

RANCANG BANGUN MESIN PENGGILING DAGING SEMI OTOMATIS UNTUK MENINGKATKAN PRODUKTIVITAS UKM DI SIDOARJO

Bayu Ahmad Naufal

D3 Teknik Mesin, Progam Vokasi, Universitas Negeri Surabaya

Email: bayu.18004@mhs.unesa.ac.id

Diah Wulandari

Jurusan Teknik Mesin, Progam Vokasi, Universitas Negeri Surabaya

Email: diahwulandari@unesa.ac.id

Abstrak

UKM Ibu Ira merupakan usaha dagang yang memproduksi pentol bakso skala rumahan. Di dalam proses produksi Pentol bakso, UKM ini mengerjakan seluruh proses produksinya secara manual dengan alat-alat konvensional. UKM ini mengalami kesulitan pada proses penggilingan daging yakni waktu produksi melambat karena masih menggunakan cara konvensional, sehingga total penggilingan adalah sekitar 2 kg / 30 menit, maka total produksi penggilingan dalam sehari 2 kg dan lebih pada waktu hari raya. Padahal, UKM Ibu Ira sudah dikenal di daerah Krian Sidoarjo, jumlah permintaan pasarnya cukup banyak, sehingga UKM ini tidak mampu memenuhi permintaan pasar yang menyebabkan persebaran produk terhambat. Pada metode perancangan dilakukan dengan mendesain rancang bangun mesin penggiling Daging semi Otomatis. Adanya mesin penggiling Daging Semi otomatis digunakan untuk proses penggilingan Daging secara cepat dengan tingkat penggilingan yang tepat. Selain itu mesin ini dilengkapi dengan motor bensin untuk penggerakkan alat supaya tidak dikerjakan secara bekerja secara manual. Adanya alat penggiling daging semi otomatis ini diharapkan mampu menjawab permasalahan yang dialami saat proses penggilingan dan akan dikomersilkan menjadi sebuah mesin yang utuh.

Kata kunci: Desain Mesin, Proses Produksi, Mesin Penggiling, Otomasi

Abstract

Ibu Ira's UKM is a trading business that produces home-scale meatball sticks. In the meatball pentol production process, this UKM does the entire production process manually with conventional tools. This UKM has difficulty in the meat grinding process, namely the production time is slowing down because it is still using the conventional method, so the total grinding is about 2 kg / 30 minutes, so the total milling production in a day is 2 kg and more during holidays. In fact, Ms. Ira's SMEs are well known in the Krian Sidoarjo area, the number of market demands is quite large, so these SMEs are unable to meet market demand which causes product distribution to be hampered. Semi-automatic is used for the process of grinding meat quickly with the right level of grinding. In addition, this machine is equipped with a gasoline motor to drive the tool so that it is not done manually. The existence of this semi-automatic meat grinder is expected to be able to answer the problems experienced during the grinding process and will be commercialized into a complete machine.

Keywords: Machine Design, Production Process, Grinding Machine, Automation.

PENDAHULUAN

Di Industri rumah tangga atau usaha kecil merupakan suatu usaha kecil milik masyarakat yang dalam di dirikannya usaha tersebut berdasarkan inisiatif masyarakat. Berdasarkan pengalaman di beberapa negara maju usaha kecil adalah inovasi pada proses produksi dan perdagangan, perkembangan jumlah wirausaha yang inovatif dan kreatif.

Pengusaha di bidang penggilingan daging atau ukm Penggilingan daging merupakan usaha yang menggunakan mesin atau alat untuk menghaluskan daging dengan cara mencincang daging agar menjadi bentuk yang lebih halus, sehingga dapat digunakan untuk makanan lain. seperti campuran adonan pentol dan daging cincang. Oleh sebab itu mesin penggiling daging banyak

dipakai oleh pengusaha di bidang makanan olahan daging.

Di sidoarjo, tidak dapat dipungkiri betapa pentingnya peranan usaha kecil menengah terhadap penciptaan kesempatan kerja dan sumber pendapatan masyarakat. Khusus usaha kecil menengah penggilingan daging merupakan salah satu usaha yang bergerak dibidang industri jasa penggilingan atau pengolahan .menurut data, Sidoarjo merupakan kabupaten yang mempunyai lebih dari 15.000 usaha kecil yang tersebar di 18 Kecamatannya, usaha kecil di Sidoarjo salah satunya didominasi oleh produk olahan daging Sapi.

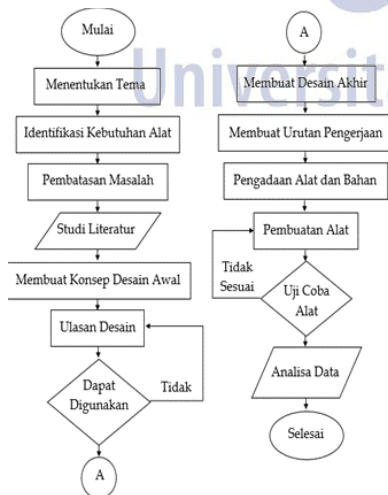
Berdasarkan survey yang telah dilakukan yaitu proses penggilingan Usaha kecil pentol bakso mbak ira berupa pembuat bakso yang melakukan penggilingan daging ini

dalam sehari memproduksi giling daging halus sebanyak $\pm$ 2 kg dalam sehari. permasalahan yang dialami usaha kecil yaitu biaya pembelian mesin dengan harga mahal dan rata rata masih menggunakan teknologi standart dalam bentuk mesin-mesin tua. Saat ini perkembangan mesin semakin pesat dengan berbagai macam teknologi terbaru, baik pada desain dan rancangan mesin.

Menurut data yang diambil dari internet, Keterbatasan teknologi menjadi penghambat bagi para penggiat usaha kecil menengah, usaha kecil menengah di sidoarjo masih menggunakan teknologi standar dalam bentuk alat-alat produksi yang sifatnya manual dengan system penggerak mesin dengan tenaga manusia.maka dibutuhkan suatu alat produksi yang memadai, usaha kecil menengah hingga saat ini belum memiliki alat produksi penggiling daging dengan penggerak lebih besar yang dibutuhkan sebagai penunjang. Oleh karena itu alat penggiling daging semi otomatis dirancang untuk mempermudah proses Penggilingan yang tentunya dapat digunakan di usaha kecil menengah di daerah sidoarjo. untuk dapat bersaing di pasar global. Keterbatasan teknologi di sebabkan oleh banyak faktor seperti keterbatasan modal investasi untuk membeli mesin-mesin baru, keterbatasan informasi mengenai perkembangan teknologi, dan keterbatasan sumber daya manusia yang dapat mengoperasikan mesin-mesin baru.

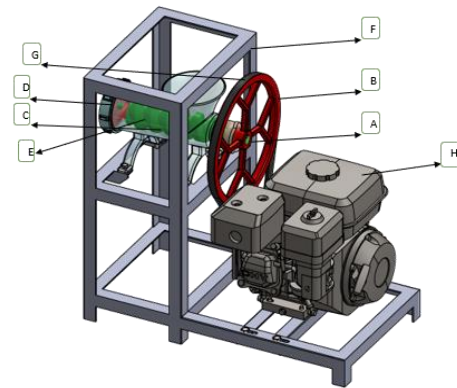
Tujuan dari penelitian ini adalah Merancang alat pengiling daging otomatis untuk proses produksi pengilingan daging. Menjelaskan fungsi, cara kerja, dan penggunaan alat pengiling daging semi otomatis untuk mempermudah proses produksi pengilingan daging. Mengetahui pengoperasian yang optimal pada alat Pengiling daging semi otomatis Manfaat penelitian ini adalah untuk Memberikan kontribusi terhadap perkembangan IPTEK mengenai mesin pengiling daging semi otomatis

METODE PENELITIAN



Gambar 1. Rancangan Rencana Kegiatan Perancangan Alat Penggiling Daging Semi Otomatis

Desain Rancangan Komponen Mesin



Gambar 2. Desain rancangan mesin penggiling daging

Keterangan :

A = Poros Pulley

B = Pulley

C = Rumah Gilingan

D = Tutup Gilingan

E = Pisau Gilingan

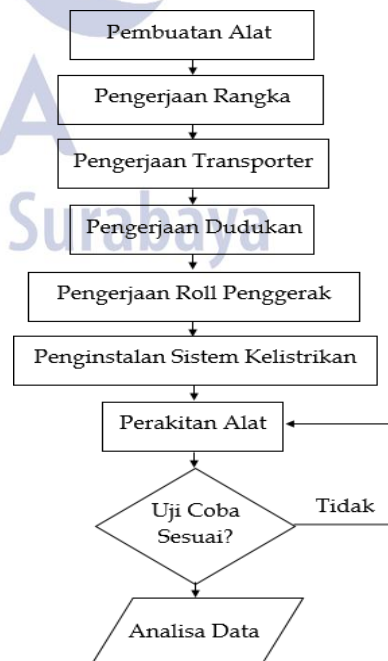
F = Kerangka

G = V belt

H = Motor Bensin

Gambar atau rancangan mesin penggiling daging ini dibuat dengan menggunakan software Solid work 2014. Dalam perencanaan mekanisme mesin penggiling daging

Urutan proses pengerjaan alat berdasarkan desain Alat Penggiling daging semi otomatis yang mendahulukan komponen terpenting sesuai fungsinya



Gambar 3. Mekanisme Mesin Penggiling daging.

Bahan dan Komponen yang Digunakan

Alat yang diperlukan untuk mengerjakan Penggiling Daging semi Otomatis antara lain:

- Besi Hollow

Hollow digunakan untuk rangka utama alat. Pada material rangka diharapkan mampu menahan konstruksi yang lebih kokoh. Hollow yang digunakan yaitu ukuran 40 mm x 40 mm.

- Pulley

Pulley berfungsi untuk menggerakkan benda kerja yang diletakkan pada poros penggiling daging.

- V belt

V belt digunakan untuk penyaluran tenaga dari motor bensin yang di transmisikan melalui pulley

- Motor bensin

Motor bensin berfungsi untuk energi atau daya yang memutar pulley dengan kecepatan yang di alirkan melalui v belt

Diketahui Panjang rangka penompang motor bensin dan gilingan: 64cm=0,64m penompang motor bensin 0.5 m
Masa Motor bensin : 10 Kg

Masa Mesin pengiling daging: 6 Kg

Masa Rangka: 5 Kg

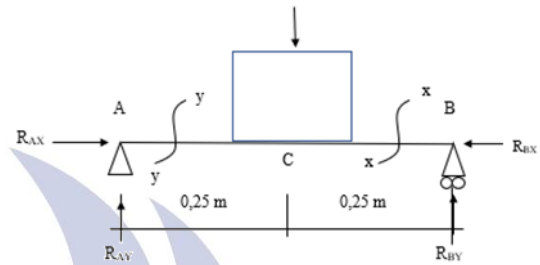
Masa Total = 10 Kg + 6 Kg + 5Kg

= 21 Kg

= 21 Kg x 10 m/s²

= 21 Kg. m/s²

F= 210 N



Gambar 4. Diagram Karpas Sabuk V

$$\Sigma F_y = 0 \Rightarrow R_{Ay} + R_{By} = 210 \text{ N}$$

$$\Sigma M_a = 0 \Rightarrow -(R_{By})(0,50) + (210)(0,25) = 0$$

$$(R_{By})(0,50) = 52,5$$

$$(R_{By}) = 100,5 \text{ N}$$

$$R_{Ay} + R_{By} = 210 \text{ N}$$

$$R_{Ay} + 100,5 = 210 \text{ N}$$

$$R_{Ay} = 100,5 \text{ N}$$

$$\text{Momen Lentur (N.mm)} = 100,5 \times 0,25 = 25,125 \text{ N.m}$$

$$= 25.125 \text{ N.mm}$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses Pembuatan Mesin Penggiling Daging

1. Perhitungan Pemakaian Motor

Menentukan nilai gaya jika data yang ditemukan $m = 10$ kg diasumsikan daya dari mesin motor bensin karena tidak di pasang pada kerangka dihilangkan sehingga tidak ada kompresi dengan nilai gaya Gravitasi bumi tersebut adalah 10 m/s

Sehingga

$$F = m \times g$$

Keterangan:

$$F = \text{Gaya (N)}$$

$$m = \text{Masa (Kg)}$$

$$g = \text{Percepatan gravitasi bumi (m/s}^2\text{)}$$

Maka dapat diperoleh:

$$F = 10 \text{ kg} \times 10 \text{ m/s}^2$$

$$= 100 \text{ N}$$

b) Menentukan nilai watt dapat dilakukan dengan perhitungan daya dengan cara sebagai berikut:

$$1 \text{ HP} = 745,7 \text{ watt} = 0,7457 \text{ KW}$$

Maka diperoleh:

$$5,5 \text{ HP} = 5,5 \times 745,7 \text{ watt} = 4.101,35 \text{ watt}$$

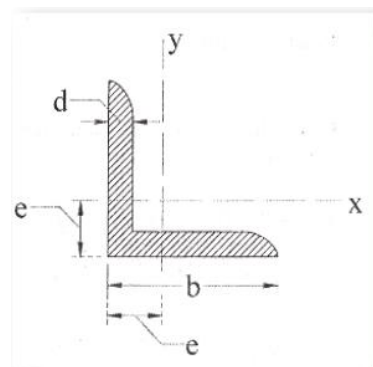
Dengan demikian motor bensin yang digunakan memiliki power consumption yang tinggi yakni sebesar 4.101,35 Watt

2. Perencanaan Perhitungan Pulley dan Sabuk V

- Setelah dilakukan proses manufaktur dan assembly berikut dari alat penggiling daging pada keseluruhan:
- Mesin pengiling daging
Mesin Mesin pengiling daging adalah sebuah mesin yang berfungsi sebagai penggiling daging
- Poros, V belt dan Pulley.
Sebagai penerus daya yang menyalurkannya dari motor bensin ke mesin gilingan
- Motor Bensin.

Sumber utama untuk mengoperasikan mesin pengiling daging semi otomatis

Area (A)	Moment of Inertia (I)	Distanc e from the neutral axis to the extrem e fibre (y)	Section Modulus $\left[Z = \frac{I}{y} \right]$
$b^2 - h^2$	$I_{xx} = I_{yy} = \frac{b^4 - h^4}{12}$	$\frac{b}{2}$	$Z_{xx} = Z_{yy} = \frac{b^4 - h^4}{6b}$



- Penampang luar (1)

$$A1 = 3 \text{ mm} \times 40 \text{ mm} = 120 \text{ mm}^2$$

$$Y1 = 0,5 \times 40 = 20 \text{ mm} \quad X1 = 0,5 \times 3 = 1,5 \text{ mm}$$

- Penampang dalam (2)

$$A2 = 3 \text{ mm} \times 37 \text{ mm} = 111 \text{ mm}^2$$

$$Y2 = 1,5 \text{ mm} \quad X2 = 0,5 \times 37 = 21,5 \text{ mm}$$

- Titik berat Penampang

$$Y = ((Y1 \times A1) + (Y2 \times A2)) / (A1 + A2)$$

$$= ((20 \times 120) + (1,5 \times 111)) / (120 + 111)$$

$$= (2400 + 166,5) / 231$$

$$= 11,1 \text{ mm}$$

$$X = ((X1 \times A1) + (X2 \times A2)) / (A1 + A2)$$

$$= ((1,5 \times 120) + (21,5 \times 111)) / (120 + 111)$$

$$= (180 + 2386,5) / 231$$

$$= 11,1 \text{ mm}$$

Jarak dari garis netral

Y; X

$$= 11,1 ; 11,1 = 11,1 \text{ mm}$$

$$y = 40 - 11,1 = 28,9 \text{ mm}$$

Momen inersia

$$dx1 = 21,5 \text{ mm} - 11,1 \text{ mm} = 10,4 \text{ mm}$$

$$dx2 = 11,1 \text{ mm} - 1,5 \text{ mm} = 9,6 \text{ mm}$$

$$dy1 = 11,1 \text{ mm} - 1,5 \text{ mm} = 9,6 \text{ mm}$$

$$dy2 = 20 \text{ mm} - 11,1 \text{ mm} = 8,9 \text{ mm}$$

$$I_x = I_{x1} + I_{x2}$$

$$= I_{o1} + A1 \times dx1^2 + I_{o2} + A2 \times dx2^2$$

$$= 1/12 bh^3 + A1 \times dx1^2 + 1/12 bh^3 + A2 \times dx2^2$$

$$= 1/12 (3(40)^3 + 120 \times (10,4)^2 + 1/12 (3(37)^3 +$$

$$111 \times (9,6)^2)$$

$$= 17.081,6 + 13.395,9425$$

$$= 30.477,5425 \text{ mm}^2$$

$$I_y = I_{y1} + I_{y2}$$

$$= I_{o1} + A1 \times dy1^2 + I_{o2} + A2 \times dy2^2$$

$$= 1/12 b^3 h + A1 \times dy1^2 + 1/12 b^3 h + A2 \times dy2^2$$

$$= 1/12 (3(37)^3 (40) + 120 \times (9,6)^2 + 1/12 (3(37)^3 (37) +$$

$$111 \times (8,9)^2)$$

$$= 1011,6 + 815,9425$$

$$= 1827,5425 \text{ mm}^2$$

$$I = I_y + I_x = 1827,5425 + 30.477,5425 = 32.305 \text{ mm}^2$$

Tegangan lentur

$$= \frac{25.125 \text{ N.mm} \times 28,9 \text{ mm}}{32.305 \text{ mm}^2} \quad \sigma = \frac{M.y}{I}$$

$$= 22,476 \text{ N/mm}^2$$

Tegangan geser

$$\tau = F/A$$

$$= \frac{F}{A1 - A2}$$

$$= \frac{210 \text{ N}}{120 \text{ mm}^2 - 111 \text{ mm}^2}$$

$$= 23,3 \text{ N/mm}^2$$

- Tegangan geser maksimal

$$\tau_{max} = \sqrt{\sigma^2 + \tau^2}$$

$$= \sqrt{22,476^2 + 23,3^2}$$

$$= \sqrt{1048,06}$$

$$= 32,37 \text{ N/mm}^2$$

Berdasarkan lampiran tabel 4.6 Baja konstruksi umum menurut DIN 17100 (Sept. 1966) diketahui tegangan tarik

- maksimum (fmax) St 37 - 2 = 37,18 Kg/mm² atau

$$364,36 \text{ N/mm}^2$$

- S_f = 4

$$\text{Tegangan tarik ijin (fci)} = f_{\text{max}} / S_f = 91,09 \text{ N/mm}^2$$

Karena tegangan lentur sebesar 22,476 N/mm², hasil perhitungan tersebut lebih kecil dari tegangan tarik ijin material yaitu 91,09 N/mm² maka kekuatan rangka yang digunakan AMAN

Tabel 4.6 DIN 17100

Steel grade according to Table 1		Tensile strength R _m		Upper yield point R _{uH}				
		for product thickness in mm		for product thickness in mm				
		< 3	3 - 100	> 100	< 3	3 - 100	> 100	> 100
Code number	Material number	N/mm ²			N/mm ²			
St 37	1.0039	315 up to 540	260 up to 810	155	175 N	---	---	---
St 37.1	1.0037	---	---	---	225	225	215	195
St 37.2	1.0036	360 up to 810	340 up to 470	---	---	---	---	---
St 37.3	1.0038	---	---	---	225	225	215	215
St 44.2	1.0047	430 up to 580	410 up to 540	---	---	---	---	---
St 44.3	1.0048	---	---	---	275	265	255	245
St 52.3	1.0050	510 up to 680	490 up to 630	---	355	345	335	315
St 60.2	1.0051	610 up to 880	470 up to 610	---	295	285	275	265
St 60.3	1.0052	590 up to 770	470 up to 610	---	335	325	315	305
St 70.2	1.0053	690 up to 900	470 up to 610	---	345	335	325	315

Proses Pembuatan Mesin

Identifikasi Kebutuhan Alat dan Bahan

Berikut peralatan dan bahan yang digunakan untuk proses manufaktur:

Proses Pembuatan Mesin

- Identifikasi Kebutuhan Alat dan Bahan

Berikut peralatan dan bahan yang digunakan untuk proses manufaktur trainer cutting kopling basah:

- Gerinda

Mesin gerinda digunakan untuk memotong ataupun menggerus benda kerja dengan tujuan atau kebutuhan tertentu.



Gambar 5 Gerinda

(Sumber : Dokumentasi Pribadi)

- Las Listrik SMAW

Las listrik digunakan untuk menyambung logam sehingga menghasilkan sambungan yang kuat.



Gambar 6 Las Listrik SMAW
(Sumber : Dokumentasi Pribadi)

- Elektroda

Elektroda digunakan untuk memberikan perlindungan pada logam yang dilas, melindungi kontaminasi udara pada waktu logam dalam keadaan cair. Penentuan elektroda tidak boleh kekuatannya lebih kecil dengan material yang digunakan agar tidak terjadi perbedaan kekuatan. Untuk elektroda memiliki kekuatan smpai dengan 60.000 psi.



Gambar 7. Elektroda

- Besi Hollow

Besi Hollow digunakan sebagai rangka trainer cutting kopling basah untuk menopang mesin, motor listrik, rangka atas sepeda motor yang ada di atasnya. Ukuran besi hollow sendiri berukuran 40 x 40 dengan ketebalan 3mm. Dalam table ASME Boiler and Pressure Vassel Code (Tabel 2.1) Plat hollow ini memiliki kekuatan 58 ksi atau sama dengan 58.000 psi.



Gambar 8. Besi Hollow

- Bor Listrik

Bor digunakan untuk melubangi logam atau benda kerja sesuai yang diinginkan.



Gambar 9. Bor Tangan Listrik

- Meteran

Meteran digunakan untuk mengukur jarak atau panjang suatu material.



Gambar 10. Meteran

- Proses Manufaktur dan Assembly

Berikut proses dan langkah - langkah proses manufaktur :

- Siapkan material dan peralatan – peralatan penting yang untuk dikerjakan.
- Ukur terlebih dahulu panjang atau dimensi besi hollow sesuai dengan yang diperlukan menggunakan meteran dan beri tanda dengan penggores.
- Besi siku yang sudah diukur dan ditandai dengan penggores kemudian dipotong menggunakan gerinda. Pemotongan ini diusahakan sesuai desain dan kebutuhan dari alat yang sudah direncanakan.
- Setelah semua material terpotong kemudian persiapkan penggaris siku, las listrik SMAW, dan elektroda untuk melakukan proses penyambungan elektroda yang digunakan kekuatannya harus sama dengan material rangka.
- Kemudian lakukan proses pengelasan SMAW pada rangka ketebalan atau ketinggian dari pengelasan SMAW harus disesuaikan dengan perhitungan yang sudah didapat.
- Selanjutnya lakukan perakitan untuk memasang gilingan dan mesin motor bensin, pulley, dan v belt
- Lakukan pengeboran untuk motor bensin dan gilingan berjumlah empat pada tiap sudut rangka .
- Lakukan proses terakhir yaitu pengecatan agar tidak terlihat bagian bagian yang sudah dilas sambungan.



Gambar 11. Mesin Penggiling Daging Semi Otomatis
(Sumber : Dokumentasi Pribadi)

PENUTUP

Simpulan

Setelah melakukan pengujian pengilingan terhadap daging sebagai bahan dasar berbagai macam adonan maka disimpulkan bahwa mesin pengiling daging semi otomatis mempunyai beberapa catatan, diantaranya :

- Hasil uji Rancang Bangun Mesin Pengiling Daging semi Otomatis menunjukkan kerja yang optimal dan hasil yang memuaskan karena alat dapat Mengiling daging dekan waktu rata rata 2 menit/ kg. Pengoperasian alat dan teknik perawatan tergolong sangat mudah. Dapat digunakan sebagai alat gilingan yang dapat meningkatkan produksi UKM dalam sehari karena maximal pengilingan pada mesin yaitu 30 kg / jam.
- Dari hasil uji coba, alat dapat beroperasi dengan baik karena didukung oleh material benda kerja yang bersih (tidak berkarat), putaran pulley yang stabil dan tidak berbahaya bagi tubuh karenan gilingan terbuat dari aluminium

Saran

Dalam perakitan mesin penggiling daging ini masih banyak ditemui kekurangan disetiap bagian, oleh sebab itu perlu adanya saran agar alat ini dapat lebih dikembangkan lagi. Diantaranya adalah seperti sebagai berikut:

- pada saat motor berputar poros motor tidak melakukan putaran yang sempurna perlu pengaturan kecepatan pada motor
- Penggunaan pulley dengan inovasi terbaru agar dapat mengatur kecepatan motor dengan optimal

DAFTAR PUSTAKA

Anonim. 2014. Pengertian Las Karbit Las Asetilin Keuntungan Keunggulan Alat-Las Asitelin.

Fungsi Penitik dan Penggores | teknik-otomotif.com

Diakses pada tanggal 17 Oktober 2020

jangka kaki dan kegunaannya: jangka kaki dan kegunaannya

Diakses pada tanggal 17 Oktober 2020

Modul Kesehatan dan Keselamatan Kerja. 2016. KEMKES.

Modul Kesehatan dan Keselamatan Kerja. 2016. Kemkes. Modul Teknik Pemesinan Bubut 1, Kemdikbud.

Suhariyanto. 2002. Diktat Elemen Mesin I. Surabaya : Institut Teknologi Sepuluh Nopember FTI-Jurusan D3Teknik Mesin.

Suhariyanto dan S. Hadi. (2004). Elemen Mesin II. Surabaya : Institut Teknologi Sepuluh Nopember FTI-Jurusan D3Teknik Mesin

Sumbodo, W. 2008. Teknik Produksi Mesin Industri I. Jakarta : Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan.

Sumbodo, W. 2008. Teknik Produksi Mesin Industri II. Jakarta : Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan.

Sumbodo, W. 2008. Teknik Produksi Mesin Industri III. Jakarta : Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan.

Tim Penyusun. 2005. Pedoman Tugas Akhir Program Diploma III.Surabaya : Unesa University

Press.http//: www.energyefficiencyasia.org