

**PENINGKATAN KAPASITAS PRODUKSI USAHA ARANG
TEMPURUNG KELAPA MELALUI PERANCANGAN
ALAT PENGAYAK ARANG DI DESA
PEMATANG BIARA KABUPATEN
DELI SERDANG**

Muslim^{1*}, Nur Basuki², Sarwa³, Mintoro Priyadi⁴

Universitas Negeri Medan
muslim@unimed.ac.id

Abstrak

Kegiatan Program Kemitraan Masyarakat (PKM) merupakan salah satu penerapan Tri Dharma Perguruan Tinggi. Dengan adanya kegiatan PKM, maka diharapkan akademisi dapat berinteraksi secara langsung dengan masyarakat. Lokasi yang menjadi sasaran kegiatan PKM adalah Desa Pematang Biara, Kecamatan Pantai Labu, Kabupaten Deli Serdang. Mitra kegiatan PKM sudah sembilan tahun menekuni usaha produksi arang tempurung kelapa. Permasalahan utama mitra adalah di bidang produksi yakni lamanya durasi pengayakan limbah serbuk arang kelapa. Hal ini menyebabkan produksi arang tempurung kelapa terganggu karena waktu terbuang pada proses pengayakan limbah serbuk arang kelapa. Di sisi lain, limbah serbuk arang hasil dari pengayakan terbuang percuma, banyaknya limbah serbuk sisah arang mempengaruhi omset mitra. Salah satu upaya untuk membantu masyarakat dalam mengatasi permasalahan pengayakan limbah serbuk arang kelapa adalah melalui kegiatan sosialisasi rancang bangun alat ayakan limbah serbuk arang kelapa sistem ayun. Kegiatan sosialisasi dilanjutkan dengan transfer teknologi tepat guna dan penyerahan alat ayakan limbah serbuk arang kelapa sistem ayun sehingga masyarakat dapat memanfaatkan teknologi tersebut secara langsung untuk meningkatkan kualitas produksi arang tempurung kelapa. Hasil dari kegiatan PKM ini adalah alat pengayak arang kelapa yang telah diuji coba sebanyak 3 kali pengulangan dengan kapasitas 5 kg dan 10 kg untuk melihat hasil dan waktu yang dibutuhkan dalam tahapan pengayakan. Untuk sampel a. 5kg terdapat rata-rata (1) pecahan arangkecil = 3,24 kg; (2) pecahan arang kasar = 1,77 kg; dan (3) waktu yang dibutuhkan untuk pengayakan/ 5kg adalah 1,03 menit. Untuk sampel b. 10 kg terdapat rata-rata (1) pecahan arangkecil = 7,11 kg; (2) pecahan arang kasar = 2.94 kg; dan (3) waktu yang dibutuhkan untuk pengayakan/ 5kg adalah 1,41 menit. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa kegiatan sosialisasi dan penyerahan alat ayakan limbah arang tempurung kelapa dimanfaatkan dengan baik dan dapat meningkatkan income mitra.

Kata Kunci : Arang Tempurung Kelapa; Limbah Serbuk Arang; Ayakan

1. PENDAHULUAN

Indonesia sebagai negara tropis memiliki sumber daya alam yang sangat berlimpah seperti buah kelapa (*cocos nucifera*) yang pemanfaatannya masih sangat terbuka untuk dikaji dan dikembangkan lebih lanjut untuk dapat dimanfaatkan secara optimal. Hal ini juga mengingat bahwa meskipun hampir semua bagian dari buah kelapa telah diambil manfaatnya namun banyak pula yang terbuang menjadi sampah seperti bagian serabut dan tempurungnya. Salah satu pemanfaatan tempurung kelapa adalah dijadikan sebagai bahan bakar arang. Pemanfaatan arang tempurung kelapa memiliki dua keuntungan, yaitu yang pertama mendorong kajian teknologi energi pengganti yang terbarukan, keuntungan yang kedua adalah bisa menjadi salah satu penyelesaian

masalah sampah lingkungan karena sumber utama bahan bakunya merupakan sampah tempurung kelapa. Data Kabupaten Deli Serdang dalam Angka tahun 2019 menunjukkan bahwa pertumbuhan produksi industri manufaktur mikro dan kecil Provinsi Sumatera Utara pada triwulan II-2019 naik sebesar 5,68 persen jika dibandingkan periode yang sama tahun 2018 (y-on-y). Jenis industri yang mengalami kenaikan antara lain jasa reparasi dan pemasangan mesin dan peralatan sebesar 73,16 persen, industri alat angkutan lainnya sebesar 36,94 persen, dan industri pengolahan lainnya sebesar 26,48 persen [1]

Salah satu industri kecil yang ada di Kabupaten Deli Serdang adalah industri kecil yang menghasilkan arang tempurung kelapa. Arang tempurung kelapa adalah produk yang diperoleh dari

pembakaran tidak sempurna terhadap tempurung kelapa. Sebagaimana bakar, arang lebih menguntungkan dibanding kayu bakar. Arang memberikankalor pembakaran yang lebih tinggi, dan asap yang lebih sedikit. Arang dapat ditumbuk, kemudian dikempa menjadi briket dalam berbagai macam bentuk. Briket lebih praktis penggunaannya dibanding kayu bakar. Arang dapat diolah lebih lanjut menjadi arang aktif, dan sebagai bahan pengisi dan pewarna pada industri karet dan plastik. Banyak pelaku usaha arang tempurung kelapa melirik pasar ekspor untuk memasarkan produk arang batok kelapa. Dengan meningkatnya kebutuhan energi alternatif di luar negeri seperti negara eropa, timur tengah, jepang, korea, australia dan amerika serikat. Diperkirakan kebutuhan akan arang batok kelapa sendiri mencapai \$120 Million /thn atau setara Rp. 200 Milliar. Dalam kebutuhan yang begitu besar tentunya para pengusaha melakukan analisa usaha arang tempurung kelapa agar dapat memaksimalkan keuntungan sebesar besarnya. Dalam kebutuhan yang begitu besar tentunya para pengusaha melakukan analisa usaha arang tempurung kelapa agar dapat memaksimalkan keuntungan sebesar besarnya [2].

Usaha Arang Tempurung Kelapa yang terletak di Dusun II, Desa Pematang Biara, Kecamatan Pantai Labu, Kabupaten Deli Serdang. Usaha ini didirikan oleh Bapak Pairin dengan jumlah karyawan sebanyak 5 orang saja, usaha ini didirikan dengan modal yang sangat kecil yang merupakan modal pribadi, dengan lika-liku perjalanan usaha yang telah dijalani bapak Pairin hingga sampai saat ini usia usahanya sudah 9 tahun. Metode yang digunakan mitra dalam pembuatan arang tempurung kelapa dengan cara proses karbonisasi (pengarangan) dilakukan dengan menggunakan furnace bertingkat menggunakan sistem kondensasi bertingkat [3]. Furnace yang digunakan menggunakan prinsip dimana di dalam furnace akan diletakkan drum sebagai wadah tempurung yang akan dibakar menjadi arang. Furnace yang digunakan akan bertahan pada pada temperatur hingga 1000°C. Langkah-langkah yang akan dilakukan dalam proses karbonisasi adalah sebagai berikut: (1) Susun beberapa drum menjadi satu dalam ruangan furnace, hal ini dilakukan agar tidak terjadi pembakaran sempurna pada tempurung sehingga tempurung menjadi arang; (2) tempurung dimasukkan ke dalam furnace dengan temperatur pemanasan 200 °C hingga menjadi arang; (3) Setelah selesai, tempurung yang menjadi arang dipilih mana yang baik dan yang rusak dimana yang baik bisa langsung dibungkus untuk dipasarkan. Sedangkan yang rusak akan dihaluskan untuk dijadikan briket [4].

Hasil wawancara dengan kelompok usaha arang tempurung kelapa merupakan kelompok usaha yang ada di Dusun II, Desa Pematang Biara, Kecamatan Pantai Labu, Kabupaten Deli Serdang

(Jumat 19 Februari 2021). Bahan baku tempurung kelapa diperoleh oleh mitra dari penjual-penjual kelapa dan penjual santan kelapa di sekitar Kecamatan Pantai Labu. Usaha arang tempurung kelapa memiliki kuantitas produksi sebanyak 300kg/hari dengan durasi waktu pembuatan selama ±8-9 jam. Dalam seminggu, hasil bersih produksi arang tempurung kelapa mencapai 1½ ton. Arang tempurung kelapa dijual oleh mitra dengan harga sebelum Covid 19 Rp. 10.000/kg, saat Covid 19 Rp. 6000/kg sehingga hasil kotor yang diperoleh oleh mitra adalah sebesar Rp. 5.200.000,00/minggu. Jika dikalkulasikan antara bahan baku, biaya produksi, biaya pemasaran, kemasan (karung goni 50 kg), upah kerja, transportasi maka penghasilan bersih yang diperoleh pemilik sebesar rata-rata Rp. 1.000.000,00-1.300.000,00. Pasar utama mitra berada di KTM (Kawasan Tanjung Morawa) dan KIM (Kawasan Industri Medan). Manajemen pembukuan mitra sudah menggunakan aplikasi accounting. Jika dahulu kegiatan seperti pembukuan keuangan dilakukan secara konvensional menggunakan buku kas, sekarang hal itu dapat dilakukan menggunakan aplikasi. Aplikasi accounting memberikan kemudahan penggunaan, akurat, dan cepat dan tidak perlu memiliki keahlian di bidang akuntansi [5][6][7].

Permasalahan utama lainnya adalah proses pemisahan arang tempurung kelapa pada hasil pembuatan arang tempurung kelapa dimana tidak semuanya menjadi arang 100% yang dapat dijual. Akan tetapi, terdapat sisah-sisah hasil pengayakan yang tentu saja mengurangi nilai kuantitas produksi. Biasanya mitra akan membuang serbuk-serbuk arang hasil ayakan karena dianggap tidak memiliki nilai jual. Padahal, jika mitra memiliki kemampuan untuk mengelolanya serbut tersebut dapat dijadikan bahan utama untuk pembuatan briket sehingga dapat menambah income mitra. Dalam hal ini mitra membutuhkan solusi berupa alat ayakan untuk meningkatkan efektifitas waktu, dan menambah income mitra terhadap hasil produksinya.

2. METODE PELAKSANAAN

Dalam pencapaian tujuan kegiatan PKM yang telah dilaksanakan ini, menggunakan metode pendekatan secara kekeluargaan, saling memberi informasi dalam partisipasi mitra dalam Program Kemitraan Masyarakat untuk melakukan pemecahan masalah dalam proses pengayakan limbah serbuk arang dan manajemen usaha. Upaya menyelesaikan permasalahan yang timbul dalam proses produksi dan manajemen tersebut dipergunakan metode yang dialogis-rasional dan metode persuasif-edukatif, terutama dalam hal memberikan penjelasan tentang arti pentingnya kegiatan yang ditawarkan untuk dilakukan kepada kedua mitra tersebut.

a. Tahap Pelaksanaan Solusi dan Partisipasi Mitra Bidang Produksi

Langkah-langkah solusi pada bidang produksi secara terperinci dapat dilihat pada Tabel 1

Tabel 1. Tahapan pelaksanaan solusi bidang produksi alat pengayak arang sistem ayun

No	Tahapan pelaksanaan	Partisipasi Mitra
1	Diskusi dengan Mitra tentang spesifikasi dan cara pengoperasian alat pengayak arang dengan sistem ayun	Membari masukan terhadap alat pengayak arang dengan sistem ayun sesuai kebutuhan mitra
2	Membuat gambar disain alat pengayak system ayun	Memberi masukan ukuran atau dimensi sesuai dengan kebutuhan mitra
3	Melatih Mitra tentang cara pengoperasian dan perawatan alat pengayak arang system ayun	Melaksanakan prosedur operasional Alat pangayak arang system ayun sesuai dengan yang di sampaikan Tim Pengusul
4	Serah terima alat pengayak system ayun didampingi tim dari LPPM.	Menerima alat pengayak system ayun
5	Melaksanakan pendampingan selama dan setelah proqram berlangsung	Melaksanakan pendampingan selama dan setelah program berlangsung

b. Evaluasi pelaksanaan dan Keberlanjutan

Evaluasi pelaksanaan dan keberlanjutan dimaksudkan untuk melihat peningkatan kapasitas produksi, peningkatan omset, peningkatan keuntungan dan peningkatan pengetahuan mitra sebelum dan sesudah Program Kemitraan Masyarakat ini. Hasil evaluasi sebagai rekomendasi untuk mitra sebagai bahan masukan dan pertimbangan. Hasil evaluasi juga menjadi acuan tim Program Kemitraan Masyarakat untuk menentukan tindak lanjut kegiatan. Pemantauan perkembangan mitra tetap akan dilakukan tim Program Kemitraan masyarakat walaupun kegiatan tersebut telah berakhir.

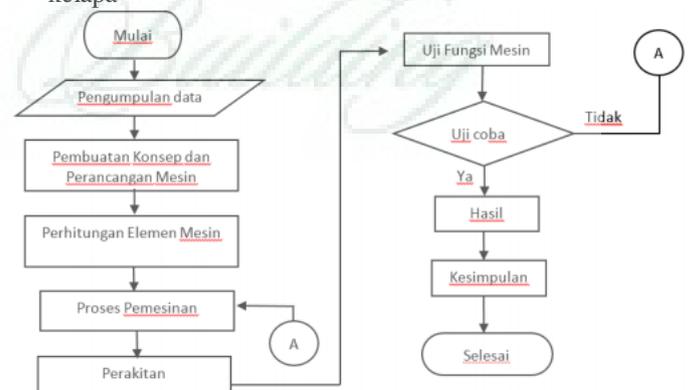
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahapan persiapan dalam kegiatan PKM ini meliputi beberapa tahapan yakni: (1) Penyusunan rencana kegiatan dan pembagian tugas yang akan dikerjakan oleh tim dalam proses pengumpulan data tentang alat pengayak limbah arang tempurung kelapa, (2) Pembuatan alat pengayak limbah arang tempurung kelapa dilaksanakan dengan persiapan bahan material dilanjutkan pengerjaan dengan tahapan-tahapan pemésinan yakni: (a) pengukuran, (b) pemotongan bahan, (c) pembubutan, (d) pemfraisan komponen, (e) kerja bangku, (f) pengelasan, dan (g) merakit. (3) Penyuluhan dan pelatihan, penyuluhan dan pelatihan dilakukan

pada lokasi mitra kegiatan dengan tujuan untuk mendapatkan informasi tempat, sarana dan waktu untuk pelaksanaan pelatihan. (4) Pelatihan pemakaian dan perawatan, dalam hal ini materi yang diberikan kepada peserta pelatihan adalah cara mengoperasikandan merawat alat ayakan limbah arang tempurung kelapa dengan baik dan benar.

3.1 Metode Pembuatan Mesin

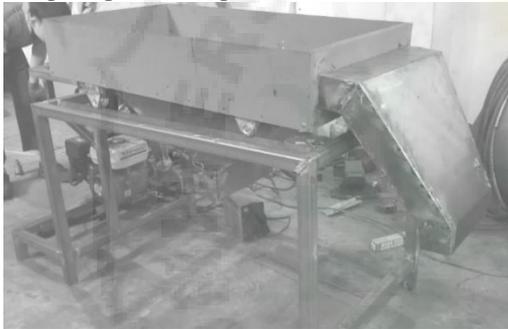
a. Langkah-langkah proses pembuatan alat atau mesin ayakan limbah arang tempurung kelapa



Gambar 1. Diagram Alir Pembuatan Ayakan Limbah Arang Tempurung Kelapa

b. Konsep dan Perancangan Ayakan Limbah Arang Tempurung Kelapa

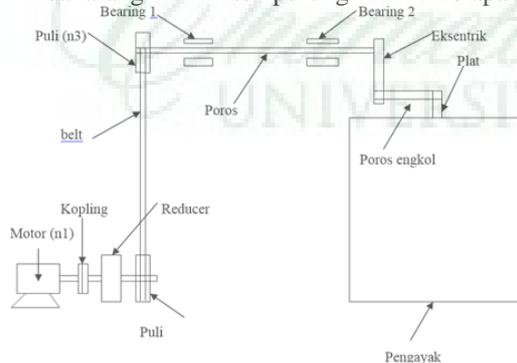
Setelah pengumpulan data dilakukan, direncanakanlah sebuah mesin ayakan limbah arang tempurung kelapa dengan kapasitas yang akan diayak 5–10 kg, penyaringan secara kontinu serta posisi penyaringannya diayun. Mesin ayakan limbah arang tempurung kelapa dirancang menggunakan software solidworks untuk mempermudah pemberian ukuran dan pembuatan gambar kerja masing-masing komponen mesin. Proses perancangan mesin meliputi pembuatan Gambar draft mesin dan gambar susunan. Rancangan mesin pengayak sisah serbuk arang tempurung kelapa dapat dilihat pada Gambar 3.2.



Gambar 2. Rancangan Ayakan Limbah Arang Tempurung Kelapa Sistem Ayun

c. Skema Sistem Kerja Mesin

Skema sistem kerja mesin dapat dilihat pada Gambar 3.3. Motor penggerak yang digunakan adalah motor AC 1 fase, putaran motor dikurangi putarannya menggunakan reducer 1:10, serta sistem transmisi penggerak menggunakan puli dan belt. 2 buah bearing digunakan pada poros penggerak eksentrik yang digunakan untuk menahan beban penggerak ayakan limbah arang tempurung kelapa.



Gambar 3. Skema Sistem kerja Mesin Pengayak Limbah Arang Tempurung Kelapa

d. Perhitungan Elemen Mesin

Perhitungan elemen mesin meliputi perhitungan putaran akhir yang dibutuhkan, perhitungan daya motor, Perhitungan kecepatan pergerakan linear eksentrik, dan perhitungan torsi [8][9]. Data yang diketahui :

\varnothing pulley 1	= 3 inch
\varnothing pulley 2	= 3 inch
i.gearbox	= 1 : 10
gearbox type	= type W.P50
n1	= 1400 rpm
i.pulley	= 1:1
n2	= $\frac{n1}{i.gearbox} = \frac{1400 \text{ rpm}}{10} = 140 \text{ rpm}$
n3	= $n2 \times 1 = 140 \text{ rpm} \times 1 = 140 \text{ rpm}$

Perhitungan daya motor

Diketahui :	Q = 10 kg/menit = 600 kg/jam = 0,6 ton/jam
	D = 80 mm = 0,08 m
	@ = 1,4 ton/m ³
	A = 500 mm = 0,5 m ²
	Daya (P) =?

Dengan rumus $Q = V \cdot c \cdot A$

Maka hasil perhitungan daya motor didapat **746 watt**

Perhitungan kecepatan pergerakan linier eksentrik

Diketahui :	RPM eksentrik (N)	= 140 rpm
	Panjang langkah eksentrik (L)	= 80 mm
	Maka:	
	Kec. Linier (m/menit)	= N x L
		= 140 rpm x 80 mm
		= 11200 mm/menit
		= 11,2 m/menit

Perhitungan Torsi

Momen Torsi (T1)

$$T1 = T1 = 9,74 \times 10^2 \times \frac{pd}{n1} [5]$$

$$T1 = 9,74 \times 10^2 \times \frac{0,756}{1400} \text{ Kw}$$

$$T1 = T1 = 519 \text{ Kg mm}$$

3.1 Hasil

Setelah perakitan selesai, dilakukan proses uji coba pada mesin pengayak limbah arang tempurung kelapa. Uji coba dilakukan sebanyak 3 kali pengulangan dengan kapasitas 5 kg dan 10 kg. Tabel berikut adalah hasil uji coba yang telah dilakukan pada mesin pengayak limbah arang tempurung kelapa.

Tabel 2. Hasil uji coba mesin pengayak limbah arang tempurung kelapa kapasitas 5kg dan 10 kg

No	Kapasitas (kg)	Pecahan arang Kecil (kg)	Pecahan Arang Kasar (kg)	Waktu (menit)
1	5	3,22	1,81	1,07
2	5	3,51	1,52	1,01
3	5	3	2	1,03
4	10	6,90	3,22	1,41
5	10	7,22	2,81	1,40
6	10	7,22	2,81	1,44
Nilai	Rata-rata (5kg)	3,24	1,77	1,03
	Rata-rata (10kg)	7,11	2,94	1,41

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil kegiatan PKM yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Alat atau mesin yang dibuat mampu mengayak serbuk sisah arang tempurung kelapa dengan kapasitas 5–10 kg. Waktu yang dibutuhkan untuk mengayak serbuk sisah arang tempurung kelapa dengan kapasitas 5 kg adalah 1,03 menit dan waktu yang dibutuhkan untuk mengayak sisah limbah serbuk arang tempurung kelapa dengan kapasitas 10 kg adalah 1,41 menit.
2. Mesin yang dibuat sudah mampu mengayak serbuk sisah arang tempurung kelapa secara kontinyu, sehingga serbuk halus dan serbuk kasar dapat keluar dengan sendirinya sesuai dengan alurnya masing-masing melalui *out hopper*.
3. Produktifitas kerja operator mesin pengayak serbuk sisah arang tempurung kelapa mengalami peningkatan dibandingkan dengan menggunakan cara manual. Berdasarkan hasil survei yang telah dilakukan arang kelapa seberat 60 kg dapat terayak dalam waktu 2 jam, sedangkan jika menggunakan mesin yang dirancang dan dibuat serbuk arang tempurung kelapa seberat 60 kg dapat terayak dalam waktu 25 menit.
4. Meningkatkan Pengetahuan Mitra
5. Kapasitas produksi Arang Tempurung Kelapa Meningkat

UCAPAN TERIMA KASIH

Dalam kesempatan ini penulis memanjatkan rasa syukur yang tidak terhingga kepada Allah SWT, karena atas hidayah dan izinNya, penulis dapat menyelesaikan kegiatan PKM dan penulisan artikel tepat pada waktunya.

Penulis juga mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada LPPM UNIMED yang telah memberikan dana untuk kegiatan PKM ini, ucapan terimakasih kamisampikan juga kepada dekan Fakultas Teknik, Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Mesin FT UNIMED, seluruh staf LPPM UNIMED Anggota tim PKM, Kepala Desa Pematang Biara Kabupaten Deli Serdang, Mitra Kegiatan dan adik-adik mahasiswa Jurusan Pendidikan Teknik Mesin FT UNIMED yang telah banyak mensupport dan membantu demi kelangsungan dan kelancaran kegiatan PKM ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Pemerintah Indonesia, “Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 62 Tahun 2011 tentang Rencana Tata Ruang Kawasan Perkotaan Medan, Binjai, Deli Serdang, dan Karo,” 2011, Lembaga Negara RI Tahun 2011, No15. Jakarta: Sekretariat Negara.
- S. Machmud, “Kajian Ekonomis Industri Briket Arang Tempurung Kelapa,” *J. Ekon. Bisnis Entrep.*, vol. 5, no. 1, pp. 45–51, 2011, [Online]. Available: <http://jurnal.stiepas.ac.id/index.php/jebe/article/view/4>
- A. Y. Pradhana and L. Trivana, “Proses Pembuatan Asap Cair Tempurung Kelapa dan Pemanfaatannya,” *War. Penelit. dan Pengemb. Tanam. Ind.*, vol. 24, no. 3, pp. 28–31, 2018.
- M. T. Ali Sabit, “Efek Suhu pada Proses Pengarangan terhadap Nilai Kalor Arang Tempurung Kelapa (Coconut Shell Charcoal),” *J. Neutrino*, vol. 3, no. 2, pp. 143–152, 2012, doi: 10.18860/neu.v0i0.1647.
- M. T. Ali Sabit, “Efek Suhu pada Proses Pengarangan terhadap Nilai Kalor Arang Tempurung Kelapa (Coconut Shell

- Charcoal),” *J. Neutrino*, vol. 3, no. 2, pp. 143–152, 2012, doi: 10.18860/neu.v0i0.1647.
- A. H. Chandra, R. Adipranata, T. Informatika, F. T. Industri, and U. K. Petra, “Fitur Kustomisasi,” *Akuntansi*, vol. 3, no. 4, p. 4, 2006.
- I. V. Cetak, “Pemanfaatan Aplikasi Akutansi Berbasis Android (Siapik) untuk Meningkatkan Administrasi Keuangan UMKM” *Jurnal Bakti Masyarakat Indonesia*, vol. 3, no. 1, pp. 309–316, 2020.
- Shigley, Joseph E, Larry D Mitchell dan Gandhi Harahap., *Perencanaan Teknik Mesin*, Edisi keempat., Penerbit Erlangga, Jakarta, 1984
- Sularso, *Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*, Pradnya Paramita, Jakarta, 1983.

