

PERANCANGAN ALAT PEMERAS SARANG MADU DENGAN MEMPERTIMBANGKAN FAKTOR ERGONOMI DAN WAKTU PROSES PEMERASAN

Nuzulia Khoiriyah, Akhmad Syakhroni, Mohamad Komzirudin Arief
Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri UNISSULA
Jl. Raya Kaligawe KM 4, Semarang
E-mail : nuzuliakhairiyah@gmail.com

ABSTRAK

Proses pemerasan sarang madu di Bunga Alam Sari Kabupaten Batang saat ini menggunakan alat manual dengan handle sebagai penggerak utama, sehingga prosesnya membutuhkan waktu yang cukup lama dan penggunaannya cukup menguras tenaga. Volume madu dari alat pemeras madu sekarang juga tidak terlalu banyak, karena alat pemeras madu yang tersedia hanya mampu menampung 2 sarang madu setiap proses pemerasan. Dibutuhkan sebuah alat yang mampu melakukan proses pemerasan madu dengan waktu proses yang lebih cepat, hasil lebih banyak serta memudahkan petani madu dalam bekerja.

Perancangan alat pemeras madu yang baru mempertimbangkan sisi ergonomis dan nilai ekonomis dalam pengoperasian. Pembuatan alat dimulai dari tahap level design, design detail hingga uji coba alat dan evaluasi.

Hasil percobaan alat baru memperlihatkan bahwa alat yang telah dikembangkan lebih nyaman, efektif, aman, serta ekonomis. Spesifikasi alat pemerasan sarang madu baru terdiri dari kerangka frame terbuat dari As stainless steel, rangka utama terbuat dari plat strip dan besi kotak, kemudian pada tabung terbuat dari plat stainless steel, motor penggerak menggunakan motor dengan arus 40 watt. Perancangan alat pemerasan sarang madu tersebut mempertimbangkan antropometri dan rata-rata tubuh manusia. Tinggi alat 105 cm dan diameter alat 74 cm. Waktu proses pemerasan sarang madu alat yang baru mampu lebih cepat dibanding alat yang sudah ada (alat lama). Waktu proses alat yang baru adalah 2 menit sedangkan waktu proses pencampuran rasa menggunakan alat yang sudah ada (sebelum perancangan) adalah 6 menit.

Kata kunci : Ergonomis, Ekonomis, Perancangan alat, Pemeras sarang madu.

PENDAHULUAN

Budidaya lebah madu tidaklah semudah seperti yang kita bayangkan. Salah satu faktor penghambat proses pengembangbiakan lebah madu disebabkan banyak calon lebah madu yang masih berupa larva yang harus mati dan terbuang dengan sia-sia sewaktu proses pemerasan sarang lebah madu. Hal tersebut sangat mungkin terjadi karena banyak pengolahan madu yang masih dilakukan dengan cara tradisional yaitu dengan cara diperas dengan tangan. Dengan proses tersebut dimungkinkan banyak calon lebah madu yang masih berupa larva mati, dan ini berakibat pada waktu yang relative lama untuk memulai kembali proses pembudidayaan lebah madu. Para petani kemudian melakukan inovasi berupa pembuatan alat untuk proses pemerasan madu tanpa diperas dengan tangan. Gambar alat pemeras madu yang dikembangkan oleh petani saat ini adalah sebagai berikut :



Gambar 1.
Alat pemeras sarang madu manual

Spesifikasi alat tersebut : penggerak menggunakan handel, tabung almunium, kerangka plat besi stref, tidak mempunyai kaki pada tabung, kran menggunakan mur dan baut. Kelemahan dari alat yang sudah ada berada pada proses pemerasan dan segi ergonominya.

Proses pemerasan membutuhkan waktu yang cukup lama dan penggunaannya dengan cara manual sehingga akan cukup menguras tenaga. Alat ini tidak mempunyai kaki sehingga pada pengambilan madu hasil perasan akan terasa sulit dikarenakan antara jarak dari tanah ke kran terlalu

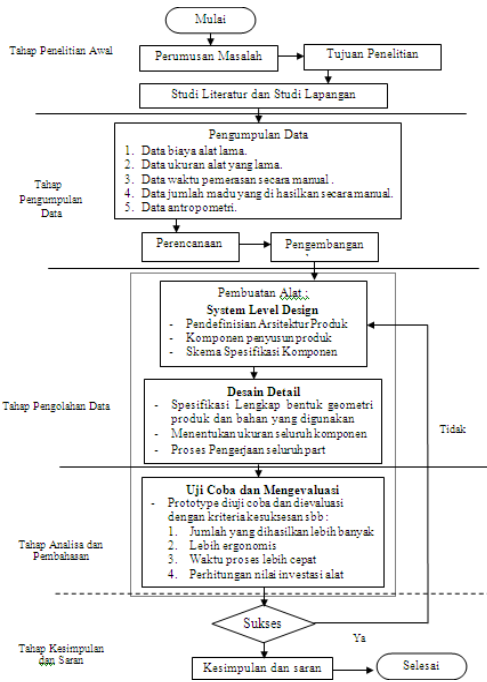
pendek sehingga harus dengan bantuan meja untuk memindahkan hasil kedalam ember dan terkadang juga secara langsung menuangkan hasilnya melalui atas kedalam ember. Dilihat dari kelemahan tersebut maka perancang mempunyai ide untuk merancang alat pemeras sarang madu dengan harapan alat yang dibuat lebih ergonomis serta lebih cepat pada proses pemerasannya.

TUJUAN PENELITIAN

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah untuk menghasilkan alat yang lebih ergonomis serta lebih cepat pada proses pemerasan madu.

METODE PENELITIAN

Langkah dan metode yang digunakan dalam perancangan alat pemeras madu usulan adalah sebagai berikut :



Gambar 2. Diagram Alir Penelitian

PENGOLAHAN DATA

1. Data Anthropometri

Data anthropometri yang dibutuhkan dalam perancangan tersebut dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 1. Data Anthropometri untuk Rancangan

No	Ukuran Anthropometri	Simbol	Dasar Pengukuran yang dilakukan
1	Tinggi siku berdiri	Tsb	Ukur jarak vertikal dari lantai sampai siku pada saat subjek berdiri tegak

2	Jangkauan tangan kedepan	Jtk	Jarak jangkauan tangan yang terjulur kedepan ukuran antropometri yang diambil dari bahu sampai ujung jari tangan.
---	--------------------------	-----	---

Keterangan :

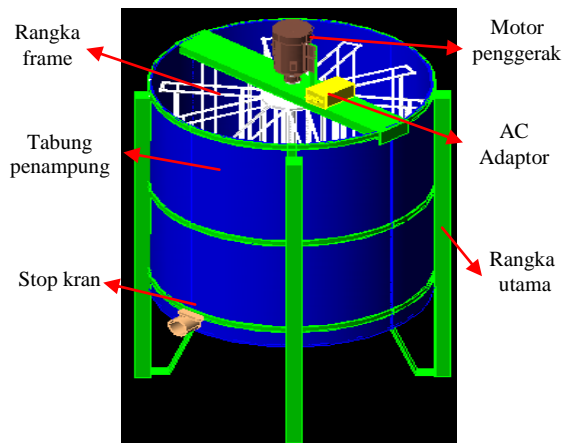
- Tinggi siku berdiri untuk menentukan tinggi alat.
- Jangkauan tangan kedepan untuk menentukan lebar alat.

Penentuan tinggi alat dan lebar alat menggunakan data antropometri setelah dilakukan perhitungan uji kecukupan data, uji keseragaman data, dan penentuan persentil.

- a. Tinggi alat (Tinggi tabung + Tinggi kaki)
= Tinggi siku berdiri. P50
= 105 cm
- b. Lebar alat
= Jangkauan tangan ke depan P50
= 74 cm

2. Data Komponen Penyusun Produk

Komponen penyusun produk adalah komponen-komponen yang dirangkai menjadi satu sehingga menjadi sebuah alat yang dapat dioperasikan. Adapun rancangan alat adalah sebagai berikut :



Gambar 3. Komponen Penyusun

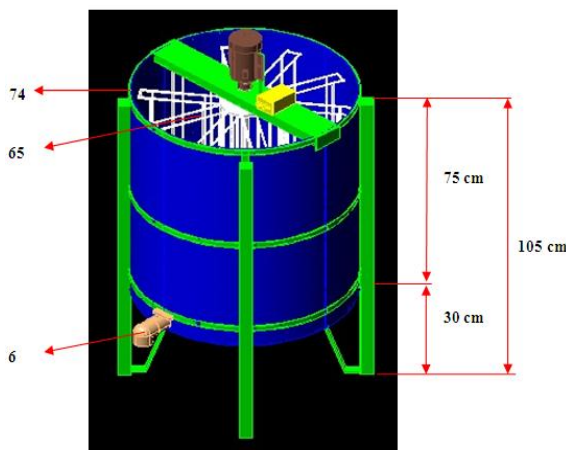
Masing-masing komponen penyusun produk beserta fungsinya, yaitu:

- a. Motor listrik : berguna sebagai penggerak utama dari alat pemeras sarang madu.
- b. AC Adaptor : berfungsi sebagai mengubah arus dan untuk mengdalikan pergerakan motor listrik (saklar on/off).
- c. Kerangka *frame* : berfungsi sebagai tempat sarang madu.

- d. Kerangka utama : berfungsi sebagai penyangga dari alat yang dibuat.
- e. Bearing : berfungsi untuk menyetabilkan putaran *frame* agar tidak oleng.
- f. Tabung : berfungsi sebagai tempat untuk penampung madu.
- g. kran : berfungsi untuk keluarnya madu yang tertampung ditabung.
- h. Tutup atas pada tabung : berfungsi untuk menghindari kotoran yang masuk.

3. Desain Detail

Tahap ini meliputi spesifikasi lengkap mengenai bentuk geometri produk dan komponennya, bahan yang digunakan, serta ukuran dari seluruh part penyusun komponen dan produknya, termasuk pula proses pengerjaan.



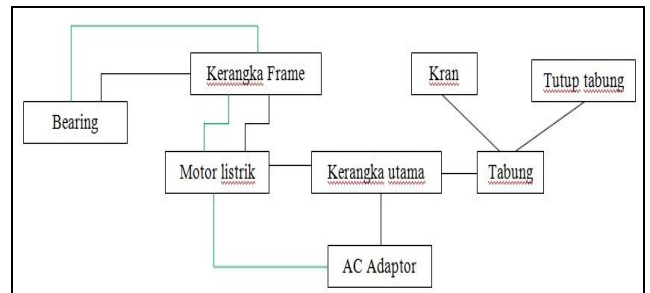
Gambar 4. Desain Alat Sesuai Anthropometri

Spesifikasi

- a. Dimensi Alat : 74 x 74 x 122 cm
- b. Spesifikasi :
 1. Rangka alat : Besi plat strip
 2. Rangka frame : As Stainless stell
 3. Tabung penampung : Plat Stainless stell
 4. Stop kran : Atom
 5. Bearing : D 40mm, d1 2mm
 6. Motor DC : Toshiba DGM -3440
 7. AC Adaptor : Montana 24 Vol

Skema Penyusun Produk

Skema adalah diagram yang menggambarkan pengertian tim terhadap elemen-elemen produk. Skema harus mencerminkan pemahaman tim yang terbaik mengenai kondisi produk. Skema integrasi antar komponen adalah sebagai berikut :

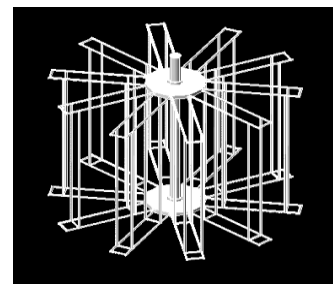


Gambar 5. integrasi antar tiap komponen

Ukuran dan Pengerjaan Seluruh Part

a. Kerangka Frame

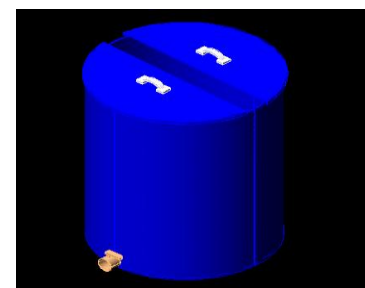
- Potong as *stainless steel* diameter 0,6 mm dengan panjang 5 cm sebanyak 40 buah.
- Potong as *stainless steel* diameter 0,6 mm dengan panjang 23 cm sebanyak 40 buah.
- Potong as *stainless steel* diameter 0,6 mm dengan panjang 45 cm sebanyak 40 buah.
- Potong as *stainless steel* diameter 1,2 mm dengan panjang 55 cm sebanyak 1 buah.
- Potong plat *stainless steel* ketebalan 0,5 cm dan dibaut lingkran diameter 15 cm kemudian pada center dibor 1.2 cm sebanyak 2 buah.
- Sambung elemen 1,2,3,4 dan 5 dengan las listrik.



Gambar 6. Kerangka frame

b. Tabung Penampung Madu

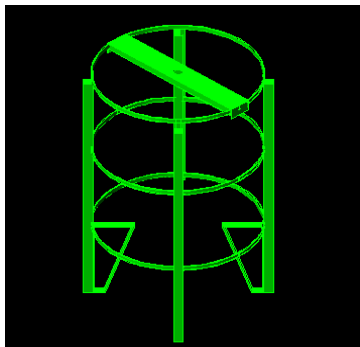
- Potong plat *stainless steel* ketebalan 0,4 mm dengan panjang 110 cm dan lebar 75 cm sebanyak 2 buah kemudian dibor pada bagian bawah diamer bor 3 cm.
- Potong plat *stainless steel* ketebalan 0,4 mm dengan diameter 74 cm sebanyak 2 buah.
- Sambung elemen 1 dan 2 dengan dipres.



Gambar 7. Tabung Penampung Madu

c. Kerangka Utama

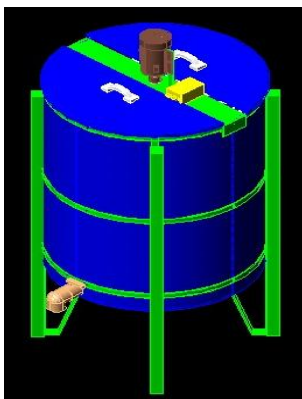
- Potong besi plat strif dengan panjang 150 cm sebanyak 4 buah.
- Potong besi plat strif dengan panjang 220 cm sebanyak 3 buah.
- Potong besi kanal U dengan panjang 75 cm sebanyak 1 buah kemudian dibor pada bagian tengah diameter bor 2 cm.
- Potong besi pipa persegi dengan panjang 103 cm sebanyak 4 buah.
- Sambung elemen 1,2,3 dan 4 dengan las



Gambar 8. Kerangka Utama

d. Rakitan Keseluruhan

- Sambung kerangka dan poros putar dengan menggunakan bearing.
- Sambung poros putar ke bearing pada penyangga.
- Taruh tabung pada penyangga tempat tabung.



Gambar 9. Alat Yang Sudah Dirakit

4. Uji Coba dan Evaluasi

Tahap ini meliputi pembuatan produk percontohan (*prototype*) untuk dievaluasi sebelum dilakukan proses produksi.



Gambar 10. Alat Pemas Sarang Madu Hasil Rancangan

Setelah alat tersebut jadi, kemudian diuji coba dengan tujuan untuk mengetahui apakah alat tersebut dapat digunakan untuk memeras sarang madu dan juga untuk mengetahui permasalahan yang terjadi ketika produk itu diuji coba.



Gambar 11. Uji coba alat

Hasil pengujian alat adalah sebagai berikut :

a. Kelebihan :

- Alat tersebut dapat mengoptimalkan waktu pemerasan.
- Alat tersebut lebih ergonomis karena dibuat berdasarkan antropometri tubuh manusia sehingga mudah dalam pengoperasian.
- Perawatan yang mudah karena spare part mudah di dapat.
- Hasil yang didapat lebih banyak yaitu berupa madu.

b. Kekurangan :

- Tidak bisa beroperasi pada saat listrik padam.
- Biaya pembuatan alat relatif mahal.

Adapun kecepatan yang tepat agar alat dapat berfungsi dengan baik dapat dilihat dari tabel berikut ini :

Tabel 2. Rekapitulasi hasil percobaan dalam tiap volt

Pengujian ke	Volt	Kecepatan	Keterangan
1	24	280	Tidak baik
2	20	233	Tidak baik
3	18	215	Tidak baik
4	15	175	Tidak baik
5	12	140	Baik
6	9	105	Baik
7	7,5	87,5	Baik
8	6	70	Baik
9	4,5	52	Baik
10	3	35	Baik

Pada tabel percobaan di atas dapat disimpulkan bahwa dengan kapasitas kecepatan 3 volt – 12 volt adalah baik. Artinya dari tabel di atas pada proses ini tidak merusak sarang madu tersebut. Kemudian pada kecepatan diatas 12 volt akan mengakibatkan kerusakan pada sarang.

HASIL ANALISIS DAN KESIMPULAN

A. HASIL ANALISIS

1. Analisa Waktu

Analisa perbandingan waktu awal pemerasan sarang madu menggunakan alat yang sudah ada dengan alat yang dikembangkan, perbandingan dihitung menggunakan stop watch.

Tabel 3. Perbandingan Proses Panen Madu

No	Nama	Waktu proses pemerasan sarang madu (detik)	Madu yang dihasilkan dalam satu kali pemerasan (kg)
	Alat yang sudah ada	360	3,41
	Alat yang dikembangkan	120	17,06

Pada tabel dapat dilihat bahwa pemerasan sarang madu dengan menggunakan alat yang sudah dikembangkan bisa lebih cepat dan lebih banyak hasilnya dibandingkan dengan alat yang sudah ada. Dilihat dari hasil pada proses panen menggunakan alat yang sudah ada memerlukan waktu 13,12 menit sedangkan alat yang dikembangkan memerlukan waktu 36,78 menit. Apa bila dilihat dari angka (waktu satu kali proses panen) perbandingan pada proses panen memang lebih cepat pada alat yang sudah ada, akan tetapi pada hasil madu yang dihasilkan perbandingannya sangat berbeda dibandingkan pada alat yang dikembangkan yaitu alat yang sudah ada menghasilkan 3,41 kg satu kali proses panen sedangkan alat yang dikembangan menghasilkan 17,06 kg satu kali proses panen.

Sehingga pada tahap akhir, alat yang dikembangkan menempuh waktu yang relatif lebih cepat pengerjaannya dibandingkan alat yang sudah ada. Kemudian pada proses pemerasan sarang madu yaitu pada alat lama memerlukan waktu 360 detik (6 menit) sedangkan alat baru memerlukan waktu 120 detik (2 menit) sehingga pada proses pemerasannya lebih cepat menggunakan alat yang baru atau alat yang dikembangkan. Alat baru yang dikembangkan menggunakan konsumsi energi listrik yang digunakan yaitu max 40 watt.

2. Analisa Biaya

Perhitungan biaya pembuatan alat pemeras sarang madu ini terdiri dari beberapa sub pokok, dimana perhitungan sub – sub tersebut terdiri dari biaya material dan biaya pembuatannya, berikut adalah perincian biaya untuk perancangan alat pemeras sarang madu. Biaya Pembuatan ada pada Tabel berikut :

Tabel 4. Rekapitulasi Biaya Pembuatan Alat

No	Nama barang	Keterangan	Banyak	Harga	Jumlah
1	Motor listrik	Toshiba MD 31	1	100.000	100.000
2	AC Adaptor	Motana 12 Volt	1	75.000	75.000
3	As stainless	600 X D : 0,6 cm	6	40.000	240.000
4	As stainless	60 X D : 1,2 cm	1	20.000	20.000
5	Plat stainless	200 X 100 X 0,4 cm	2	130.000	260.000
6	Stop kran	0,5 inc	1	20.000	20.000
7	Besi strip	600 X 4 X 0,4 cm	2	60.000	120.000
8	Besi strip	600 X 3 X 0,3 cm	2	50.000	100.000
9	Besi kanal U	80 X 10 X 5 X 0,3 cm	1	16.000	16.000
10	Bearing	D : 40 cm d : 1,2 cm	1	10.000	10.000
11	Besi pipa persegi	320 X 4 X 4 X 0,4 cm	1	30.000	30.000
12	Mur dan baut	12 inc	8	1.500	12.000
13	Cat besi	1 liter	1	40.000	40.000
Jumlah					Rp 1.043.000
14	Ongkos pekerja tabung			250.000	250.000
15	Ongkos pekerja las			450.000	450.000
Jumlah					Rp 700.000
16	Total biaya = biaya 1 sampai 15 dijumlah				Rp 1.743.000

3. Analisa Ekonomis dan Perbandingan

Dalam menentukan apakah investasi dari pembuatan alat pemeras sarang madu layak atau tidak, maka dilakukan analisa kelayakan ekonomis.

Berikut adalah perincian perhitungannya :

Tabel 5. Perbandingan biaya pertahun

Rincian biaya		Alat lama/tahun	Alat baru/tahun
Pengeluaran		(Rp)	(Rp)
A	Tenaga kerja	55.104.000	31.105.200
B	Listrik	0	6.374,4
C	Investasi alat	395.700	459.803,4
Jumlah Biaya		55.499.700	31.571.377,8

Dari tabel di atas dapat disimpulkan bahwa total biaya pemerasan pertahun dengan menggunakan alat yang lama adalah Rp. 55.499.700. Sedangkan laba alat yang baru pertahun adalah Rp. 31.571.377,8. Sehingga selisih biaya pemerasan antara alat yang lama dengan alat yang baru adalah Rp. 23.928.322,2. Dapat disimpulkan bahwa alat yang baru layak digunakan karena biaya pemerasan alat yang lama lebih sedikit di bandingkan biaya pemerasan alat yang lama dan juga alat yang dibuat atau yang sudah dikembangkan disesuaikan dengan ukuran antropometri manusia sehingga alat menjadi lebih nyaman pada saat digunakan.

B. KESIMPULAN

Dalam perancangan alat pemerasan sarang madu pada untuk membantu proses pemerasan madu ini didapatkan kesimpulan sebagai berikut :

1. Perbedaan yang sangat mencolok pada alat yang baru dengan alat yang lama adalah alat yang baru dalam proses pemerasan madu menggunakan bantuan mesin sedangkan pada alat yang lama proses pemerasan madu masih menggunakan proses manual (dengan tangan).
2. Spesifikasi alat pemerasan madu terdiri dari kerangka *frame* terbuat dari As stainless stell , rangka utama terbuat dari plat strip dan besi kotak, kemudian pada tabung terbuat dari plat stainless stell, motor penggerak menggunakan motor dengan arus 40 watt. Perancangan alat pemerasan madu tersebut mempertimbangkan antropometri dan rata-rata tubuh manusia dengan memperhatikan tinggi alat 105 cm dan diameter alat 74 cm.
3. Waktu proses yang dihasilkan dengan alat sesudah perancangan dalam pemerasan madu mampu lebih cepat dibanding alat yang sudah ada (sebelum perancangan).
4. Biaya total untuk perancangan alat pemerasan madu tersebut adalah Rp.1.743.000 dengan biaya perincian untuk biaya material Rp.1.043.000 untuk biaya pembuatan Rp.700.000.
5. Kelayakan ekonomi dan perancangan alat pemerasan sarang madu adalah layak.

SARAN

Berdasarkan dari penelitian pada pengembangan alat, maka dapat disarankan sebagai berikut:

1. Sebaiknya pada proses pemerasan madu menggunakan alat ini, karena lebih ekonomis dan ergonomis dibanding alat yang sudah ada.
2. Hasil rancangan tidak menutup kemungkinan untuk dikembangkannya inovasi baru, dan diharapkan ada yang mengembangkannya lebih baik lagi dimasa yang akan datang.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih yang sebesar – besarnya penulis sampaikan kepada petani lebah madu (Bunga Alam Sari) di Kabupaten Batang Jawa Tengah.

DAFTAR PUSTAKA

- Alex S, *Keajiaban Propolis dalam mengobati penyakit*, Armico, Bandung, 2010
- Departemen Kehutanan Direktorat Jenderal Planologi Kehutanan. 2009. *Eksekutif Data Strategis Kehutanan 2009*. Jakarta: Departemen Kehutanan RI.
- Departemen Kehutanan dan Perkebunan Republik *Indonesia*, Buku Panduan Kehutanan Indonesia, Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan dan Perkebunan. Jakarta, 1998
- Pujawan I.N, *Ekonomi Teknik*, Gunawidya, Surabaya, 2003
- Putriwindani Maya Risna, *Analisa Proses Keputusan Pembelian dan Keputusan Konsumen Madu*, Institut Pertanian Bogor, 2011
- Radita Arindya, *Penggunaan dan Pengaturan Motor Listrik*, Gunung agung, Jakarta, 2012
- Riyanto Bambang, *Dasar - Dasar Pembelajaran Perusahaan*, Edisi Keempat, BPEF, Yogyakarta, 1995
- Rismaunandar, *Berwiraswasta dengan betrnak lebah*, Sinar Baru Algensindo, bandung, 2009
- Sofyan Tiara Bondan, *Pengantar Material Teknik*, Salemba Teknika, Jakarta, 2010
- Tim Karya Tani Mandiri, *Pedoman Budidaya Lebah Madu*. Nuansa Aulia, Jakarta. 2010
- Ulrich, Karl T and Steven DE., *Perancangan dan Pengembangan Produk*, Salemba Teknika, Jakarta, 2000
- Wignjosoebroto, Sritomo, *Ergonomi Studi Gerak dan Waktu*, Jakarta, PT.Guna Widya,1995
- www.dephut.go.id
- www.electronicglobal.com
- www.id.shvoong.com