

---

# PERANCANGAN ALAT PEMOTONG NENAS YANG ERGONOMIS UNTUK MENINGKATKAN PRODUKTIVITAS

Nofirza<sup>1</sup> dan Dedy Syahputra<sup>2</sup>

---

**Abstrak:** Sentra industri keripik Nenas yang berada di Desa Kualu Nenas saat ini masih menggunakan alat pemotong nenas yang manual yaitu pisau dan papan alas dalam proses produksinya. Hal ini mengakibatkan masih tidak homogenya hasil potongan nenas, lamanya waktu yang dibutuhkan dalam pengerjaan, kurang ergonomisnya posisi pekerja pada saat melakukan aktifitasnya dan dan munculnya beberapa keluhan ketidaknyamanan dari pekerja. Penelitian ini bertujuan merancang alat pemotong nenas yang efisien dan efektif menggunakan data antropometri seluruh pekerja. Menerapkan langkah-langkah konsep perancangan produk, penelitian ini berupaya menghasilkan sebuah alat pemotong nenas yang lebih baik dalam meningkatkan produktivitas kerja. Data antropometri yang digunakan dalam perancangan yaitu Tinggi popliteal (Tpo), Tinggi siku duduk (Tsd), Lebar telapak tangan (Ltt) dan Panjang telapak tangan (Ptt). Hasil rancangan produk pada penelitian ini kemudian diujicobakan terhadap 18 pekerja dan diperoleh hasil pengujian bahwa pemotongan nenas menggunakan hasil rancangan dapat meminimalkan waktu produksi sebesar 28.11 detik (64.08%), dan menurunkan kerusakan hasil potongan sebesar 37.36%.

**Keywords:** Alat pemotong nenas, Antropometri, Efektif, Efisien, Ergonomis

---

## PENDAHULUAN

Desa Kualu Nenas termasuk kawasan sentra industri keripik nenas binaan Provinsi Riau dan Kabupaten Kampar, Dinas Pertanian Provinsi Riau dan Kabupaten Kampar dan Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Riau. Kualu Nenas memiliki 7 merek kemasan, yaitu: Berkat Bersama, Munis Yus, Aroma Rasa, Sakinah, Sinar Hidayah, Prima Tani, dan Madani. Saat ini proses pemotongan nenas masih bersifat manual, walaupun sebenarnya telah ada alat pemotong nenas yang merupakan bantuan dari Dinas Pertanian, namun alat tersebut tidak dimanfaatkan oleh kelompok tani karena tidak efektif yaitu hasil potongan yang tidak bisa dipakai. Pengerjaan manual dilakukan dengan menggunakan pisau dan papan alas untuk memotong nenas yang merupakan bahan utama pembuat keripik.

Dari hasil studi pendahuluan dengan menyebarkan kuisisioner diketahui mayoritas pekerja merasakan ketidaknyamanan dalam bekerja dengan posisi duduk dan menggunakan alat pemotong pisau dan dari data yang terkumpul diketahui dari proses pemotongan buah nenas tersebut banyak yang timbul keluhan-keluhan sebagai berikut:

1. Hasil pemotongan buah nenas yang tidak homogen.

---

<sup>1</sup> Jurusan Teknik Industri, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Suska Riau  
Jl. HR. Soebrantas KM.15 Panam, Pekanbaru-Riau  
Email: [nofirza@yahoo.com](mailto:nofirza@yahoo.com)

<sup>2</sup> Jurusan Teknik Industri, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Suska Riau  
Jl. HR. Soebrantas KM.15 Panam, Pekanbaru-Riau

2. Pekerja merasa sulit dan membutuhkan waktu yang cukup lama untuk memotong buah nenas dengan ketebalan yang homogen, sehingga mudah muncul rasa bosan.
3. Pekerja membutuhkan konsentrasi dan ketelitian yang cukup tinggi untuk melakukan pemotongan buah nenas dan resiko tangan terluka akibat mata pisau sangat besar.
4. Pekerja sering merasakan nyeri atau sakit pada bagian leher, bahu, punggung, pinggang, tangan, paha, dan kaki.

## ERGONOMI

Ergonomi merupakan suatu cabang ilmu yang sistematis untuk memanfaatkan informasi mengenai sifat manusia, kemampuan manusia dan keterbatasannya untuk merancang suatu sistem kerja yang baik agar tujuan dapat dicapai dengan efektif, aman dan nyaman [Sutalaksana, 1979]. Ergonomi dimaksudkan sebagai studi tentang aspek-aspek manusia dalam lingkungan kerjanya yang ditinjau secara anatomi, fisiologi, psikologi, *engineering*, manajemen dan perancangan [Susihono, 2009].

Maksud dan tujuan disiplin ergonomi adalah mendapatkan pengetahuan yang utuh tentang permasalahan-permasalahan interaksi manusia dengan lingkungan kerja. Dengan memanfaatkan informasi mengenai sifat-sifat, kemampuan dan keterbatasan manusia yang dimungkinkan adanya suatu rancangan sistem manusia mesin yang optimal, sehingga dapat dioperasikan dengan baik oleh rata-rata operator yang ada [Susihono, 2009]. Sasaran dari ilmu ergonomi adalah meningkatkan prestasi kerja yang tinggi dalam kondisi aman, sehat, nyaman dan tentram. Aplikasi ilmu ergonomi digunakan untuk perancangan produk, meningkatkan kesehatan dan keselamatan kerja serta meningkatkan produktivitas kerja [Susanti, 2009].

## PRODUKTIVITAS

Produktivitas sering diidentifikasi dengan efisiensi dalam arti suatu rasio antara keluaran (*output*) dan masukan (*input*). Rasio keluaran dan masukan ini dapat juga dipakai untuk menghampiri usaha yang dilakukan oleh manusia. Sebagai ukuran efisiensi atau produktivitas kerja manusia, maka rasio tersebut umumnya berbentuk keluran yang dihasilkan oleh aktivitas kerja dibagi dengan jam kerja yang dikontribusikan sebagai sumber masukan dengan rupiah atau unit produksi lainnya sebagai dimensi tolok ukurnya [Sritomo Wignjosoebroto, 1995].

Beberapa faktor yang menjadi masukan atau *input* dalam menentukan tingkat produktivitas adalah:

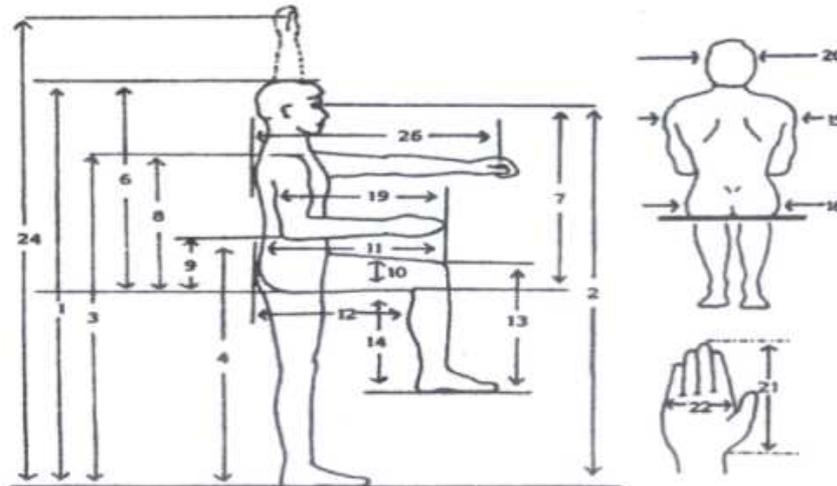
- a. Tingkat pengetahuan (*Degree of Knowledge*)
- b. Kemampuan teknis (*Technical Skill*)
- c. Metodologi kerja dan pengaturan organisasi (*Managerial skill*)
- d. Motivasi kerja

## ANTHROPOMETRI

*Anthropometri* berasal dari kata *anthro* yang artinya manusia dan kata *metri* yang artinya ukuran. Anthropometri merupakan studi yang berkaitan dengan pengukuran dimensi tubuh manusia yang secara luas dapat di gunakan sebagai pertimbangan untuk merancang produk ataupun sistem kerja yang melibatkan manusia [Agus, 2005].

## Data Antropometri dan Pengukurannya

Manusia pada umumnya akan berbeda-beda dalam hal bentuk dan dimensi ukuran tubuhnya untuk bisa diaplikasikan dalam berbagai rancangan produk ataupun fasilitas kerja, maka anggota tubuh yang perlu diukur adalah seperti terlihat pada gambar 1 sebagai berikut [Wignjosoebroto, 1995]:



Gambar 1. Antropometri Tubuh yang biasa digunakan dalam perancangan

### Antropometri Posisi Berdiri

Antropometri posisi berdiri untuk diterapkan pada ergonomi yang terpenting adalah [Liliana, 2007]:

1. Tinggi badan
2. Tinggi bahu
3. Tinggi pinggul
4. Tinggi siku
5. Depa
6. Panjang Lengan

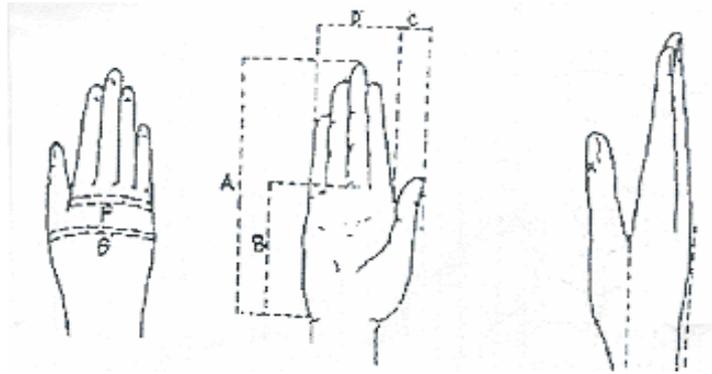
### Antropometri Tangan

Beberapa Antropometri tangan yang perlu diukur adalah [Liliana, 2007]:

- 1 Panjang tangan (A)
- 2 Panjang telapak tangan (B)
- 3 Lebar tangan sampai ibu jari (C)
- 4 Lebar tangan sampai matakarpal (D)
- 5 Ketebalan tangan sampai matakarpal (E)
- 6 Lingkar tangan sampai telunjuk (F)
- 7 Lingkar tangan sampai ibu jari (G)

Karena populasi yang beragam, maka prinsip-prinsip yang harus diambil dalam aplikasi data antropometri tersebut harus ditetapkan terlebih dahulu seperti di bawah ini:

1. Perancangan fasilitas berdasarkan individu ekstrim
2. Perancangan fasilitas yang bisa disesuaikan
3. Perancangan fasilitas berdasarkan ukuran rata-rata



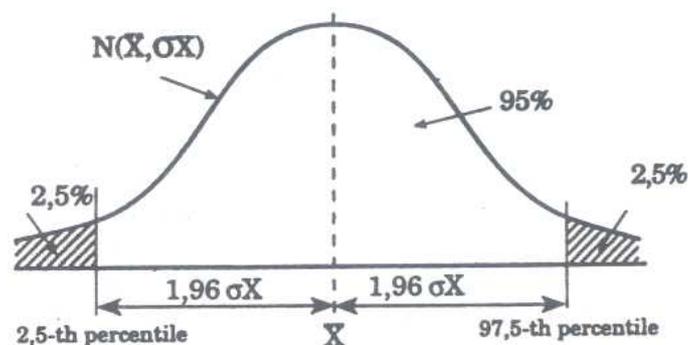
Gambar 2. Antropometri Tangan

Data antropometri penelitian ini diperoleh melalui pengukuran terhadap seluruh pekerja pada *Home industry* di Sentra industri keripik nenas Desa Kualu nenas. Jumlah seluruh pekerja yang bekerja pada *home industry* tersebut adalah 18 (delapan belas) orang. Data antropometri yang diperlukan adalah sebagai berikut :

1. Tinggi popliteal (Tpo)  
Cara pengukurannya yaitu tinggi tubuh dalam posisi duduk yang diukur dari lantai sampai dengan lutut bagian dalam.
2. Tinggi siku duduk (Tbd)  
Cara pengukurannya yaitu jarak vertikal tinggi siku dalam posisi duduk.
3. Lebar telapak tangan (Ltt)  
Cara mengukurnya yaitu dengan lebar tangan dalam posisi tangan terbentang ke kanan-kiri.
4. Panjang telapak tangan (Pt)  
Cara pengukurannya yaitu dengan mengukur panjang tangan dari pergelangan tangan sampai dengan ujung jari.

### KONSEP PERSENTIL

Dalam konsep persentil ini ada dua konsep yang perlu dipahami. Pertama, persentil Antropometri pada individu hanya didasarkan pada satu ukuran tubuh saja, seperti tinggi berdiri atau tinggi duduk. Kedua, tidak ada orang yang disebut sebagai orang persentil ke-90 atau orang persentil ke-5.



Gambar 3. Konsep Persentil dalam Kurva Normal

Pemakaian nilai-nilai persentil yang umum diaplikasikan dalam perhitungan data antropometri dapat dilihat pada tabel 1.

## PERANCANGAN DAN PENGEMBANGAN PRODUK

Perancangan dan pengembangan produk adalah semua proses yang berhubungan dengan keberadaan produk yang meliputi segala aktivitas yang dimulai dari identifikasi keinginan konsumen sampai fabrikasi, penjualan dan delivery dari produk. Melalui perancangan dan pengembangan produk, diharapkan akan dihasilkan inovasi produk baru yang mampu memberikan keunggulan tertentu di dalam mengatasi persaingan dengan produk kompetitor.

Tabel 1. Persentil dalam Perhitungan data antropometri.

Percentile	Perhitungan
1 <sup>st</sup>	$X - 2,325 \cdot SD$
2,5 <sup>th</sup>	$X - 1,96 \cdot SD$
5 <sup>th</sup>	$X - 1,645 \cdot SD$
10 <sup>th</sup>	$X - 1,28 \cdot SD$
50 <sup>th</sup>	$X$
90 <sup>th</sup>	$X + 1,28 \cdot SD$
95 <sup>th</sup>	$X + 1,645 \cdot SD$
97,5 <sup>th</sup>	$X + 1,96 \cdot SD$
99 <sup>th</sup>	$X + 2,325 \cdot SD$

## METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dalam 3 tahapan utama, yaitu tahap awal dengan penelitian pendahuluan, tahap pengumpulan dan pengolahan data, tahap analisa dan kesimpulan. Tahap awal terdiri dari studi pendahuluan, studi pustaka, identifikasi masalah dan penentuan tujuan penelitian. Tahap kedua merupakan tahap dimana seluruh data yang perlu dikumpulkan dan diolah sesuai dengan langkah pengerjaan yang ditetapkan. Data yang dibutuhkan diantaranya data antropometri tubuh pekerja, waktu siklus pemotongan tiap satu buah. Tahap ketiga merupakan tahap akhir analisa dan interpretasi data serta kesimpulan dan saran yang perlu diberikan.

## PENYUSUNAN KONSEP PRODUK

Dalam penyusunan konsep produk ini, menghasilkan ukuran alat pemotong yang akan dilakukan perancangan. Ukuran antropometri ini dihasilkan oleh perhitungan persentil.

### Komponen Utama Alat Pemotong Nenas

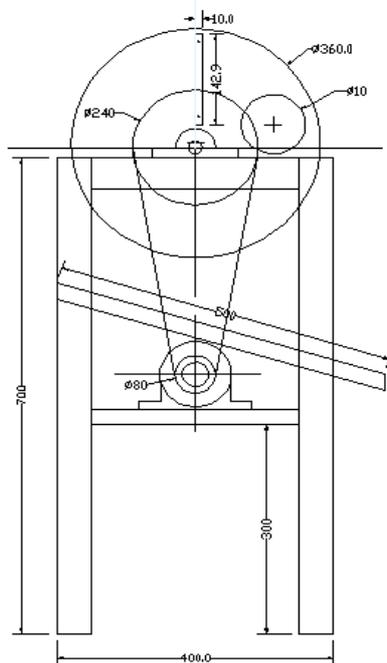
Alat pemotong nenas yang digunakan dalam penelitian ini memiliki beberapa komponen utama, yaitu:

1. **Kerangka alat**, terbuat dari besi baja profil siku 40 mm dengan dimensi kerangka: panjang 40 cm, lebar 17 cm, dan tinggi 63.5 cm. kerangka berfungsi untuk menumpang dan mendukung kantruksi dari alat dengan kokoh.
2. **Silinder Pemotong**, terbuat dari bahan pipa *stainless steel* dengan diameter silinder 11.5 cm dan panjang 26.5 cm berfungsi sebagai ruang pemotong.
3. **Gagang** pendorong buah, terbuat dari bahan pipa besi dengan diameter 5.6 cm dan panjang 11. 63 cm dengan ketinggian 72 cm dari lantai.

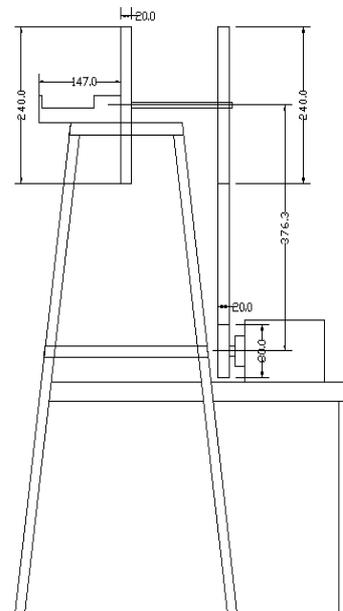
4. **Pisau**, terbuat dari bahan *stainless steel* yang berbentuk persegi dengan ukuran 13 cm x 2 cm terletak pada sebuah rumah pisau dengan diameter 33 cm.
5. **Motor Listrik**, yang digunakan mempunyai tenaga 1/4 HP dengan kecepatan 1400 rpm.
6. **Pulley**, yang digunakan pada alat ini yaitu *pulluy* jenis alur V dengan diameter 7.5 cm pada motor listrik dan 24 cm pada bagian yang akan digunakan pada rangkaian pemotong dengan jarak antara kedua poros *pulley* 32 cm.
7. **Penampung** hasil potongan, terbuat dari plat *stainless steel* dengan panjang 51 cm, lebar 17 pada bagian pangkal dan 20 cm pada bagian ujung.

### Visualisasi Rancangan Alat Pemotong Nenas

Desain gambar produk hasil rancangan dapat dilihat pada gambar 4 dan 5 di bawah ini.



Gambar 4. Tampak depan rancangan



Gambar 5. Tampak samping rancangan

### Perhitungan Ukuran Rancangan

Menurut Sritomo Wignjosoebroto (1995), besarnya nilai persentil dapat ditentukan dari tabel probabilitas distribusi normal. Persentil adalah batas rentang yang dapat dipakai.

- a. **Tinggi alat**, dapat dicari dengan menggunakan data tinggi popliteal + tinggi siku duduk (tsd) (persentil 50<sup>th</sup>), persenti 50<sup>th</sup> digunakan agar pekerja yang memiliki tinggi siku duduk yang rendah maupun yang tinggi dapat dengan mudah menggunakan alat pemotong nenas.

- 1)  $\bar{X}_{Tpo} = 48.83 \text{ cm}$
- 2)  $\bar{X}_{Tsd} = 23.00 \text{ cm}$
- 3) **Tinggi alat** = tinggi alas duduk + tinggi siku duduk (tsd)  
 $= \bar{X}_{Tpo} + \bar{X}_{Tsd}$   
 $= 48.83\text{cm} + 23.00\text{cm}$   
 $= 71.83 \text{ cm}$

Sehingga tinggi alat hasil perancangan = 71.83 cm

b. **Diameter gagang**, dapat dicari dengan menggunakan data panjang telapak tangan (Ptt) persentil 50<sup>th</sup>, persenti 50<sup>th</sup> digunakan agar pekerja yang memiliki panjang telapak tangan yang pendek maupun yang panjang dapat dengan mudah menggunakan alat pemotong nenas.

- 1)  $\bar{X}$  Ptt = 17.61 cm
- 2) SD tsd = 1.50 cm
- 3) Keliling lingkaran gagang =  $\bar{X}$  (Ptt)  
= 17.61cm

Diameter ganggang hasil perancangan:

$$D = \frac{Ptt}{\lambda}$$

$$D = \frac{17.61}{3.14}$$

$$D = 5.6 \text{ cm}$$

c. **Lebar gagang**, dapat dicari dengan menggunakan data lebar telapak tangan (Ltt) persentil 95<sup>th</sup>. Persentil 95<sup>th</sup> untuk lebar telapak tangan digunakan agar pekerja yang memiliki lebar telapak tangan yang kecil maupun yang memliki lebar telapak tangan besar dapat dengan nyaman mendorong buah tanpa harus merasa kekecilan.

- 1)  $\bar{X}$  Ltt = 9.78 cm
- 2) SD Ltt = 1.11 cm
- 3) Persentil 95<sup>th</sup> Ltt =  $\bar{X} + (1.645 \times \text{SD})$   
= 9.78 + (1.645 x 1.11)  
= 11.61 cm

Sehingga lebar gagang hasil perancangan = 11.61 cm

### Spesifikasi Ukuran Rancangan

Produk alat pemotong nenas hasil rancangan memiliki spesifikasi ukuran yang dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Spesifikasi Ukuran Dimensi Produk

Dimensi Alat	Dasar Pengukuran	Nilai	Persentil	Dimensi
Tinggi alat	Data antropometri = Tpo + Tsd	=48.83 + 23 = 71.83	50 <sup>th</sup>	71.83 cm
Lebar gagang	Data antropometri Ltt	= 9.78 cm	95 <sup>th</sup>	11.63 cm
Diamater gagang	Data antropometri Ptt $D = \frac{Ptt}{\lambda}$	$D = \frac{17.61}{3.14}$ D = 5.6 cm	50 <sup>th</sup>	5.6 cm
Sabuk-V	Disesuaikan dengan tinggi alat		-	
Pully	Disesuaikan dengan standar pasaran	• 7.5 cm • 24 cm	-	• 7.5 cm • 24 cm
Tinggi Mesin	Disesuaikan dengan panjang Sabuk-V	28 cm	-	28 cm
Motor listrik	Disesuaikan dengan standar pasaran	-	-	-

## **Prinsip Kerja Rancangan**

Prinsip kerja alat pemotong nenas hasil rancangan adalah nenas yang telah dikupas dan dipisahkan dari inti tengah buah nenas di masukkan ke dalam silinder pemotongan. Dalam hal ini nenas yang masuk kedalam silinder pemotongan dengan posisi vertical. Proses pemotongan dilakukan dengan mendorong nenas ke mata pisau yang berbentuk persegi dengan gaya pegas. Pisau pemotong dihubungkan ke sebuah *pulley*, untuk menggerakkan mata pisau digunakan elektromotor dengan tenaga 1/4 HP dan kecepatan 1400 rpm. Nenas yang tertekan akan terpotong oleh mata pisau sehingga jatuh ke penampungan hasil potongan.

## **Pengujian Rancangan**

Pengujian konsep dalam peneliti ini merupakan indikator keberhasilan dalam perancangan alat pemotong nenas. Indikator keberhasilan perancangan alat adalah melakukan perbandingan waktu baku rata-rata pemotongan buah nenas menggunakan alat manual dengan waktu baku rata-rata alat pemotong nenas hasil rancangan.

Waktu baku rata-rata proses pemotongan buah nenas dengan menggunakan alat pemotong manual adalah sebesar 43.87 detik, sedangkan waktu baku rata-rata proses pemotongan buah nenas menggunakan alat pemotong hasil rancangan adalah sebesar 15.76 detik. Dengan menggunakan alat pemotong nenas hasil rancangan dapat mempersingkat waktu 28.11 detik atau sebesar 64.08%.

Efisiensi waktu ini diikuti dengan kehomogenan hasil potongan. Besarnya kerusakan hasil dapat dihitung dengan membagikan berat nenas yang rusak terhadap berat nenas awal. Berdasarkan pada hasil penelitian yang dilakukan, diperoleh bahwa persentase kerusakan hasil pada alat lama adalah 24.73%, sedangkan persentase kerusakan hasil pada alat rancangan adalah 15.49%. Dengan demikian alat hasil rancangan dapat menurunkan persentase kerusakan hasil potongan sebesar 37.36 %.

Efektifitas alat diperoleh dengan membagikan berat nenas yang dipotong dengan waktu yang dibutuhkan untuk memotong nenas tersebut. Dari hasil penelitian yang dilakukan, diperoleh efektifitas alat pemotong nenas lama sebesar 14.65 kg/jam. Sedangkan efektifitas alat pemotong nenas hasil rancangan sebesar 40.11 kg/jam. Dengan demikian alat hasil rancangan dapat meningkatkan jumlah potongong sebesar 25.46 kg/jam (173.79%).

## **PEMBAHASAN DAN ANALISA**

Kondisi ketidaknyamanan yang dirasakan pekerja nenas pada saat menggunakan alat ini tentunya tidak boleh dibiarkan berlanjut terus menerus. Apabila kondisi tersebut di atas dipertahankan, bukan tidak mungkin efek yang dirasakan pekerja nenas akan berakibat kepada produktivitas pekerja nenas itu sendiri. Karena, nenas merupakan salah satu sumber pendapatan masyarakat Desa Kualu Nenas yang cukup potensial dan jumlah nenas setiap tahun mengalami pertumbuhan yang sangat besar.

Perbedaan alat yang manual dengan produk rancangan dapat dilihat pada Tabel 3.

## **PENUTUP** **Kesimpulan**

Pada dasarnya alat pemotong nenas yang digunakan oleh pekerja sentra industri keripik nenas Desa Kualu Nenas belum sesuai dengan kondisi antropometri

pekerja, baik dari segi betuk maupun ukuran. Oleh karena itu, perlu dilakukan suatu penelitian untuk perancangan alat pemotong nenas.

Tabel 3. Perbedaan Alat Sekarang dan Alat Hasil Rancangan.

No	Pembeda	Alat Saat Ini	Alat Hasil Rancangan
1	Efesiensi	43.87 detik	15.76 detik
2	Sistem kerja	Manual	Bekerja secara otomatis
3	Cara Kerja	Pisau digerakkan dengan tangan sehingga memungkinkan cedera pekerja	Dilengkapi alat Bantu motor penggerak dan pendorong buah nenas
4	Posisi operator	Pekerja duduk dengan posisi kaki terlipat	Duduk normal
5	Efektifitas	14.65 Kg/jam	40.11 Kg/jam
6	produktivitas	Hasil potongan tidak memenuhi kriteria 24.73 %	Hasil potongan tidak memenuhi kriteria 15.59 %

Hasil perancangan yang dilakukan dapat meningkatkan produktivitas, yaitu mempersingkat waktu kerja sebesar 64,08%, menurunkan persentase kerusakan hasil potongan sebesar 37.36%, dan meningkatkan jumlah hasil potongan 173.775%.

### Saran Penelitian Selanjutnya

Rancangan dalam penelitian ini masih dapat dikembangkan lebih jauh seperti perlunya dibuat sebuah sistem pemasukan buah nenas secara kontinyu dengan model tertentu untuk lebih mengefisienkan waktu dalam proses pemotongan buah nenas.

### Daftar Pustaka

- Agus, J. 2005. *Perancangan Mekanisasi Alat Pengemasan Studi Kasus di Home Industri Kopi Bubuk*. Jurnal Ergonomi & Anthropometri, (Januari 2011)
- Kristiyanto, B. 2004. Ergonomi konkuren dan Penerapannya dalam Sistem Manufaktur. *Jurnal Ergonomi*, (Januari 2011)
- Liliana, Y. 2007. *Pertimbangan Antropometri pada Pendisainan*. Seminar Nasional III SDM Teknologi Nuklir: Yogyakarta.
- Nurmianto, E., "Ergonomi, Konsep Dasar dan Aplikasinya", Surabaya. 1996.
- Reksoatmodjo, T. N. 2009. *Statistika Teknik*. Bandung.
- Subiantoro, A. 2006. *Hubungan Teknik Mengangkat Beban dengan Keluhan Nyeri Pinggang pada Pekerja Pengangkut Barang*. Semarang: UNNES.
- Susanti, L. 2009. *Evaluasi Beban Kerja Manual (Studi Kasus di Divisi X pada PT. Y)*. Seminar K3 & Ergonomi di Tempat Kerja. Medan: Universitas Sumatra Utara.

- Susihono, W. 2009. *Rancang Ulang Mesin Pemotong Singkong Semi Otomatis Dengan Memperhatikan Aspek-Aspek Ergonomi Kerja*. Seminar K3 & Ergonomi di Tempat Kerja. Medan: Universitas Sumatra Utara.
- Sutalaksana, I. 1979. *Teknik Tata Cara Kerja*. Departemen Teknik Industri ITB, Bandung.
- Widodo, D. 2005. *Perencanaan dan Pengembangan Produk*. UII Press Yogyakarta.
- Wignjosoebroto, S. 1995. *Ergonomi, Studi Gerak dan Waktu*. Jakarta: Guna Widya.