pergelangan tangan kiri	11	100	-	-
16	Sakit pada pergelangan tangan kanan	11	100	-	-
17	Sakit pada tangan kiri	11	100	-	-
18	Sakit pada tangan kanan	11	100	-	-
19	Sakit pada paha kiri	11	100	-	-
20	Sakit pada paha kanan	11	100	-	-
21	Sakit pada lutut kiri	11	100	-	-
22	Sakit pada lutut kanan	11	100	-	-
23	Sakit pada betis kiri	11	100	-	-
24	Sakit pada betis kanan	11	100	-	-
25	Sakit pada pergelangan kaki kiri	11	100	-	-
26	Sakit pada pergelangan kaki kanan	11	100	-	-
27	Sakit pada kaki kiri	11	100	-	-
28	Sakit pada kaki kanan	11	100	-	-

Sumber: Pengolahan Data (2018)

Setelah melakukan uji coba perancangan terhadap aktivitas memanen nenas terdapat beberapa petani mengalami sakit di 3 bagian tubuh yaitu sakit pada Sakit lengan atas kanan, siku kanan dan sakit lengan bawah kanan ketika saat menggunakan alat, beberapa petani merasakan rasa sakit karena alat masih tersa berat untuk digunakan oleh wanita. secara keseluruhan petani Desa Kualu tidak merasakan sakit yang berlebihan seperti menggunakan alat sebelum perancangan.