

RANCANG BANGUN MESIN PENGILING JAGUNG KAPASITAS 120 KG/JAM

Oleh:

Dedy Heryanto Napitupulu
Universitas Darma Agung, Medan

E-mail:

dedyheryanto@gmail.com

ABSTRACT

Corn is one of the farmers' commodity crops in Indonesia which is the second source of carbohydrates after rice plants. In traditional markets there are two kinds of processed corn products, namely in the form of shelled corn and in the form of corn flour. In processing corn, practical processing technology is needed so that farmers can easily produce corn precisely and economically. The manufacture of this corn grinding machine is to become smaller grains by the grinding method. Therefore, we designed a corn grinding machine with a capacity of 120 Kg/hour with a motor power: 3 hp. The manufacture of this machine is done through the process of drawing, calculating the forces, the strength of the material and the cost of manufacture. From the test results, it produced a corn grinding machine with a capacity of 132 Kg/hour. It is hoped that this machine can help and make it easier for farmers to process corn harvests.

Keywords: *Design, Corn Mill, Motor, Rotor, Rotation*

ABSTRAK

Jagung merupakan salah satu tanaman komoditas petani di Indonesia yang merupakan sumber karbohidrat nomor dua setelah tanaman padi. Dipasar tradisional ada dua macam hasil olahan bentuk jagung, yaitu dalam bentuk jagung terpipil dan dalam bentuk tepung jagung. Dalam mengolah jagung dibutuhkan teknologi pengolahan yang praktis agar para petani mudah memproduksi jagung secara tepat dan ekonomis. Adapun pembuatan mesin penggiling jagung ini adalah menjadi butiran yang lebih kecil dengan metode penggiling. Maka dari itu, kami merancang bangun mesin penggiling jagung dengan kapasitas 120 Kg/jam dengan daya motor : 3 hp. Pembuatan mesin ini dilakukan melalui proses penggambaran, perhitungan gaya-gaya, kekuatan bahan dan biaya pembuatan. Dari hasil pengujian, maka dihasilkan sebuah mesin penggiling jagung dengan kapasitas 132 Kg/jam. Diharapkan dengan adanya mesin ini dapat membantu dan mempermudah para petani mengolah hasil panen jagung.

Kata Kunci : **Rancang Bangun , Pengiling Jagung, Motor, Rotor, Putaran**

1. PENDAHULUAN

Jagung merupakan komoditas tanaman pangan yang banyak Diusahakan petani karena merupakan bahan pangan pokok kedua setelah beras. Pemanfaatan jagung selain sebagai bahan substitusi beras juga dapat digunakan untuk pakan ternak

dan bahan baku industri. Penggunaan jagung sebagai bahan baku industri pertanian lebih luas dari beras. Hampir semua bagian tanaman jagung mempunyai kegunaan. Batang dan daun jagung dapat digunakan untuk dan papan dinding. Tongkol dapat digunakan untuk bahan bakar, silosa dan

furufural. Sedangkan biji jagung dapat diolah lebih lanjut menjadi dekstrin, sirup gula. Selain itu juga jagung dimanfaatkan sebagai bahan baku industri pangan seperti minyak nabati, margarine, kue dan juga sebagai makanan ternak.

Faktor pendukung meningkatnya produksi jagung adalah antara lain, keunggulan komparatif sumber daya alam dan ketersediaan lahan, iklim di Indonesia yang cocok untuk pengembangan budi daya jagung, sehingga memungkinkan Indonesia akan bertambah hasil sampingan dari tanaman jagung yaitu batang, daun dan tongkol jagung.

Pengolahan jagung dipedesaan sangat kurang dimana banyak para petani kesulitan dalam mengolah hasil panennya. Para petani dipedesaan mengajukan untuk persediaan mesin yang mereka butuhkan, karena berhubungan harga mesinnya yang tidak terjangkau untuk membeli mesin untuk kepemilikannya sendiri, namun hingga pada saat ini yang mereka ajukan belum disediakan.

Mengingat banyak jagung yang harus diolah untuk kebutuhan-kebutuhan diatas terutama untuk pengolahan persediaan makanan ternak, sebagai salah satu alternatif atau solusi dalam meningkatkan pengolahan jagung dan juga untuk memenuhi kebutuhan pasar, maka dirancang mesin pengiling jagung.

Mesin penggiling jagung ini kami rancang dengan tujuan supaya para petani tidak kesulitan dalam mengolah hasil panen jagung mereka, dan juga untuk meningkatkan daya jual jagung pedesaan. Atas dasar inilah kami penulis mengangkat judul "**Rancang Bangun Mesin Pengiling Jagung Dengan Kapasitas 120 KG/Jam**".

2. TINJAUAN PUSTAKA

1.1 Pengenalan Bahan Baku

Sesuai dengan judul dari pada tugas akhir ini, yaitu rancang bangun mesin

penggiling jagung maka bahan baku yang digunakan adalah jagung (*Zea Mays*). Tanaman jagung berasal dari Negara Amerika yang telah dikenal sejak 400 tahun yang lampau.



(<http://distan.jogjaprovo.go.id/wp-content/uploads/2018/04/ladang-jagung1.jpg>)

Gambar 2.1 Tanaman Jagung

Jagung (*Zea Mays*) merupakan salah satu tanaman pangan dunia yang terpenting, selain gandum dan padi. Sebagai sumber karbohidrat utama di Amerika tengah dan selatan, jagung juga menjadi alternative sumber pangan di Amerika Serikat. Penduduk beberapa daerah di Indonesia (misalnya di Madura dan Nusa Tenggara) juga menggunakan jagung sebagai pangan pokok.

Selain sebagai sumber karbohidrat, jagung juga ditanam sebagai pakan ternak (daun hijau maupun tongkolnya), diambil minyaknya (dari biji), dibuat tepung (dari biji yang dikenal dengan istilah tepung jagung atau maizena), dan bahan baku industri (dari tepung biji dan tepung

tongkolnya). Jagung yang telah direkayasa genetika juga sekarang ditanam sebagai penghasil bahan farmasi.

Tanaman yang terdiri dari

1. Batang
2. Daun
3. Tongkol Jagung
4. Biji Jagung

Biji jagung melekat pada tongkol jagung dan dalam susunan barisan barisan. Dalam mengkonsumsi bagian jagung yang dikonsumsi ialah bagian biji saja.

2.2 Manfaat Tanaman Jagung

Tanaman jagung merupakan tanaman yang menjadi bahan makanan pokok pengganti dari pada tanaman padi. Adapun manfaat jagung adalah sebagai berikut:

1. Sebagai bahan pokok dalam industri giling basah (sirup, minyak nabati, saripati, dll)
2. Sebagai bahan pokok dalam industri fermentasi dan destilasi (etil alcohol, asam suka, dll)

Sebagai pemanfaatan dalam hal bahan makanan rancang bangun mesin ini difungsikan melalui penggilingan. Dasar dari pemanfaatan jagung sebagai bahan pangan adalah kandungan gizi yang dikandungnya, (lihat table kandungan gizi berikut)

Tabel 2.1 Kandungan Gizi Jagung

NO	Zat Gizi	Jagung Kuning Pipil	Jagung Kuning Giling
1	Energi Kalori	355.0	361.0
2	Protein (gr)	9.2	8.7
3	Lemak (gr)	3.9	4.5
4	Hodrat Arang (gr)	73.3	72.4
5	Air (gr)	12.0	13.1
6	Kalsium	10.0	9.0

7	Fosfor	256.0	380.0
8	Besi (mg)	2.4	4.6
9	Vitamin A (mg)	10.0	30.0
10	Vitamin B (mg)	0.38	0.72

(http://id.m.wikipedia.org/wiki/kandungan_nutrisi_jagung)

2.3 Teori Pengelasan Las Listrik SMAW

SMAW merupakan suatu teknik pengelasan dengan menggunakan arus listrik berbentuk busur arus dan elektroda berselaput. Tipe-tipe lain dari pengelasan dengan busur arus listrik adalah submerged arc welding SAW, gas metal arc welding GMAW-MIG, gas tungsten arc welding GTAW dan plasma arc. Didalam pengelasan SMAW ini terjadi gas penutup saat elektroda terselaput itu mencair, sehingga dalam proses ini tidak diperlukan tekanan/pressure gas inert untuk mengusir oksigen atau udara yang dapat menyebabkan korosi atau gelembung-gelembung didalam hasil las-lasan. Proses pengelasan terjadi karena arus listrik yang mengalir diantara elektroda dan bahan las membentuk panas sehingga dapat mencapai 3000° C, sehingga membuat elektroda dan bahan yang akan dilas mencair. Berdasarkan jenis arus DC dibedakan atas Straight polarity- polaritas langsung dan Reverse polarity-polaritas terbalik.

Sedang mesin lasnya terbagi atas dua jenis yaitu constant current- arus tetap dan constant voltage- tegangan tetap, dimana pada setiap pengelasan busur arus listrik jika terjadi busur yang membesar akan menurunkan arus dan menaikkan tegangan serta pada busur yang memendek akan meningkatkan arus dan menurunkan tegangan.

Untuk mendapatkan pengelasan yang baik harus :

1. Menggunakan elektoda yang tepat
2. Jenis arus yang tepat
3. Jenis Polaris yang tepat untuk arus DC
4. Hindari gerakan pengelasan kiri kanan selama mengelas
5. Bentuk busur arus yang pendek, lakukan pengelasan secara mantap dan teratur
6. Laju pengelasan yang sesuai dengan kecepatan elektroda

2.4 Teori dan Konsep Dasar Rancang Bangun

Banyak ahli yang menggunakan pendapatnya mengenai teori dan konsep rancangan agar mendapatkan hasil yang maksimal, oleh karena itu sangat diperlukan proses perancangan. Pada produk perancangan yang telah ada pada masyarakat sering muncul masalah dari masyarakat itu tentang pemenuhan teknologi bagi mereka. Untuk menanggulangi masalah tersebut maka perlu dilakukan perekayasa. Para rekayasa sering menggambarkan kebituhan masyarakat dalam bentuk masalah. Untuk itu peran dalam rekayasa sangat dibutuhkan dalam hal menangani masalah dalam masyarakat itu sendiri. Peranan yang dimaksudkan adalah seperti mengkonsep rancangan, penentuan penyelesaian dan sebagainya.

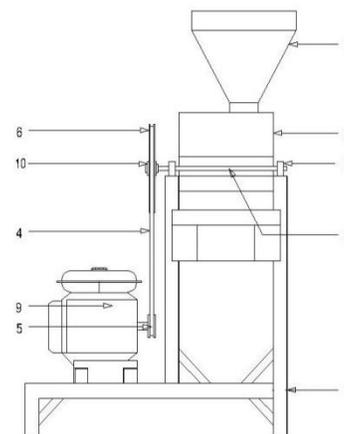
Penanganan yang dilakukan oleh perekayasa ternyata tidak cukup hanya sebatas penyelesaian masalah dari masyarakat, tetapi perlu juga memperhatikan tahap-tahap seperti yang dianjurkan oleh ahli perancangan mesin Nieman, yakni sebagai berikut :

1. Menentukan rancangan yang bagaimana harus dibuat, ini berkaitan dengan desain yang telah ada. Pengalaman yang diambil dengan segala kekurangan serta factor-faktor utama sangat menentukan bentuk kontruksinya
2. Menentukan ukuran-ukuran utama dengan perhitungan pasar

Keterangan gambar :

3. Menentukan alternatif-alternatif dengan sketsa tangan yang didasarkan pada fungsi yang dapat diandalkan, daya guna mesin efektif, biaya produksi rendah, mudah dioperasikan, bentuk yang menarik, efisiensi mesin dan lain-lain
4. Memilih bahan, pemilihan bahan sangat dengan kehalusan permukaan dan ketahanan terhadap kehausan
5. Mengamati desain secara teliti, setelah menyelesaikan desain kontruksi diuji berdasarkan pokok-pokok utama yang ditentukan
6. Merencanakan sebuah elemen, gambar kerja setelah merancang bagian utama kemudian tetapkan ukuran-ukuran terperinci dari setiap elemen
7. Gambar kerja harus menampilkan pandangan dan pemaparan yang jelas dari elemen mesin tersebut dengan memperhatikan ukuran toleransi, nama bahan dan jumlah produk
8. Gambar lengkap dengan elemen, setelah semua ukuran elemen dilengkapi baru dibuat gambar lengkap hanya diberikan ukuran sambung dan ukuran diluar, setiap elemen diberikan nomor sesuai dengan daftar

Komponen utama alat yang direncanakan



Gambar 2.2 Gambar mesin yang direncanakan

1. Rangka

2. Rumah Penggiling
3. Poros Penggiling
4. Sabuk A 63
5. Puli Motor
6. Puli Mesin penggiling
7. Corong
8. Bantalan
9. Motor
10. Pasak

2.4.1 Perencanaan daya motor

Motor berfungsi untuk memutar poros pemutar mesin penggiling dan sumber penggerak utama dalam proses penggiling jagung.



(<https://ecs7.tokopedia.net/img/cache/700/product-1/2018/8/16.jpg>)

Gambar 2.3 Mesin Bensin

Daya motor dapat dihitung dengan menggunakan rumus :

$$P = T \times \omega$$

Dimana :

$$T = \text{Torsi (kg/mm)}$$

$$P = \text{Daya motor (Hp)}$$

$$\omega = \text{Kecepatan sudut}$$

$$\omega = \frac{2\pi n_1}{60}$$

$$n_1 = \text{Putaran motor (rpm)}$$

Maka daya rencana yang dibutuhkan,
 $Pd = fc \times p \dots \dots$ (Sularso, Elemen Mesin; hal 7 , lit 6)

Dimana :

$$Pd = \text{Daya yang dibutuhkan (Hp)}$$

$$fc = \text{Faktor koreksi, diambil 1,5 (Lampiran)}$$

$$P = \text{Daya Motor (Hp)}$$

2.4.2 Prinsip kerja mesin yang dirancang

Prinsip kerja mesin penggiling jagung ini adalah sebagai berikut :

Jagung yang digunakan dalam penggilingan harus dalam keadaan kering. Jagung terlebih dahulu dimaksudkan kedalam corong masukan penggilingan, dimana jagung akan turun melalui leher corong menuju besi penggilingan, jagung yang mengenai besi penggilingan akan pecah menjadi beberapa bagian. Butiran jagung keluar akan dari sela saringan penggiling yang telah ditentukan ukurannya dan keluar dari corong pengeluaran.



(<https://ecs7.tokopedia.net/img/cache/700/product-1/2018/8/16.jpg>)

Gambar 2.5 Mesin Penggiling jagung yang dirancang

3. Perawatan Dan Analisa Biaya Mesin Penggiling Jagung

1.1 Perawatan

Perawatan adalah suatu kombinasi dari semua tindakan yang dilakukan dalam mempertahankan atau mengembalikan suatu peralatan mesin pada kondisi yang diinginkan. Hal ini dilatarbelakangi oleh dibutuhkannya persiapan peralatann yang maksimal untuk proses produksi, dalam hal ini adalah proses penggilingan.

Adapun tujuan utama dari penggilingan ini adalah :

1. Agar semua mesin dan peralatan dalam kondisi siap pakai dan secara optimal untuk menjamin proses kelancaran mesin.
2. Untuk memperpanjang masa penggunaan alat atau umur mesin
3. Menjamin keselamatan operator dalam menggunakan mesin sehingga operator mesin dapat bekerja optimal dengan aman
4. Menjaga peralatan atau mesin dalam kondisi stabil
5. Untuk menghindari ataupun mengetahui kerusakan secara dini, sehingga kerusakan secara mendadak dan fatal dapat dihindari

Dalam prakteknya kegiatan perawatan suatu mesin dapat dilakukan dengan cara yaitu:

1. Perawatan secara rutin
2. Perawatan secara berskala

Perawatan secara rutin adalah perawatan yang dilakukan secara rutin atau terus-menerus, misalnya setiap hari atau setiap selesai pemakaian mesin. Pada mesin penggiling jagung ini perawatan yang biasa dilakukan adalah pembersihan, pelumasan bagian-bagian yang berputar atau kegiatan lainnya.

Perawatan secara berskala adalah kegiatan perawatan yang dilakukan dalam jangka waktu tertentu, misalnya seminggu

sekali, sebulan sekali, atau setaun sekali. Untuk mesin ini, perawatan berskala yang dilakukan adalah perawatan berupa pengecatan kembali semua bagian mesin dengan tujuan untuk menghindari bahaya pengecatan kembali semua bagian mesin dengan tujuan untuk menghindari bahaya korosi selama penyimpanan peralatan, dan menggantikan bagian-bagian yang sudah dalam batas umur perawatan, sebagai pengganti sabuk atau bagian lainnya.

1.2 Perawatan Bagian-bagian Utama Mesin Penggiling Jagung

1. Perawatan bantalan

Bantalan merupakan komponen yang menopang poros sehingga dapat berputar dengan dukungan. Kerusakan pada bantalan dapat mengakibatkan kerusakan yang total bagi elemen mesin lainnya karena tiap elemen mesin saling berkaitan. Untuk menghindari kerusakan bantalan, maka perlu diperiksa hal-hal sebagai berikut:

- a. Pastikan baut dan mur pengikat bantalan dalam keadaan terkunci dengan baik
- b. Memperhatikan tingkat getaran dan kebisingan, hal ini biasanya terjadi karena kurangnya pembersihan dan pelumasan

2. Perawatan puli dan sabuk

Puli adalah tempat melekatnya sabuk yang mana sabuk akan menstransmisikan putaran dari motor ke puli silinder. Pemasangan yang benar akan membuat umur sabuk lebih tahan lama.

Ada beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam pemasangan sabuk, antara lain yaitu :

- a. Bersihkan puli dari minyak
- b. Gunakan sabuk yang sesuai dengan perancangan
- c. Periksa kelurusan antar puli
- d. Lakukan penyetelan puli dengan memperhatikan lenturan dan tegangan sabuk yang sesuai

3. Perawatan pada motor bensin

Motor ialah salah satu bagian yang paling utama didalam penggiling jagung ini. Dimana motor ini sebagai penggerak, yang menggerakkan poros, yang perlu diperhatikan dan dihindari ialah :

- a. Memeriksa pelumasnya
Mengganti pelumas secara berskala dengan terlebih dahulu mengecek kondisi oli. Kondisi oli tidak bias melewati batas minimum dari petunjuk yang telah dibuat ditutup oli. Supaya kondisi mesin tetap terjaga dengan baik.
- b. Menghindari supaya tidak kena air, sehingga tidak terjadi ada karatan pada besi motor
- c. Mengganti dan merawat komponen (spare parts)

Jika anda merasa bahwa motor yang digunakan kurang maksimal dan diperlukan untuk mengganti komponen, maka lakukan sesegera mungkin. Hal ini untuk mengantisipasi agar komponen yang bermasalah tidak menjalar pada komponen lainnya, sebab antara komponen satu dan lainnya saling berhubungan. Selain mengganti komponen, lakukanlah pengecekan dan perawatan komponen secara rutin seperti mengecek tingkat kekencangan sabuk, busi, dan hal-hal lain yang sifatnya mudah untuk dilakukan sendiri di rumah.

1.3 Analisa Biaya

Tujuan dari pembahasan ini adalah untuk mengetahui seberapa jauh kemungkinan penggunaan mesin penggiling jagung jika ditinjau dari segi ekonomisnya. Oleh karena

Baut	M17	4 Buah	Rp. 9.000	Rp. 36.000
Buat	M14	4 Buah	Rp.3.000	Rp. 12.000
Motor Bensin	5,5 Hp	1 Buah	Rp. 1.200.00	Rp. 1.200.000
Cat besi		1 Kaleng	Rp.50.000	Rp.50.000
Thinner		1 Kaleng	Rp.25.000	Rp.25.000
Batu Gerinda		5 Buah	Rp.25.000	Rp.25.000
Jumlah				Rp.1.818.000

itu perlu diperhitungkan seberapa besar biaya yang dibutuhkan untuk membuat suatu mesin, sehingga diketahui apakah ekonomis dari segi harga.

Dalam pembuatan mesin, perancang membutuhkan bahan-bahan yang tidak sedikit untuk dibentuk sesuai dengan kebutuhan agar dapat ditekan serendah mungkin untuk menghemat biaya.

Biaya dan bahan yang dibutuhkan untuk membuat mesin penggiling jagung ini adalah sebagai berikut :

4.3.1 Biaya Material

Berikut ini adalah daftar tabel biaya material bahan baku dan bahan jadi.

Tabel 4.1 Biaya Materisl

• Bahan baku

Bahan	Ukuran (mm)	Berat/jumlah	Harga/biji (Rp)
Pfofil L	40 x 40 x5	1 Batang	RP.100.000
Plat pemukul	6 x 20 x 15	3 keping	Rp.120.000
Pisau	8 x 30 x 2	3 keping	Rp.95.000
Unp	50 x 6000	$\frac{1}{2}$ Batang	Rp.55.000
Plat St 37	2 x 12 x 24	1 Lembar	Rp.350.000
Jumlah			Rp.720.000

• Bahan Jadi

Bahan	Ukuran/No	Berat/jumlah	Harga/biji (Rp)	Harga total
Bantalan	Ucp 206	2 Buah	Rp. 65.000	Rp.130.000
Kawat las Rb-26	2,6	2 kg	Rp. 60.000	Rp. 60.000
Puli A1	12"	1 Unit	Rp.110.000	Rp.110.000
Puli A2	3"	1 Unit	Rp.35.000	Rp.35.000
Belt A	32	1 Unit	Rp.135.000	Rp.135.000

4.3.2 Biaya pembuatan

Yang dimaksud dengan biaya pembuatan adalah seluruh biaya yang dipergunakan untuk proses pembuatan mesin penggiling jagung ini yaitu pemakaian daya dan tenaga kerja.

1. Biaya listrik

Tabel 4.2 Biaya listrik

Jenis mesin	Daya (Kw)	Lama Pemakaian (Jam)	Daya Pemakaian (Kwh)
Mesin Frais	1,5	10	15
Mesin Sekrap	1,5	10	15
Mesin Bubut	1,5	20	30
Mesin Las	8	21	150
Mesin Gerindra Potong	12	8	96
Jumlah	24,5	69	306

Tarif dasar listrik tahun 2019 daya 2.200 VA adalah Rp.1467,28 / kWh (TDL, Maret 2019).

2. Biaya Tenaga Kerja

Tenaga yang terpakai sebanyak 3 orang satu grup skripsi tiap satu orang diberi gaji sebesar Rp. 40.000 dengan jumlah jam kerja satu hari selama 7 Jam.

4. SIMPULAN

Adapun kesimpulan yang diperoleh penulis dari perancangan mesin penggiling jagung dengan kapasitas 120 kg/jam adalah sebagai berikut :

1. Melalui pengambilan beberapa sampel yang dilakukan diperoleh informasi
2. Untuk memenuhi penggunaan mesin penggiling jagung sebaiknya jangan terlebih dahulu memasukkan jagung sebelum silinder berputar, karena dapat menimbulkan beban berlebih pada motor yang digunakan
3. Lakukan pembersihan pada mesin secara rutin
4. Untuk keselamatan kerja perhatikan posisi peletakan mesin
5. Karena mesin terbuat dari bahan St 37 yang mudah berkarat maka usahakan sebelum dan sesudah menggunakan mesin di bersihkan.
6. Jangan lakukan pembongkaran/ pemasangan komponen dengan

mesin penggiling jagung tersebut memiliki efisiensi $\pm 80 \%$

2. Dari perhitungan dan analisa diperoleh kapasitas penggiling adalah 120 kg/jam
3. Analisa biaya yang diperlukan dalam perancangan mesin penggiling jagung ini ada empat yang harus diperhatikan antara lain :
 - a. Perhitungan biaya material
 - b. Perhitungan biaya pembuatan atau pengerjaan
 - c. Perhitungan biaya listrik
 - d. Perhitungan biaya operasional mesin perkakas
 - e. Jika terjadi kelebihan beban pada motor penggerak maka akan otomatis swich off pada system overload akan bekerja sehingga motor akan berhenti.

Saran

Adapun saran yang diberikan penulis kepada pengguna mesin penggiling jagung ini adalah sebagai berikut :

1. Sebelum melakukan penggilingan, pelajari dahulu langkah kerja dengan baik agar hasil penggilingan yang diperoleh nanti sesuai dengan yang kita harapkan paksa sehingga dapat merusak peralatan mesin tersebut.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Niemann. 1999. *Elemen mesin jilid 1*. Jakarta : Erlangga.
- Jac. Stolk, C. Kros. 1994. *Elemen Mesin*. Jakarta : PT. Glora Pratama.
- Khurmi, R. S. Gupta, J. K. 2004. *A Text Book of Machine Design*. New Delhi Eurasia Publishing House (Pvt) LTD.
- Sato, G. Takeshi. 1986. *Menggambar mesin menurut standart ISO*. Jakarta: Pradnya Paramita
- Saryanto, Drs. 1995. *Elemen mesin 1*. Pusat Pengembangan Politeknik Bandung.

Sularso dan suga, Kiyokatsu. 1991. *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*. Jakarta: Pradnya Paramita
Riyadi, Drs. Muhtarom SST. Dan Amalia, SPd., SST, Teknologi Bahan I.
Google Search. Ilmu Bahan. Diakses Juli 2016