

## PROSES PEMBUATAN MESIN PENGIRIS BAHAN BAKU KERUPUK DENGAN MEKANISME GERAK TRANSLASI MENGGUNAKAN PISAU ROTASI VERTIKAL KAPASITAS 60 KG/JAM

Slamat Aditia Hutasoit<sup>1)</sup>, M.Danny SAM<sup>1)</sup>, Batu Mahadi<sup>2)</sup>,  
mahyunis<sup>1)</sup>, yulfitra<sup>1)</sup>, M.Kamil<sup>1)</sup>, zulkifli lubis<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup>Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Medan

<sup>2)</sup>Universitas Negeri Medan, Jalan wiliam Iskandar

<sup>1)</sup>Jl.Gedung Arca No 52 Teip. (061) 7363771 Fax. (061) 734794 Medan 20271 Sumatera Utara

Email: yulfitra@itm.ac.id; mahyunis@itm.ac.id

### ABSTRAK

Proses pembuatan mesin pengiris bahan kerupuk memiliki komponen-komponen utama yang ingin dikerjakan dimulai dari pembuatan poros, piringan mata pisau, saluran masuk, saluran keluar, rangka mesin, perisai mata pisau, bandul, batang penghubung, rel penghantar, dan batang penekan. Tahap pertama yang dilakukan pada proses pembuatan yaitu mengidentifikasi komponen mesin, kemudian melakukan proses pembuatan mesin dengan beberapa tahap yaitu proses pengadaan bahan, proses pengukuran, proses pemotongan, proses pembubutan, proses pengeboran, proses pengelasan, proses pengerindaan dan proses perakitan benda kerja. Mesin-mesin yang digunakan dalam proses pembuatan komponen mesin ini adalah mesin gerinda potong, mesin bubut, mesin bor/drilling, mesin las, dan mesin gerinda tangan. Jumlah komponen yang dikerjakan sebanyak 10 buah, dan jumlah keseluruhan komponen mesin pengiris kerupuk adalah sebanyak 23 buah. Waktu proses pembuatan mesin ini menghabiskan waktu selama 15,7 jam.

**Kata kunci :** Proses pembuatan, mesin pengiris bahan kerupuk, waktu pembuatan

### ABSTRACT

*The process of making cracker material slicing machines has the main components that want to be worked on starting from making a shaft, blade plate, inlet, outlet, engine frame, blade shield, pendulum, connecting rod, conveyor rail, and pressure rod. First stage carried out in the manufacturing process, namely identifying machine components, then making the process of making machines with several stages, namely the process of procurement of materials, measurement process, cutting process, turning process, drilling process, welding process, grinding process and workpiece assembly process. The machines used in the process of making these machine parts are cutting grinding machines, lathes, drilling machines / drilling machines, welding machines, and hand grinding machines. The number of components worked is 10 pieces, and the total number of components of the cracker slicer is 23 fruit. The time of making this machine takes 15.7 hours.*

**Keywords:** Manufacture process, cracker material slicing machine, manufacturing time

### PENDAHULUAN

Pembuatan suatu produk dapat direalisasikan dalam bentuk rancang bangun, yaitu dalam bentuk produk jadi. Untuk mendapatkan suatu proses pembuatan yang baik dan berhasil tergantung dari berbagai hal

yaitu, kemampuan suatu mesin untuk membuat produk yang berkualitas, memenuhi kapasitas produk, keserasian dalam bentuk dan disainnya menarik. Kemudian mesin tersebut harus pula mudah dioperasikan, mudah dalam pemeliharaan, perawatan dan perbaikan.

Begitu juga dalam hal harga harus terjangkau dan mampu dibeli masyarakat pengguna menengah kebawah.

Demikian halnya dengan proses pembuatan mesin pengiris bahan baku kerupuk, sebelum melakukan proses pembuatan ada beberapa hal yang perlu diketahui di antaranya adalah bagaimana proses mesin melakukan pengirisan, ketajaman mata pisau, penetapan rangka, komponen komponen mesin yang akan dikerjakan, waktu pembuatan mesin dan anggaran biaya pembuatan mesin. Banyak cara dilakukan orang untuk melakukan pengirisan bahan baku kerupuk. Cara yang sangat tradisional adalah dengan cara memegang bahan baku satu persatu lalu di iris atau dipotong dengan menggunakan pisau. Cara seperti ini kurang efektif dan efisien dalam jumlah kapasitas dan waktu produksi. Waktu yang digunakan akan lebih lama dan banyak membutuhkan tenaga kerja yang banyak.

Dari penjelasan ini maka penting untuk melakukan proses pembuatan mesin pengiris bahan baku kerupuk dengan pisau model rotasi vertikal supaya hasilnya lebih baik, waktu yang dibutuhkan lebih singkat, sehingga mesin dirancang lebih efisien sekaligus akan meningkatkan produktifitas pengirisan bahan baku kerupuk.

Suatu alat atau mesin dikatakan mencapai kesempurnaan bila dalam pengoperasian mesin dapat terpenuhi, kemudian mencapai keberhasilan dalam melakukan perencanaan awal, yaitu : tepat

melakukan perhitungan, pemilihan material yang tepat, dan lain-lain.

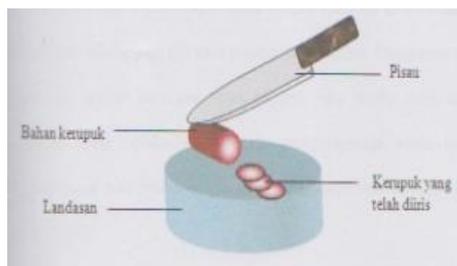
Adapun yang akan dilakukan dalam proses pembuatan ini adalah, pembuatan poros, pembuatan mata pisau, pembuatan rangka, tabung pengumpan / saluran masuk, saluran keluar, perisai mata pisau, piringan penggerak batang, batang penggerak, rel penghubung dan media batang penekan.

Dengan dilandasi pada uraian tersebut penulis ingin melakukan suatu usaha mengenai pembahasan Proses Pembuatan Mesin Pengiris Bahan Baku Kerupuk Dengan Mekanisme Gerak Translasi Menggunakan Pisau Rotasi Vertikal Kapasitas 60 (kg/jam).

Tujuannya adalah Proses Pembuatan Mesin Pengiris Bahan Baku Kerupuk Dengan Mekanisme Gerak Translasi Menggunakan Pisau Rotasi Vertikal Kapasitas 60 (kg/jam).

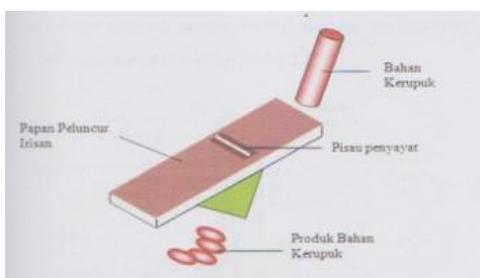
## **TINJAUAN PUSTAKA**

Perancangan adalah kegiatan awal dari suatu rangkaian kegiatan dalam proses pembuatan produk. Pada tahap perancangan tersebut dibuat keputusan-keputusan penting yang mempengaruhi kegiatan lain yang menyusulnya. Perancangan dan pembuatan produk adalah dua kegiatan manunggal, artinya rancangan hasil kerja tidak ada gunanya jika rancangan tersebut tidak dibuat. Sebaliknya pembuat tidak dapat merealisasikan benda teknik tanpa terlebih dahulu membuat gambar rancangannya.



Gambar 1. Pengiris Kerupuk dengan Pisau

Pengirisan dengan cara diatas, hasil yang diperoleh ketebalan kerupuk tergantung pada tingkat keahlian dan kebiasaan sipekerja melakukan pengirisan.

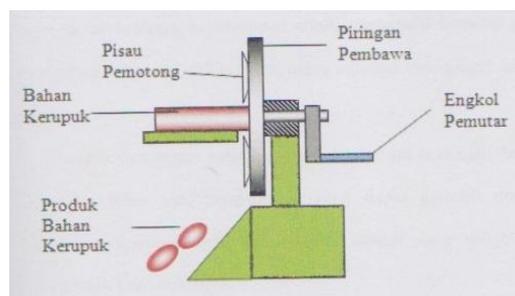


Gambar 2. Pengirisan Kerupuk dengan Papan Pisau

Cara ini sepenuhnya menggunakan tangan dan tenaga orang untuk melakukan penyayatan. Ketebalan sayatan dapat diatur dengan menyetel posisi mata pisau pada permukaan lubang yang ada pada papan peluncur irisan. Penggunaan alat ini perlu hati hati, terlebih pada saat bahan kerupuk yang hendak diiris semakin habis, karna dapat melukai tangan kita mengunpakan bahan kerupuk. Bentuk penyayatan pada produk sedikit mengalami pengaturan sehingga hasilnya kurang begitu baik.

Pembuatan kerupuk ada juga dilakukan dengan mesin manual, diputar dengan tangan tanpa menggunakan motor penggerak. Mesin ini dilengkapi dengan dua buah mata pisau, yang pemotongannya terhadap bahan kerupuk saling bergantian.

Bahan kerupuk setelah dibentuk bulat panjang diumpankan kemata pisau yang sedang berputar. Bentuk pemotongan sedikit mengalami perubahan dari bentuk semula, sedikit lonjong dan hasil penyayatanya juga berbentuk gerigi kecil dan bergelombang. Ketebalanya juga relatif tidak sama, hal ini dikarenakan adanya pengaruh tekanan vertikel terhadap bagian produk yang dipotong.



Gambar 3. Mesin Pengiris kerupuk Manual

### Teori Permesinan

Proses permesinan adalah proses pembuatan dengan cara membuang material yang tidak diinginkan pada benda kerja, sehingga diperoleh produk akhir dengan bentuk ukuran,dan surface finish yang diinginkan.

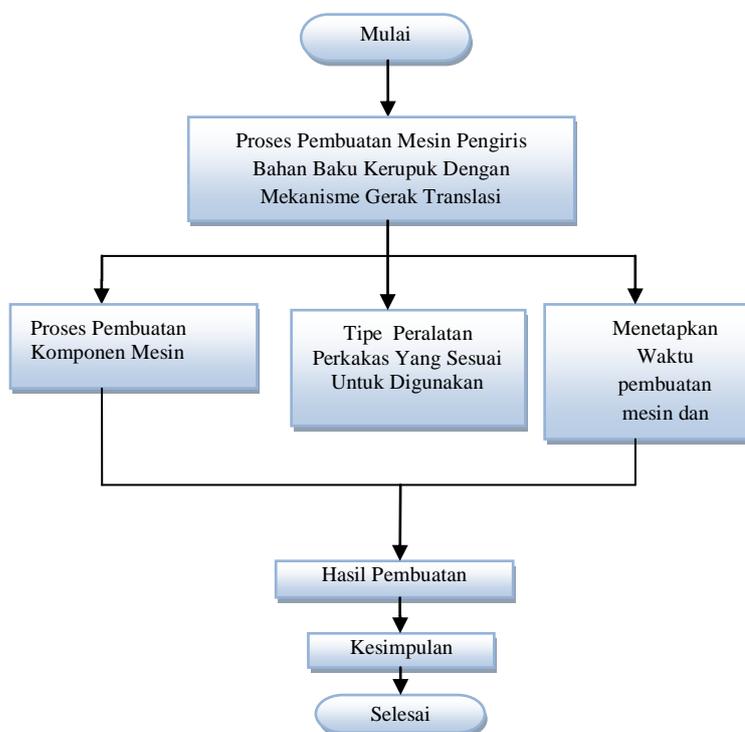
Pada proses pemotongan logam,dalam hal ini proses permesinan terjadi gerak relative dari pahat atau mata potong terhadap benda kerja yang akan menghasilkan permukaan permukaan benda kerja secara bertahap dan membentuk benda kerja yang dikehendaki.

### Proses Permesinan

Proses permesinan atau proses pemotongan logam dengan menggunakan pahat (perkakas potong) pada mesin perkakas merupakan salah satu jenis proses pembuatan

komponen mesin atau peralatan lainnya yang paling sering ditemukan. Pahat yang bergerak relatif terhadap benda kerja akan menghasilkan grerm. Sementara itu permukaan benda kerja berhadap akan terbentuk akan menjadi komponen yang dikehendak. Pahat tersebut akan dipasangkan pada satu jenis mesin perkakas. Klasifikasi jenis pahat yaitu pahat potong bermata ganda (*multiple point cutting tools*).

### Kerangka Konsep Pembuatan Mesin Pengiris Bahan Baku kerupuk



Gambar 4. Kerangka Konsep Pembuatan Mesin Pengiris Bahan Baku kerupuk Dengan Mekanisme Gerak Translasi Menggunakan Pisau Rotasi Vertikal

### METODE PROSES PEMBUATAN

#### Tempat dan Waktu

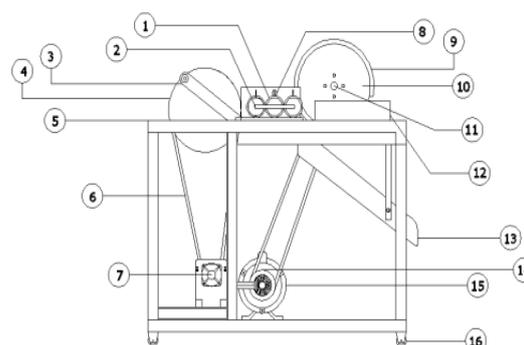
1. Tempat pembuatan mesin pengiris bahan baku kerupuk dengan mekanisme gerak

translasi menggunakan pisau rotasi vertikal dan kegiatan uji coba dilaksanakan di bengkel dan Laboratorium Teknik Mesin Institut Teknologi Medan.

2. Waktu proses pembuatan mesin ini dilaksanakan selama enam bulan.

### Konstruksi Mesin dan Komponen-komponen Mesin Pengiris Bahan Baku Kerupuk Dengan Mekanisme Gerak Translasi Menggunakan Mata Pisau Rotasi Vertikal

Adapun komponen-komponen dari mesin pengiris bahan baku kerupuk dengan mekanisme gerak translasi menggunakan pisau rotasi vertikal dapat dilihat pada (Gambar 5.)



Gambar 5. Konstruksi Mesin Pengiris Bahan Baku Kerupuk

### Prinsip Kerja Mesin Pengiris Bahan Baku Kerupuk Dengan Mekanisme Gerak Translasi Menggunakan Pisau Rotasi vertikal Adalah Sebagai Berikut :

- Siapkan mesin untuk digunakan, kemudian masukkan bahan baku kerupuk yang sudah di siapkan ke dalam saluran masuk.
- Ketika bahan baku kerupuk sudah dimasukkan maka, kemudian mata pisau akan berputar searah jarum jam

yang digerakkan melalui poros pemutar.

- Kemudian wadah tempat bahan baku kerupuk akan bergerak maju mundur menuju mata pisau yang berputar.
- Selanjutnya akan terjadi pengirisan pada bahan baku, dan hasil pengirisan tersebut akan jatuh ke wadah/tempat hasil pengirisan yang telah disiapkan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Cara kerja pembuatan komponen :

#### 1. Cara kerja pembuatan poros yaitu :

- Menyediakan bahan, kemudian melakukan pengukuran sesuai yang ditentukan. Lalu benda kerja dipotong, dan melakukan pembubutan untuk diameter 40 mm dengan panjang 270 mm.
- Kemudian mengatur putarannya spindle dan pengaturan ketebalan pemakanan benda kerja.

#### 2. Cara kerja pembuatan mata pisau yaitu :

- Melakukan pengukuran pada benda kerja, kemudian dipotong sesuai dengan ukuran yang ditentukan kemudian, melakukan pembubutan dengan diameter 279,4 mm dengan ketebalan mata pisau yang hendak diinginkan 2 mm.
- Setelah selesai melakukan pembubutan kemudian dibersihkan dengan menggunakan kertas pasir.

#### 3. Cara kerja pembuatan batang penekan yaitu :

- Menyiapkan bahan, dan melakukan pengukuran, kemudian melakukan pemotongan terhadap benda kerja dengan mesin gerinda.
- Benda kerja yang dipotong sebanyak 3 buah dengan panjang masing-masing 190 mm.
- Kemudian melakukan pengelasan, dan membersihkan hasil pengelasan dengan mesin gerinda.

#### 4. Cara kerja pembuatan rangka yaitu :

- Melakukan pengukuran terhadap benda kerja, kemudian dipotong sesuai dengan ukuran yang ditentukan dengan menggunakan mesin gerinda, jumlah pemotongan untuk bahan rangka sebanyak 21 buah.
- Kemudian melakukan penyambungan dengan menggunakan mesin las.
- Lalu membersihkannya dengan menggunakan mesin gerinda.

#### 5. Cara kerja pembuatan rel penghantar yaitu :

- Menyiapkan bahan dan melakukan pengukuran, kemudian memotong benda kerja dengan menggunakan mesin gerinda,
- Kemudian melakukan penyambungan terhadap bearing dengan menggunakan mesin las.

#### 6. Cara kerja pembuatan saluran masuk yaitu :

- Mengukur benda kerja dengan menggunakan mistar, kemudian

- dipotong dengan menggunakan mesin gerinda, bahan yang dipotong sebanyak 3 buah.
- Kemudian melakukan penyambungan dengan menggunakan mesin las.
7. Cara kerja pembuatan batang penghubung yaitu :
- Melakukan pengukuran terhadap benda kerja, kemudian memotong dengan menggunakan mesin gerinda. Melakukan pengeboran/pembuatan lubang dengan menggunakan mesin bor/drilling.
8. Cara kerja pembuatan saluran keluar yaitu :
- Mengukur benda kerja dengan menggunakan mistar baja, kemudian melakukan pemotongan sesuai dengan ukuran yang telah ditentukan.
  - Melakukan penyambungan dengan menggunakan mesin las, dan membersihkan hasil pengelasan dengan menggunakan mesin gerinda.
9. Cara kerja pembuatan perisai mata pisau yaitu :
- Mempersiapkan bahan, kemudian mengukur dengan mistar baja. Kemudian memotong dengan menggunakan gerinda tangan.
  - Melakukan penyambungan dengan menggunakan mesin las, kemudian membersihkan hasil pengelasan

dengan menggunakan mesin gerinda tangan.

10. Cara kerja pembuatan bandul yaitu :
- Mengukur benda kerja sesuai ukuran yang telah ditetapkan. Kemudian dipotong dan dilakukan pembubutan sesuai ukuran diameter yang diinginkan.
  - Kemudian melakukan pengeboran /pembuatan lubang dengan menggunakan mesin gurdi/drilling.

### **Analisa Waktu Pengerjaan Setiap Komponen.**

#### **4.2.1. Analisa waktu pengerjaan poros**

- Jadi, waktu total ( $T_{total}$ ) yang dibutuhkan untuk mengerjakan poros mesin adalah:

$$\begin{aligned} & \text{Waktu pengadaan bahan} + \text{Waktu} \\ & \text{pengukuran} + \text{Waktu pemotongan} + \\ & \text{proses pembubutan} + \text{Finishing} \\ & = 3 \text{ (menit)} + 2 \text{ (menit)} + 5,45 \\ & \text{(menit)} + 18.86 \text{ (menit)} + 5 \text{ (menit)} \\ & = \mathbf{36.31 \text{ (menit)}}. \end{aligned}$$

#### **Analisa waktupengerjaan mata pisau**

Jadi, waktu total ( $T_{total}$ ) yang dibutuhkan untuk mengerjakan piringan mata pisau gerak adalah: Waktu pengadaan bahan + Waktu pengukuran + Waktu pemotongan + Waktu pembubutan + Waktu drilling + Finishing = 5 (menit) + 2 (menit) + 2,2 (menit) + 8,87 (menit) + 5,047 (menit) + 5 (menit) = **28,11(menit).**

### **Cara pengerjaan batang penekan**

Jadi, waktu total ( $T_{tot7}$ ) yang dibutuhkan untuk mengerjakan penutup tabung adalah:

waktu pengadaan bahan + waktu pengukuran + waktu pemotongan + waktu pengelasan + waktu finishing. = 5 (menit) + 1,5 (menit) + 2,011 (menit) + 10,6 (menit) + 8 (menit) = **27,11 (menit)**

### **Cara Pengerjaan Rangka Mesin**

Jadi, waktu total ( $T_{tot7}$ ) yang dibutuhkan untuk mengerjakan rangka mesin adalah:

waktu pengadaan bahan + waktu pengukuran + waktu pemotongan + waktu pengelasan + waktu finishing. = 10 (menit) + 28,5 (menit) + 28,08 (menit) + 136,8 (menit) + 20 (menit) = **223,38(menit) = 3,723 (jam)**

### **Cara pengerjaan rel penghantar**

Jadi, waktu total ( $T_{tot}$ ) yang dibutuhkan untuk mengerjakan rel penghantar adalah:

waktu pengadaan bahan + waktu pengukuran + waktu pemotongan + waktu pengelasan + waktu finishing. = 10 (menit) + 2 (menit) + 2,05 (menit) + 5,25 (menit) + 10 (menit) = **29,3(menit)**

### **Analisa waktu pengerjaan saluran masuk**

Jadi waktu total ( $T_{tot}$ ) yang dibutuhkan untuk mengerjakan saluran masuk adalah:

Waktu pengadaan bahan + waktu pengukuran + waktu pemotongan + waktu pengelasan + waktu finishing. = 2 (menit) + 1,5 (menit) + 11,5(menit) + 7,2 (menit) + 10 (menit) = **25,2 (menit).**

### **Cara pengerjaan batang penghubung**

Jadi waktu total ( $T_{tot}$ ) yang dibutuhkan untuk mengerjakan batang penghubung adalah:

Waktu pengadaan bahan + waktu pengukuran + waktu pemotongan + waktu pengelasan + waktu finishing. = 5 (menit) + 1(menit) + 5,22(menit) + 5,02 (menit) + 10 (menit) = **26,24 (menit)**

### **.Cara pengerjaan saluran keluar**

Jadi waktu total ( $T_{tot6}$ ) yang dibutuhkan untuk mengerjakan saluran keluar adalah: waktu

pengadaan bahan + waktu pengukuran + waktu pemotongan + waktu pengelasan + waktu finishing. = 5 (menit) + 3 (menit) + 15,45 (menit) + 10(menit) + 10 (menit) = **43,45 (menit).**

### **Cara Pengerjaan Perisai Mata Pisau**

Jadi, waktu total ( $T_{tot7}$ ) yang dibutuhkan untuk mengerjakan perisai mata pisau adalah:

waktu pengadaan bahan + waktu pengukuran + waktu pemotongan + waktu pengelasan + waktu finishing. = 5 (menit) + 11 (menit) + 6,09 (menit) + 17,52 (menit) + 10 (menit) = **49,61(menit) = 0,82 (jam)**

### **Cara Pengerjaan Bandul**

Jadi, waktu total ( $T_{tot7}$ ) yang dibutuhkan untuk mengerjakan rangka mesin adalah: waktu

pengadaan bahan + waktu pengukuran + waktu pembubutan + waktu pengeboran + waktu finishing. = 5 (menit) + 10 (menit) + 11,34 (menit) + 4,025 (menit) + 5 (menit) = **35,36(menit) = 0,58 (jam)**

### **Analisa Perakitan seluruh komponen-komponen ke rangka mesin**

Untuk melakukan perakitan seluruh komponen-komponen baik yang dikerjakan maupun komponen-komponen yang dibeli di pasaran seperti : belt, pulli, motor, bantalan, baut-baut dll, dirakit (*assembling*) sesuai dengan gambar assembling. Maka waktu total ( $T_{tot8}$ ) perakitan seluruh komponen-komponen mesin adalah : 25 menit + 20 menit + 15 menit + 20 menit + 10 menit + 20 menit + 30 menit + 30 menit + 60 menit = 230 menit = 3,83 jam

### **Jumlah Waktu Total Proses Pembuatan Mesin Pengiris bahan baku kerupuk**

- Keseluruhan hasil total analisa waktu pengerjaan setiap komponen adalah:

$$T_{total} = T_{tot1} + T_{tot2} + T_{tot3} + T_{tot4} + T_{tot5} + T_{tot6} + T_{tot7} + T_{tot8} + T_{tot9} + T_{tot10}$$

$$T_{total} = 36,31 + 28,11 + 27,11 + 223,38 + 29,3 + 25,2 + 26,24 + 43,45 + 49,61 + 35,36$$

$$T_{total} = 524,07 \text{ (menit)} = 8,73 \text{ (jam)}.$$

Maka, ( $T_{total}$ ) =  $T_{tot} + T_{tot8} = 8,73 + 3,83$   
jam = **12,56 jam**

### **KESIMPULAN**

Dapat disimpulkan bahwa setelah dilakukan pembahasan tentang proses pembuatan mesin pengiris bahan baku kerupuk dengan mekanisme gerak translasi menggunakan pisau rotasi vertikal kapasitas 60 kg/jam, memperoleh waktu yang dibutuhkan untuk mengerjakan rancang bangun,serta mampu menentukan hasilnya dapat disimpulkan sebagai berikut:

- Proses pembuatan dan alat yang digunakan dalam pembuatan mesin pengiris kerupuk..

#### 1. Proses pembuatan

Urutan proses pembuatan adalah sebagai berikut :

- ✓ Proses pembuatan poros
- ✓ Proses pembuatan mata pisau
- ✓ Proses pembuatan batang penekan
- ✓ Proses pembuatan rangka mesin
- ✓ Proses pembuatan rel penghantar
- ✓ Proses pembuatan saluran masuk
- ✓ Proses pembuatan batang penghubung
- ✓ Proses pembuatan saluran keluar
- ✓ Proses pembuatan perisai mata pisau
- ✓ Proses pembuatan bandul
- ✓ Perakitan

#### 2. Mesin yang digunakan :

- a. Mesin Gerinda Potong
- b. Mesin Bubut
- c. Mesin Las
- d. Mesin Gerinda Tangan
- e. Mesin Gurdi/bor

#### 3. Waktu yang dibutuhkan untuk melakukan pekerjaan komponen dan perakitan

Waktu pengerjaan setiap unit :

1. Proses pembuatan poros = 0,60 jam
2. Proses pembuatan mata pisau = 0,46 jam
3. Proses pembuatan mata pisau gerak = 0,45 jam
4. Proses pembuatan rangka = 3,273jam
5. Proses pembuatan rel penghantar = 0,48 jam
6. Proses pembuatan saluran masuk = 0,42 jam

7. Proses pembuatan batang penghubung = 0,43 jam
8. Proses Pembuatan saluran keluar = 0,72 jam
9. Proses pembuatan perisai mata pisau = 0,82 jam
10. Proses pembuatan saluran keluar = 0,58 jam
11. Proses perakitan seluruh komponen = 3,83 jam
12. Jumlah total pembuatan mesin 12,56 jam  
Setelah dilakukan analisa maka waktu pengerjaan Mesin pengiris bahan kerupuk adalah : **15,7 jam.**

Sisir Untuk Pendingin Ikan Kapasitas 70 Batang/Jam, Jurnal Ilmiah “MEKANIK” Teknik Mesin ITM, Vol. 1 No. 1, Mei 2015 : 42-49.

- [10]. Muhammad Rizky Firmansyah, Yulfitra, zulkifli, Abdul Basyir, (2017), Analisa Variasi Putaran Pada Mesin Roll Pembentuk Plat Profil Terhadap Hasil Pengerolan Plat 1 mm, Jurnal Ilmiah “MEKANIK” Teknik Mesin ITM, Vol. 3 No. 1, hal : 40 - 46

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Heuberger SSR, 1985, *Pengerjaan Logam Dengan Mesin*, Angkasa, Bandung.
- [2]. Muin Syamsir A, 1989, *Dasar-Dasar Perancangan Perkakas dan Mesin-Mesin Perkakas*, Rajawali Pers, Jakarta
- [3]. PEDC, 1983, *Ilmu Bahan*, Bandung
- [4]. Rochim Taufiq, 1993, *Proses Permesinan, Higher Education Development Support Project*, FTI-ITB, Bandung.
- [5]. Sularso, Kiyokatsu Suga, 1997, *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*, PT. Pradnya Paramita, Jakarta.
- [6]. Sugiarto, Sato Takesi, 1996, *Gambar Mesin*, PT. Paradya Paramita, Jakarta.
- [7]. <http://yefrichan.wordpress.com/2010/06/03/lathe-machine-mesin-bubut>.
- [8]. <http://gurumuda.com/bse/mesin-bor>.
- [9]. Nasri Pilly, Rapsanjani Kudadiri dan Nurdiana, 2015, *Perancangan Mesin Pencacah Es Balok Dengan Sistem Pisau*