

**LAPORAN TUGAS AKHIR**  
**RANCANG BANGUN ALAT PEMISAH BIJI DAN BUAH**  
**SIRSAK KAPASITAS 40 KG / JAM**  
( *APPLIANCE DESIGN TO SEPARATED SIRSAK SEED WITH*  
*CAPACITY 40 KG / HOUR* )



Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Menyelesaikan Program Studi Diploma III  
Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Diponegoro Semarang

Disusun Oleh:

Muhammad Ariessandhi	LOE 005420
Nandana Dwi Prabowo	LOE 005421
Susilo	LOE 005433
Zamzam Priyono	LOE 005443

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK MESIN**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS DIPONEGORO**  
**SEMARANG**  
**2008**

## LEMBAR PENGESAHAN

Laporan Tugas Akhir dengan judul “ **RANCANG BANGUN ALAT PEMISAH BIJI DAN BUAH SIRSAK KAPASITAS 40 KG/ JAM** “ telah disahkan oleh Program Studi Diploma III teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Diponegoro Semarang.

Semarang, Desember 2008

Tim Penguji :

- 1.
- 2.
- 3.

Mengetahui,  
Dosen pembimbing

Drs. Ireng Sigit Atmanto  
NIP. 131 601 426

Ketua Program Studi  
Diploma III Teknik Mesin Fakultas Teknik  
Universitas Diponegoro

Ir. Sutomo, M.Si  
NIP. 131 698 935

## ABSTRAK

Sirsak adalah buah yang dapat tumbuh subur di Indonesia. Namun masyarakat kurang menaruh perhatian terhadap buah ini karena harganya murah. Permintaan akan produk olahan buah sirsak terus meningkat. Namun terjadi kendala dalam proses pemisahan biji dengan daging buahnya. Diperlukan suatu alat untuk memisahkan biji dan buah sirsak agar produktifitas meningkat dan lebih higienis.

Perancangan alat pemisah biji dan buah sirsak memanfaatkan gaya sentrifugal sudu-sudu pemukul yang dilapisi karet. Penggerak yang digunakan adalah motor listrik 1 HP 1 phasa. Berbahan stainless steel untuk menghindari korosi yang dapat merusak buah sirsak. Daging buah akan terperas oleh gesekan antar plat penggilas dengan alas yang berlubang. Hasil perasan tertampung pada bak penampung untuk dilanjutkan proses produksi selanjutnya.

Dari hasil pengujian dan analisa data didapat : efisiensi mesin sebesar 66,42 % dan tingkat keberhasilan mesin sebesar 69,75 %. Diperlukan penyempurnaan desain untuk meningkatkan efisiensi dan tingkat keberhasilan mesin.

*Sirsak is fruit which can grow up in Indonesia. But, people less in interest with this fruit because the price is cheap. The demand of sirsak product always increase. But, the problem occur in separation process between seed and fruit. Needful a device to separate seed and fruit in order to increase productivity and more hygienic.*

*Design of seed and fruit winnow appliance make do sentrifugal force from hammer blade with rubber plated. 1 HP 1 phase electric motor are uses as activator. Stainless steel material are uses to avoid corrosion that can bit into the sirsak fruit. The flesh of frut will be pressed by friction between crusher plat and hole in base. The process result accommodated by places that receives to be continued to the next production process.*

*From the result of experiment and the data analysis are getted : the machine efficiency as big as 66,42 % and machine success level as big as 69,75 %. Needful of finishing design to increasing efficiency and machine success level.*

## **MOTTO DAN PERSEMBAHAN**

### **MOTO**

- ❖ ” Sekali melangkah pantang menyerah, sekali tampil harus berhasil ”
- ❖ ” Berdoa, berusaha, bersabar, ikhlas, dan bersyukur adalah jalan keselamatan ”
  - ( Penulis )
- ❖ ” Datang bersama – sama adalah suatu permulaan, tetap bersama – sama adalah suatu kemajuan, bekerja bersama – sama adalah suatu kesuksesan ”
  - ( Aristoteles )
- ❖ ” Nilai dari seseorang ini ditentukan dari kebenarannya dalam memikul tanggung jawab, mencintai hidup dan pekerjaannya ”
  - (Khalil Gibran )
- ❖ ” Bermimpilah tentang apa yang ingin kamu impikan, pergilah ke tempat-tempat kamu ingin pergi, jadilah seperti yang kamu inginkan, karena kamu hanya memiliki satu kehidupan dan satu kesempatan untuk melakukan ha-hal yang ingin kamu lakukan”
  - ( Penulis )

### **PERSEMBAHAN**

Laporan ini dipersembahkan kepada :

1. Segenap keluarga besar Universitas Diponegoro.
2. Orang tua dan seluruh anggota keluarga penulis.
3. Rekan – rekan mahasiswa PSD III Teknik Mesin  
Fakultas Teknik Universitas Diponegoro Semarang.
4. Semua orang yang mencintai ilmu pengetahuan.
5. Semua pihak yang telah memberikan pembelajaran.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayahnya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini dengan baik dan lancar tanpa ada halangan yang berarti. Laporan ini penulis susun sebagai syarat untuk menyelesaikan studi di Program Studi Diploma III Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.

Terselesaikannya penulisan laporan tugas akhir ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan, kritik, dan saran serta dorongan dari berbagai pihak baik bantuan secara moril maupun materil. Penulis menyampaikan banyak terima kasih kepada semua pihak yang secara langsung maupun tidak langsung terlibat dalam penyelesaian tugas akhir ini. Ucapan terima kasih penulis tujukan kepada ;

1. Bapak Ir.H.Zainal Abidin MS. selaku Ketua Program Diploma Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
2. Bapak Ir.Sutomo M.Si selaku Ketua Jurusan PSD III Teknik Mesin Universitas Diponegoro.
3. Bapak Drs. Ireng Sigit Atmanto, selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir
4. Bapak Bambang Setyoko, ST dan bapak Windu Sediono, ST selaku dosen wali angkatan 2005 kelas B.
5. Bapak dan Ibu tersayang, atas doa dan bantuan yang tak terhingga baik dari segi moral maupun material.
6. Teman-teman mahasiswa PSD III Teknik Mesin Universitas Diponegoro angkatan 2005.
7. Teman-teman kos dan semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu dalam penulisan laporan ini.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna karena keterbatasan pengetahuan dan pengalaman penulis miliki. Oleh karena itu, saran dan kritik yang membangun sangat penulis harapkan guna penyusunan laporan selanjutnya.

Akhirnya penulis berharap semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi penulis sendiri khususnya maupun bagi pembaca pada umumnya.

Semarang , Desember 2008

Penulis

## DAFTAR ISI

JUDUL.....	
HALAMAN PENGESAHAN .....	
ABSTRAK.....	
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	
KATA PENGANTAR .....	
DAFTAR ISI.....	
DAFTAR GAMBAR .....	
DAFTAR TABEL.....	
BAB 1 PENDAHULUAN .....	
1.1 Latar belakang.....	
1.2 Alasan pemilihan judul .....	
1.3 Tujuan tugas akhir.....	
1.4 Pembatasan masalah .....	
1.5 Metodologi penulisan.....	
1.6 Sistematika penulisan.....	
BAB II DASAR TEORI .....	
2.1 Karakteristik buah sirsak.....	
2.2 Perancangan mesin pemisah biji buah sirsak.....	
2.3 Alat pemisah biji dan buah sirsak kapasitas 40 kg/jam.....	
2.3.1 Cara kerja mesin.....	
2.3.2 Bagian-bagian utama mesin .....	
2.3.3 Keunggulan mesin.....	
2.4 Rumus-rumus dalam perhitungan. ....	
2.4.1 Daya rotor tanpa beban .....	
2.4.2 Perhitungan sabuk.....	
2.4.3 Panjang sabuk .....	
2.4.4 Poros .....	

2.4.5 Pasak .....	
2.4.6 Bantalan .....	
<b>BAB III PERANCANGAN ALAT PEMISAH BIJI DAN BUAH SIRSAK.....</b>	
3.1 Perhitungan daya.....	
3.1.1 Daya rotor tanpa beban .....	
3.1.1.1 Poros pejal .....	
3.1.1.2 Sleeve .....	
3.1.1.3 Plat penguat .....	
3.1.1.4 Karet sudu pemukul .....	
3.1.2 Daya beban.....	
3.2 Perhitungan sabuk .....	
3.2.1 Perbandingan putaran.....	
3.2.2 Panjang sabuk yang digunakan .....	
3.2.2.1 Panjang sabuk dari motor penggerak ke poros transmisi .....	
3.2.2.2 Panjang sabuk dari poros transmisi ke rotor penggerak.....	
3.2.3 Perhitungan jumlah sabuk yang digunakan.....	
3.2.3.1 Perhitungan jumlah sabuk dari motor penggerak ke porostransmisi .....	
3.2.3.2 Perhitungan jumlah sabuk dari poros transmisi ke rotor pemukul	
3.3 Perhitungan poros .....	
3.3.1 Perhitungan poros transmisi.....	
3.3.1.1 Analisa gaya sabuk terhadap motor penggerak.....	
3.3.1.2 Analisa gaya arah vertical .....	
3.3.1.3 Analisa gaya arah horizontal .....	
3.3.1.4 Perhitungan diameter poros.....	
3.3.2 Perhitungan poros rotor pemukul.....	
3.3.2.1 Analisa gaya sabuk terhadap transmisi .....	
3.3.2.2 Analisa gaya arah vertical .....	
3.3.2.3 Analisa gaya arah horizontal .....	
3.3.2.4 Perhitungan diameter poros.....	

3.3.3 Perhitungan defleksi poros akibat beban rotor pemukul.....	
3.4 Perhitungan pasak .....	
3.4.1 Pasak pada poros motor listrik.....	
3.4.2 Pasak poros transmisi.....	
3.4.3 Pasak poros rotor pemukul.....	
3.5 Perhitungan bantalan.....	
3.5.1 Perhitungan bantalan pada poros transmisi.....	
3.5.2 Perhitungan bantalan pada poros rotor pemukul.....	
3.6 Kapasitas pemasukan dan pengeluaran.....	
3.6.1 Kapasitas pemasukan .....	
3.6.2 Kapasitas pengeluaran.....	
<b>BAB IV PENGUJIAN, PENGAMBILAN DAN ANALISIS DATA.....</b>	
4.1 Pengujian.....	
4.2 Pengambilan dan analisis data .....	
4.2.1 Efisiensi mesin .....	
4.2.2 Kapasitas Pengeluaran.....	
<b>BAB V PENUTUP .....</b>	
5.1 Kesimpulan .....	
5.2 Saran.....	
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 buah sirsak.....	.....
Gambar 2.2 desain mesin.....	.....
Gambar 2.3 detail rotor pemukul dengan alas penyaring .....	.....
Gambar 2.4 detail proses pemisahan biji dan buah sirsak .....	.....
Gambar 3.1 poros rotor pemukul .....	.....
Gambar 3.2 sleeve rotor pemukul.....	.....
Gambar 3.3 plat penguat.....	.....
Gambar 3.4 karet sudu pemukul .....	.....
Gambar 3.5 balok segi empat.....	.....
Gambar 3.6 analisa gaya pada biji sirsak.....	.....
Gambar 3.7 jarak sumbu poros .....	.....
Gambar 3.8 sudut kontak sabuk dan puli.....	.....
Gambar 3.9 gaya tegak sabuk .....	.....
Gambar 3.10 gaya sabuk terhadap poros motor.....	.....
Gambar 3.11 analisa gaya arah vertical .....	.....
Gambar 3.12 momen lentur arah vertical .....	.....
Gambar 3.13 analisa gaya arah horizontal.....	.....
Gambar 3.14 momen lentur arah horizontal .....	.....
Gambar 3.15 gaya sabuk tgerhadap transmisi.....	.....
Gambar 3.16 analisa gaya arah vertical .....	.....
Gambar 3.17 momen lentur arah vertical .....	.....
Gambar 3.18 analisa gaya arah horizontal.....	.....
Gambar 3.19 momen lentur arah horizontal .....	.....
Gambar 3.20 defleksi poros rotor pemukul .....	.....
Gambar 3.21 penampang pasak .....	.....

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 kandungan zat gizi dan serat pangan buah sirsak .....

Tabel 3.1 pengujian putaran rotor .....

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang Masalah**

Indonesia merupakan negara agraris yang sebagian penduduknya menggantungkan hidupnya dengan bercocok tanam. Tanah Indonesia yang subur dan iklimnya yang tropis menjadikan berbagai macam tanaman dapat tumbuh dengan subur, diantaranya buah-buahan, rempah-rempah, dan sayur-sayuran, Sirsak (*Anona Muricata* Linn), adalah salah satu dari sekian banyak buah yang dapat tumbuh subur di Indonesia. sirsak dapat dengan mudah tumbuh di pekarangan dan di kebun-kebun sebagai pagar hidup. Selain rasanya yang segar, manis sedikit masam, buah sirsak juga kaya dengan vitamin C yang baik bagi kesehatan tubuh .

Namun masyarakat kurang menaruh perhatian terhadap buah ini, selain karena harganya yang murah juga karena buah ini kurang laku di pasaran dalam bentuk buah. Sirsak juga termasuk buah yang tidak tahan lama, buah ini ini berasal dari Amerika Selatan yang mempunyai daging buah berwarna putih, dan cepat menjadi busuk apabila disimpan terlalu lama. Setiap kali datang musim buah sirsak , banyak sekali buah sirsak yang masak dan dibiarkan membusuk atau dimakan binatang. Diperlukan solusi untuk mengolah buah ini untuk meningkatkan nilai ekonominya agar tidak terbuang percuma.

Saat ini pengolahan serta penyajian buah sirsak sebagai bahan makanan telah mengalami perkembangan, hal ini sebagai salah satu solusi atas kebosanan ataupun kejenuhan terhadap pengolahan dan cara penyajian yang lama. Cara lain untuk menikmati buah ini adalah dengan menjadikannya minuman dan manisan/jenang sirsak.

Saat ini permintaan masyarakat akan produk olahan sirsak semakin meningkat. Hal ini membawa dampak positif bagi produsen produk olahan sirsak. Namun tingginya permintaan akan produk olahan sirsak sulit terpenuhi karena kesulitan dalam mencari bahan baku dalam proses pemisahan bijinya karena masih menggunakan cara manual, walaupun pada industri sekala besar

sudah menggunakan mesin. Untuk industri kecil (home industry) pengadaan mesin membutuhkan investasi yang cukup besar. Proses pemisahan biji buah sirsak dari daging buahnya masih menggunakan cara manual dengan menggunakan tangan secara langsung. Proses pemisahan dengan tangan dirasa kurang efektif, karena memerlukan waktu yang lama dan tenaga kerja yang banyak. Selain hasilnya tidak maksimal pemisahan dengan menggunakan tangan kurang memenuhi syarat higienis produk karena tidak ada jaminan tangan yang bebas dari kotoran. Dengan adanya kendala-kendala tersebut maka perlu dibuat alat bantu atau mesin pemisah biji buah sirsak dengan memperhatikan hal-hal sebagai berikut :

1. Bagaimana memisahkan biji buah sirsak yang sesuai untuk membuat manisan atau jenang sirsak yang lebih efisien dari segi kuantitas, kualitas maupun higienitas.
2. Bagaimana menentukan konstruksi suatu mesin pemisah biji buah sirsak yang dapat meningkatkan produksi manisan atau jenang sirsak yang bermutu.

Dengan adanya mesin tersebut diharapkan proses pemisahan biji lebih cepat sehingga produktivitas akan meningkat. Selain meningkatkan jumlah produksi juga diharapkan dapat meningkatkan kualitas produksi sehingga mampu memenuhi permintaan pasar.

## **1.2 Alasan Pemilihan Judul**

Adapun alasan pemilihan judul sebagai berikut ;

- a) Mengaplikasikan ilmu perencanaan dan permesinan yang telah diperoleh di bangku perkuliahan, serta mendalami lebih jauh tentang proses rancang bangun (Mesin Pemisah Biji Buah Sirsak) dalam hal mekanisme kerja mesin, desain mesin, perhitungan kekuatan bahan, pemilihan material, proses produksi, sehingga nantinya didapatkan manfaat dari proses rancang bangun ini.

- b) Pohon sirsak mudah tumbuh dengan subur dan banyak dijumpai di kebun-kebun. Namun keberadaan buah sirsak ini belum banyak yang dimanfaatkan dalam segi ekonomi.
- c) Proses produksi manisan atau jenang sirsak yang masih mengalami kesulitan bila mendapatkan pesanan dari konsumen dalam jumlah besar adalah dalam hal pemasokan bahan baku dan kesulitan dalam proses pemisahan biji.
- d) Potensi pasar yang cerah dalam usaha pembuatan makanan ringan berupa manisan atau jenang sirsak.
- e) Dengan adanya rancang bangun ini, diharapkan dapat bermanfaat bagi pengusaha makanan ringan yang berupa manisan atau jenang sirsak agar kapasitas produksinya dapat tercapai secara maksimal.

### **1.3 Tujuan Tugas Akhir**

Dalam penyusunan tugas akhir ini ada beberapa tujuan yang hendak dicapai yaitu :

- a) Merancang dan membuat mesin pemisah biji buah sirsak dengan kapasitas 40 kg/jam dengan sistem sentrifugal, penggerak motor listrik
- b) Menguji kerja mesin pemisah biji buah sirsak ( efisiensi mesin) berdasarkan desain mesin hasil rancangan.

### **1.4 Pembatasan Masalah**

Supaya pembahasan permasalahan lebih tertuju dan terkonsentrasi pada permasalahan yang akan dibahas, maka tugas akhir ini dibatasi sebagai berikut :

- a) Sistem Penggerak.  
Sistem mesin ini menggunakan transmisi sabuk dan puli yang digerakkan oleh motor listrik agar menghasilkan kapasitas daging buah sirsak minimal 40 kg/jam.

b) Sistem pemisah biji buah sirsak.

Sistem pemisahannya dengan memanfaatkan gilasan sudu pemukul yang ujungnya terbuat dari karet dengan alas yang terbuat dari pelat *stainless steel* yang dibor dengan ukuran 9 mm. Pengeluaran biji dengan memanfaatkan gaya sentrifugal akibat putaran rotor pemukul.

c) Perhitungan pokok perencanaan pada mesin ini antara lain meliputi :

1. perhitungan kecepatan rotor pemukul.
2. perhitungan kapasitas pemisahan.
3. perhitungan daya mesin.
4. perhitungan sabuk.
5. perhitungan dan pemilihan poros .
6. perhitungan dan pemilihan pasak.
7. perhitungan bantalan.

Asumsi yang dipakai dalam rancang bangun ini adalah kondisi buah yang akan dipisahkan dari bijinya, sudah dalam keadaan masak.

## 1.5 Metodologi Penulisan

Metode yang digunakan dalam mengumpulkan data untuk menyusun tugas akhir ini adalah :

### 1. Studi Lapangan

Metode ini digunakan untuk memperoleh informasi dan data yang praktis. Dengan melihat langsung kondisi suatu masalah, maka didapat suatu bahan perbandingan yang jelas.

### 2. Studi Kepustakaan

Meliputi teori dari buku penunjang dan literature yang didapat di perpustakaan dan di toko buku yang berisi tentang :

- a. Karakteristik buah sirsak untuk memperoleh sifat-sifat dan pengolahan dari buah tersebut.
- b. Perencanaan perhitungan komponem-komponen yang akan dibutuhkan dalam pembuatan mesin yang akan dibuat.

### 3. Bimbingan dan Konsultasi

Dalam penyusunan tugas akhir ini, bimbingan dari dosen pembimbing sangat membantu untuk menyelesaikan masalah-masalah yang dihadapi, sehingga tugas akhir ini dapat selesai dengan baik.

### 4. Studi laboratorium

Metode ini meliputi pengujian komponen, rancangan, sistem secara keseluruhan sehingga diperoleh informasi tentang kualitas komponen, kinerja alat/mesin dan spesifikasi akhir dari perancangan yang telah dibuat termasuk melakukan perbaikan jika terjadi penyimpangan dari spesifikasi yang telah dibuat.

## 1.6 Sistematika Penulisan

Untuk memudahkan dalam pemahaman dari isi tugas akhir ini maka diuraikan penulisannya sebagai berikut :

### BAB I PENDAHULUAN

membahas tentang latar belakang masalah, alasan pemilihan judul, pembatasan masalah, tujuan tugas akhir metodologi penulisan dan sistematika penulisan yang berkaitan dengan mesin pemisah biji buah sirsak .

### BAB II DASAR TEORI

Bagian ini berisi tentang karakteristik buah sirsak, perancangan mesin serta bagian-bagian utamanya, rumus perhitungan daya, perhitungan poros, perhitungan sabuk, perhitungan pasak, perhitungan bantalan

### BAB III PERANCANGAN ALAT PEMISAH BIJI DAN BUAH SIRSAK

Berisi tentang perhitungan dan pemilihan bahan yang sesuai yang akan digunakan untuk membuat mesin. Komponen utama mesin ini adalah rotor pemukul (terbuat dari *stainless steel* ujungnya dari karet), alas kasa, hopper dan penutup (*stainless steel*), poros , dan rangka besi (besi profil L).

#### BAB IV PENGUJIAN, PENGAMBILAN DAN ANALISIS DATA

berisi tentang proses pengujian mesin yang meliputi petunjuk pengoperasian, pengambilan data-data hasil pengujian mesin. Analisis data dilakukan untuk mengetahui efisiensi mesin terhadap desain mesin.

#### BAB VI PENUTUP

Dalam bab ini terdiri dari kesimpulan dan saran. Bagian kesimpulan berisi tentang hasil dari pembuatan alat pemisah biji dan buah sirsak. Kesimpulan juga berisi tentang hasil analisa dari data hasil pengujian. Kesimpulan umumnya sesuai dengan tujuan pembuatan Tugas Akhir. Sedangkan bagian saran berisi tentang saran penulis laporan agar alat pemisah biji dan buah sirsak dapat dipergunakan sesuai dengan tujuan pembuatan alat.



## **BAB V PENUTUP**

### **5.1 Kesimpulan**

Dari hasil rancang bangun alat pemisah biji dan buah sirsak, dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut :

1. Mesin Pemisah biji buah sirsak yang telah dibuat ini dapat dioperasikan oleh seorang operator.
2. Hasil perhitungan daya yang dibutuhkan untuk mesin pemisah biji buah sirsak ini adalah 0,656 HP (490 Watt). Sehingga dalam rancang bangun mesin pemisah biji sirsak ini motor penggerak yang digunakan adalah motor listrik 1 HP 1 phase dengan putaran 1400 rpm dan putaran rotor penggilas 210 rpm.
3. Dimensi dari mesin pemisah biji buah sirsak ini adalah :
  - Panjang = 600 (mm)
  - Lebar = 300 (mm)
  - Tinggi = 1200 (mm)
4. Kapasitas produksi yang direncanakan adalah sebesar 40 Kg/jam dan dalam kenyataannya setelah diuji coba kapasitas yang dapat dicapai oleh mesin adalah 27,9 Kg/jam. Hal ini terjadi karena :
  - Lubang pemeras kurang banyak dan terlalu renggang.
  - Dalam proses pemisahan terdapat buah yang tidak terperas oleh sudu-sudu pemukul akibat adanya rongga dalam mesin.

### **1.2 Saran**

Saran - saran yang dapat diberikan dalam rancang bangun Mesin Pemisah Biji Buah Sirsak dengan kapasitas 40 Kg/jam dengan Penggerak Motor Listrik 1 HP adalah :

1. Agar proses pemisah dapat berjalan dengan lancar sebaiknya dipilih buah sirsak yang sudah/ betul-betul matang.

2. Untuk mencapai hasil yang maksimal sebaiknya proses pemasukan buah sirsak melalui hopper dilakukan secara kontinyu.
3. Untuk mempermudah dalam pembersihan mesin sebaiknya setelah selesai digunakan mesin segera dibersihkan.
4. Sebelum menggunakan mesin terlebih dahulu lakukan pengecekan awal mesin. Periksa kekencangan sabuk, baut pengikat dan bearing.
5. Jaga keselamatan kerja, hati-hati ketika pengoperasian mesin.

## DAFTAR PUSTAKA

- Juvinal, Robert C. *Fundamental of Machine Component Design*. 1991. Jakarta
- Khurmi dan Gupta. *A Text Book Of Machine Design*. 1980. New Delhi: Euarisa  
Publishing Hous (PVL)Ltd
- Mariam, J.L. *Mekanika Teknik Dinamika*. 1988. Jakarta: Erlangga
- Martin, George H. *Kinematika dan Dinamika Teknik*. 1985. Jakarta.: Erlangga
- Sears, Francis W. *Fisika Universitas*. 1991. Jakarta : Erlangga
- Shigley dan Mitchell. *Perencanaan Teknik Mesin*. 1991. Jakarta: Erlangga
- Sularso dan Kyokatsu. *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*. 2002.  
Jakarta: Pradnya Paramita