



LAPORAN PENELITIAN

PERENCANAAN DAN PERANCANGAN MESIN

PERAJANG UMBI RAKITAN TAHUN 2000

(MPU-2000)

Oleh :

Ketua : Sirmas Munthe, ST

Anggota : Ir. Haniza A.S., MT



Dibiayai Oleh : Universitas Medan Area

UNIVERSITAS MEDAN AREA

M E D A N

2 0 0 0



LAPORAN HASIL PENELITIAN

-
1. a. Judul Penelitian : Perencanaan dan Perancangan Mesin Perajang Umbi Rakitan Tahun 2000 (MPU-2000).
- b. Bidang Ilmu : Teknik Industri
2. Peneliti
- a. Nama : Sirmas Munthe, ST
- b. Jenis Kelamin : Laki-laki
- c. Umur : 34 Tahun
- d. Pekerjaan : Staf Pengajar Fakultas Teknik Universitas Medan Area
3. Susunan Tim Peneliti : Ketua : Sirmas Munthe, ST
Anggota : Ir. Hj. Haniza, MT
4. Lokasi Penelitian : Lk. XI Kel. Tegal Rejo
Kec. Medan Perjuangan
5. Lama Penelitian : 5 (lima) bulan
6. Biaya : Rp. 800.000,-
7. Sumber Biaya : Lembaga Penelitian - UMA
-

Medan, 15 Desember 2000

Disetujui oleh :
An. Dekan Fak. Teknik
Pembantu Dekan I

Diketahui oleh :
Lembaga Penelitian
Univ. Medan Area

Dibuat oleh :
Peneliti
Ketua,



Ir. Karnil Mustafa, MT



Ir. Siti Mardiana, MSi

Sirmas Munthe, ST



UNIVERSITAS MEDAN AREA

JALAN KOLAM NOMOR 1 MEDAN ESTATE TELEFON 7366878, 7366998, 7366701, 7364340, FAX 7360160, MEDAN - 20223

Nomor : 4819/19.1.1-a/2000
Lamp. :
Hal : Izin Penelitian

Medan, 24 Juli 2000

Kepada : Yth. Bapak Lurah Tegal Rejo
Kecamatan Medan Perjuangan
di
Tempat.

Dengan hormat,

Bersama ini kami mohonkan kiranya Bapak dapat memberikan izin penelitian kepada :

Nama : Simias Munthe, ST
Pekerjaan : Tenaga Edukatif Tetap Fakultas Teknik - UMA
Alamat : Jl. Rakyat Pasar III Gg. Enggang No. 13 Medan.

untuk mengumpulkan data dalam penelitiannya yang berjudul :

"Perencanaan dan Perancangan Mesin Perajang Umbi Rakitan Tahun 2000 (MPU-2000)".

Pengumpulan data tersebut berlangsung selama bulan Juli sampai akhir Agustus tahun 2000.

Demikian kami sampaikan, atas perhatian dan kerja sama yang baik diucapkan terima kasih.



Cc. File.



PEMERINTAH KOTA MEDAN
KECAMATAN MEDAN PERJUANGAN
KELURAHAN TEGAL REJO

Alamat Kantor : Jl. Pendidikan No. 36 Telp. 6623872 Medan - 20237

SURAT - KETERANGAN

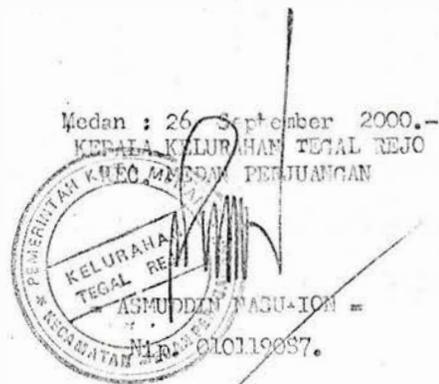
Nomor : 071/941

Kepala Kelurahan Tegal Rejo Kecamatan Medan Perjuangan, dengan ini menerangkan bahwa :

Nama : SIRMAS MUNTJE SA.-
Pekerjaan : Tenaga Edukatif Tetap
Fakultas Teknik - UMA.

Benar telah melaksanakan penelitiannya yang berjudul PERENCANAAN DAN PERANCANGAN MESIN PERAJANG UMBI RAKITAN TAHUN 2000 (RPU 2000), di lingkungan XI Kelurahan Tegal Rejo Kecamatan Medan Perjuangan dari Bulan Juli s/d Agustus - 2000.

Demikian Surat Keterangan ini dibuat dengan sebenarnya agar dapat dipergunakan seperlunya.-



RINGKASAN

Upaya pengembangan usaha kecil seperti usaha keripik cakar ayam umumnya terbentur pada masih relatif rendahnya teknologi proses produksi dan standar produk-produknya yang tidak seragam sehingga menghambat rasionalisasi subsektor usaha ini, yang pada akhirnya peluang usaha menjadi sangat terbatas.

Usaha keripik cakar ayam adalah usaha masyarakat yang dilakukan didalam rumah (home industri) dan biasanya merupakan usaha sampingan dimana masih dilakukan secara manual yaitu merajang umbi dengan cara menggosokkan umbi pada parut (plat kaleng yang telah dilobangi) secara vertikal (dari atas kebawah dan sebaliknya).

Untuk membantu perkembangan usaha ini agaknya perlu dirancang suatu mesin perajang umbi dengan harga terjangkau oleh pengusaha lemah, namun memiliki ketahanan yang baik serta dapat dengan mudah dipindahkan dan dibersihkan.

MPU-2000 adalah suatu upaya menghadapi tantangan modernisasi usaha ini meski harus diakui bahwa mesin dimaksud dirancang masih dengan sangat sederhana, namun diharapkan setidaknya dapat memberikan sumbangsih bagi kemajuan usaha khususnya terhadap kemajuan teknologi usaha kecil.

Spesifikasi mesin ini adalah menggunakan dinamo $\frac{1}{4}$ HP dengan putaran 2800 rpm sebagai tenaga penggerak dan kapasitas mesin ± 50 kg/jam

DAFTAR ISI

Laporan Hasil Penelitian	i
Surat Izin Penelitian	ii
Surat Keterangan Selesai Penelitian	iii
Ringkasan	iv
Daftar Isi	v
Daftar Gambar	vi
Daftar Tabel	vii
BAB I PENDAHULUAN	1
1. Latar Belakang	1
2. Ruang Lingkup	2
3. Maksud dan Tujuan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
1. Kendala dan Pengembangan Usaha Kecil	5
2. Kebutuhan Mesin Produksi	9
BAB III METODOLOGI	13
1. Metode Pengambilan Data	13
2. Metode Perancangan	13
BAB IV PENGUMPULAN DATA	15
1. Penjualan Keripik	15
2. Persyaratan Mesin Yang Dibutuhkan	16
BAB V PERENCANAAN DAN PERANCANGAN	17
1. Penjabaran Bentuk	17
2. Perancangan Sistem	20
3. Perancangan Akhir	27
BAB VI KESIMPULAN	40
DAFTAR PUSTAKA	42

DAFTAR GAMBAR

Gambar- 1 : Rancangan Pulley	12
Gambar- 2 : Sistematis Subsistem Mesin	21
Gambar- 3 : Tata Letak Geometri Mesin	22
Gambar- 4 : Peta Proses Operasi MPU-2000	26
Gambar- 5 : Bentuk dan Ukuran Parutan	28
Gambar- 6 : Permukaan Parutan	28
Gambar- 7 : Bentuk Mata Parut	28
Gambar- 8 : Bentuk Dasar dan Ukuran Pulley.....	29
Gambar- 9 : Rancangan Pulley Setelah Dibubut	29
Gambar-10 : Bentuk dan Ukuran As	30
Gambar-11 : Bentuk dan Ukuran Bantalan As	31
Gambar-12 : Rancangan Sabuk	32
Gambar-13 : Permukaan Sabuk	32
Gambar-14 : Bentuk dan Ukuran Pulley I	33
Gambar-15 : Pulley I Setelah Dibubut	33
Gambar-16 : Lantai dan Kaki Mesin	35
Gambar-17 : Bentuk dan Ukuran Tutup Mesin	35
Gambar-18 : Tutup Mesin Setelah Dibengkokkan	36
Gambar-19 : Rancangan Silo	36
Gambar-20 : Rancangan Corong Output	37
Gambar-21 : MPU-2000 Tampak Dari Samping Depan	39
Gambar-22 : MPU-2000 Tampak Dari Samping Belakang	39

DAFTAR TABEL

Tabel-1 : Penjualan Keripik Cakar Ayam	15
Tabel-2 : Persyaratan Kebutuhan Mesin	16
Tabel-3 : Identifikasi Kebutuhan Usaha dan Konsumen	18
Tabel-4 : Spesifikasi Teknis Mesin	19
Tabel-5 : Penetapan Komponen Mesin	19
Tabel-6 : Susunan Komponen Pembentuk MPU-2000	38

BAB I

PENDAHULUAN

1. Latar Belakang

Seringkali pengusaha kecil digambarkan sebagai orang yang kurang mampu dalam beberapa hal seperti motivasi, inteligensi dan kualitas penting lainnya (M.J. Morris, 1996).

Usaha kecil dengan berbagai kendala yang dihadapi tersebar di wilayah republik ini khususnya di pemukiman masyarakat ekonomi lemah. Salah satu usaha kecil yang dilakukan masyarakat ekonomi lemah adalah membuat keripik cakar ayam yang diolah dengan peralatan sangat sederhana dan manual dengan bahan baku utamanya adalah umbi dari ubi rambat (*ipomea batatas*).

Kendala-kendala tersebut berupa keterbatasan modal usaha, arah bisnis yang kurang jelas, manajemen yang kurang handal, tenaga kerja yang kurang terampil dan penguasaan teknologi yang kurang sehingga kualitas dan kuantitas produksi rendah atau kemampuan penguasaan pasar yang rendah. Kendala keterbatasan dimaksud menyebabkan usaha kecil keripik cakar ayam ini menjadi kalah bersaing karena tidak efisien dan sebagai akibatnya pertumbuhan usaha ini tidak mampu berkembang atau bahkan pun untuk bertahan.

Undang-undang No. 9 Tahun 1995 tentang usaha kecil menyebutkan bahwa pembinaan usaha kecil menjadi tanggungjawab pemerintah, dunia usaha dan masyarakat. Menyikapi imbauan undang-undang tersebut, Perguruan Tinggi yang memiliki masyarakat ilmiah agaknya turut bertanggungjawab mencari solusi atas kendala dan keterbatasan yang dihadapi pengusaha kecil seperti pengusaha keripik cakar ayam yang banyak dijumpai pada masyarakat di Lk. XI Kel. Tegal Rejo Kec. Medan Perjuangan.

Peneliti yang mendapat kesempatan meneliti dari Lembaga Penelitian Universitas Medan Area berupaya mencari solusi khususnya dalam upaya peningkatan produksi usaha keripik cakar ayam melalui perancangan mesin sederhana. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memperkenalkan mesin perajang umbi yang dirakit pada tahun 2000 disingkat MPU-2000 yang mampu meningkatkan hasil produksi, hemat waktu, hemat energi, murah dan handal.

2. Ruang Lingkup

a. Kemampuan Alat

Kemampuan MPU-2000 diperkirakan dapat memproduksi 50 kg/jam umbi. Selain itu, alat ini dibuat dengan dinamo sebagai penerangnya, sehingga terhindar dari kebisingan namun hemat energi.

b. Kemudahan Operasi

Cara menggunakan MPU-2000 sangat mudah yaitu dengan menekan tombol power-on, maka alat ini telah dapat digunakan untuk mengolah bahan. Bahan baku dimasukkan melalui silo dan dibawah corong out-put terlebih dahulu diletakkan wadah penampung hasil produksi. Seiring dengan kemudahan penggunaannya, alat ini hanya membutuhkan satu orang tenaga kerja.

c. Keamanan

Alat parut yang bergerak melingkar tersembunyi di bawah silo begitu juga belt (sabuk) maupun dinamo penggerak tertutup oleh rumah alat ini sehingga memberikan rasa keamanan bagi penggunanya. Ketika membersihkan silo dan alat parutnya dengan air, walaupun alat ini dalam keadaan berjalan (hidup) juga tidak memberikan kekhawatiran akan korsleting, karena silo dan alat parutnya berjarak 30 cm dari dinamo penggerak yang memakai energi listrik.

d. Hygienis

Baik silo, alat parut maupun corong out-put terbuat dari bahan seng yang tidak mudah berkarat dan mudah dibersihkan. Hal ini menunjukkan bahwa MPU-2000 menjunjung tinggi nilai kebersihan dan kesehatan serta mutu hasil produksinya.

e. **Fleksibilitas**

Sebagaimana disebutkan diatas bahwa alat parut terbuat dari bahan seng, dimana banyak terdapat di pasaran, juga dapat ditempa sendiri sesuai yang dikehendaki. Kemudian bentuk mata parut dapat dirubah untuk memenuhi hasil produksi yang dikehendaki karena mesin ini memberikan fleksibilitas penggantian alat parut.

3. Maksud dan Tujuan

- a. Meningkatkan teknologi alat produksi usaha kecil keripik cakar ayam.
- b. Meningkatkan taraf hidup masyarakat ekonomi lemah.
- c. Meningkatkan mutu dan higienis hasil produksi keripik cakar ayam.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

1. Kendala dan Pengembangan Usaha Kecil

Setiap pengusaha tak terkecuali pengusaha kecil menginginkan agar usahanya senantiasa berkembang dan dapat meningkatkan taraf kehidupannya dari hasil usahanya. Namun tidak semua usaha terutama usaha kecil berkembang dengan baik sesuai yang diinginkan oleh pengusahanya disebabkan banyaknya kendala dan keterbatasan yang dihadapi.

a. Kendala Pengusaha Kecil

Kendala-kendala yang dihadapi pengusaha kecil berupa keterbatasan modal usaha, arah bisnis yang kurang jelas, manajemen yang kurang handal, tenaga kerja yang kurang terampil dan penguasaan teknologi yang kurang sehingga kualitas dan kuantitas produksi rendah atau kemampuan penguasaan pasar yang rendah. Kendala keterbatasan dimaksud menyebabkan usaha kecil menjadi kalah bersaing karena tidak efisien dan sebagai akibatnya pertumbuhan usaha ini tidak mampu berkembang atau bahkan pun untuk bertahan.

Sebenarnya bukan hanya pengusaha kecil yang mengalami kendala dan keterbatasan dalam mengembangkan usahanya, namun perusahaan manufaktur umumnya di negara-negara berkembang juga mengalami hal yang sama sebagaimana disebutkan Thee Kian Wie, 1997, bahwa perusahaan manufaktur di negara berkembang kurang memiliki dinamika teknologi yang memadai, sehingga kurang mampu melakukan penyesuaian, perbaikan dan peningkatan terhadap teknologi mereka. Konsekuensi dari dinamika teknologi yang kurang memadai ini adalah bahwa usaha akan menjadi terpaku pada kegiatan yang hanya menghasilkan nilai tambah yang sangat rendah, dengan demikian usaha ini semakin terbelakang karena tidak mampu bersaing dengan usaha yang dinamis.

Lebih lanjut Thee Kian Wie menyebutkan bahwa upaya pengembangan suatu landasan lebar industri-industri kecil dan menengah yang efisien di Indonesia pada umumnya terbentur pada masih relatif rendahnya teknologi proses produksi dan standar produk-produk yang tidak seragam sehingga menghambat rasionalisasi sub sektor ini; peluang modernisasi usaha yang terbatas; dan kurang akses ke teknologi-teknologi baru untuk meningkatkan produktifitas.

b. Pengembangan Usaha Kecil

Tantangan usaha kecil yang paling urgen diantaranya adalah bagaimana usaha kecil mampu melakukan pemasaran dan kemampuannya melakukan pengembangan di bidang teknologi yaitu dari proses produksi secara manual ke proses produksi dengan menggunakan teknologi yang lebih produktif. Pengembangan dimaksud sebagaimana kajian Dr. Sandee mengungkapkan bahwa kelompok usaha kecil yang berorientasi kepada pasar ternyata berhasil mengadopsi teknologi yang lebih produktif dimana terjadi persyaratan yang lebih ketat mengenai mutu produk. Tuntutan akan terjaminnya mutu produk ini, tentulah menuntut pula kreativitas pengusaha dalam melakukan perubahan terhadap teknologi yang digunakannya. Hanya pengusaha yang kreatif yang akan mampu mengendalikan usahanya. Kreatif disini adalah kemampuan melakukan kreasi atas usahanya agar dapat berproduksi dengan cepat, efektif dan ekonomis mampu melayani pelanggan dengan produk yang sesuai dengan permintaan pasar.

Kreatif inilah yang kemudian akan melahirkan rekayasa teknologi seperti pengembangan mesin-mesin produksi sebagaimana disampaikan oleh Ir. Syamsir A. Muin, 1986 yang menyatakan bahwa keinginan manusia untuk berproduksi dengan cepat, efektif dan ekonomis menjadi dasar untuk pengembangan mesin-mesin produksi

yang lebih dikenal dengan industrialisasi. Yang membidani lahirnya rekayasa teknologi ini tentulah kemampuan untuk melakukannya yaitu kemampuan teknologi industri. Kemampuan teknologi industri antara lain adalah kemampuan untuk mengadakan perubahan kecil (*minor change capabilities*) meliputi rekayasa adaptif (*adaptive engineering*) dan penyesuaian organisatoris yang perlu diadakan untuk melakukan penyesuaian kecil atau desain dan kinerja produk (*product technology*) maupun dalam teknologi proses produksi (*process technology*). (Thee Kian Wie, 1997).

Untuk meramalkan perkembangan suatu usaha dapat dilakukan dengan menganalisa data penjualan produk usaha. Salah satu metoda yang dapat digunakan adalah metoda deret berkala (Times Series) dengan pola trend logistik dengan persamaan :

$$Y_i = \frac{1}{a \cdot b^{X_i}}$$

Untuk menentukan konstanta a dan b digunakan rumus :

$$\text{Log } a = \frac{\left[\sum_{i=1}^n \log \frac{1}{Y_i} \right] \left[\sum_{i=1}^n X_i^2 \right]}{n \cdot \sum_{i=1}^n X_i^2}$$

$$\text{Log } b = \frac{n \cdot \sum_{i=1}^n X_i \left[\log \frac{1}{Y_i} \right]}{n \cdot \sum_{i=1}^n X_i^2}$$

2. Kebutuhan Mesin Produksi

Upaya kemampuan meningkatkan produksi tentu akan menuntut pengetahuan dan keterampilan dalam melakukan perubahan terhadap mesin-mesin produksi yang dimiliki. Hal ini tentunya berlaku bagi pengusaha yang sudah memiliki mesin produksi. Berbeda halnya dengan pengusaha kecil yang pada umumnya masih banyak melakukan proses produksi secara manual. Adalah tantangan bagi pengusaha kecil yang masih memakai peralatan manual ini untuk mampu mengembangkan alat-alat manualnya menjadi bentuk mesin produksi yang jelas lebih menguntungkan dengan teknologi yang sederhana.

a. Spesifikasi Mesin Produksi

Dalam melakukan rekayasa adaptif (*adaptive engineering*) terhadap mesin-mesin produksi ada beberapa persyaratan yang harus diketahui. Menurut Ir. Syamsir A. Muin, 1986, suatu mesin produksi yang baik haruslah memenuhi syarat-syarat yaitu :

- Dapat bekerja dengan tetap dalam batas-batas tertentu dalam hal ketelitian bentuk, ketelitian ukuran tanpa membutuhkan keahlian operator.

- Mesin harus dapat menjamin adanya produktivitas yang tinggi.
- Rancangan mesin harus mampu menghadapi kemajuan dalam bidang proses kerja dimasa mendatang.
- Mesin harus efisien dan ekonomis.

b. Merancang Poros

Poros merupakan salah satu bagian penting dalam sebuah mesin. Poros menurut pembebanannya digolongkan atas poros transmisi, spindel dan gandar. Poros transmisi mendapat beban puntir murni dan lentur. Poros spindel merupakan poros transmisi yang beban utamanya berupa puntiran. Sedangkan poros gandar tidak mendapat beban puntir dimana poros ini tidak berputar.

Dalam perancangan poros perlu kiranya diperhitungkan kekuatan poros karena suatu poros dapat mengalami beban puntir atau lentur atau gabungan tarik dan tekan maupun beban tarik atau tekan. Oleh karenanya untuk merancang poros salah satu yang diperhitungkan adalah diameter poros.

Untuk menghitung diameter poros gandar dipakai rumus :

$$M_1 = (j - g) W/4$$

$$M_2 = \alpha_v M_1$$

$$P = \alpha_L W$$

$$Q_0 = P(h/j)$$

$$R_0 = P(h + r)/g$$

$$M_3 = Pr + Q_0 (a + 1) - R_0 [(a + 1) - (j - g)/2]$$

- dimana :
- M_1 = momen pada tumpuan roda karena beban statis.
 - j = jarak bantalan radial
 - g = jarak telapak roda
 - W = beban statis pada suatu gandar
 - M_2 = momen pada tumpuan roda karena gaya vertikal.
 - α_v = beban tambahan karena getaran vertikal
 - P = beban horizontal
 - α_L = beban tambahan karena getaran horisintal
 - Q_0 = beban pada bantalan karena beban horizontal
 - R_0 = beban pada telapak roda karena beban horizontal
 - h = tinggi titik berat
 - r = jari-jari telapak roda
 - M_3 = momen lentur pada naf tumpuan roda sebelah dalam karena beban horizontal.
 - a = jarak dari tengah bantalan ke ujung luar roda

Kemudian, diameter tumpuan roda (d_s) dapat dihitung dengan rumus :

$$d_s \geq [(10,2/\sigma_{wb})m (M_1 + M_2 + M_3)]^{1/3}$$

c. Merancang Pulley

Bila diameter atau jari-jari pulley pada sumber tenaga diketahui, putaran dan kekuatan sumber tenaga juga diketahui, maka pulley parutan dapat dihitung.

Gambar-1 : Rancangan Pulley



$$\omega_A \cdot r_A = \omega_B \cdot r_B$$

BAB III

METODOLOGI

1. Metoda Pengambilan Data

Metoda pengambilan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah wawancara dan pengamatan langsung di lapangan. Sedangkan jenis wawancara yang dilakukan adalah wawancara tak terstruktur.

2. Metoda Perancangan

Metoda perancangan MPU-2000 dilakukan dalam tiga tahap yaitu tahap penjabaran bentuk dan fungsi, tahap perancangan sistem dan tahap perancangan akhir.

a. Tahap Penjabaran Bentuk

Pada tahap ini yang akan dilakukan adalah identifikasi kebutuhan usaha dan konsumen serta pengembangannya dalam spesifikasi teknis.

b. Tahap Perancangan Sistem

Pengerjaan pada tahap ini mencakup perancangan tata letak komponen dalam bentuk sub-sub sistem dan fungsi-fungsinya serta penentuan peta proses operasi.

c. Tahap Perancangan Akhir

Pada tahap ini dilakukan perancangan seluruh komponen dan menyusun komponen pembentuk MPU-2000.

BAB IV

PENGUMPULAN DATA

Adapun pengumpulan data dilakukan adalah guna mendapatkan informasi dengan metode wawancara langsung serta pengamatan di lapangan.

1. Penjualan Keripik

Data penjualan keripik cakar ayam usaha keluarga Ibu Jawiyah, Jl. Setiajadi Gg. Pribadi Medan adalah sebagai berikut :

Tabel-1 : Penjualan Keripik Cakar Ayam

No.	Bulan / Tahun	Minggu	Penjualan (dalam butir keripik)
1.	Januari 2000	Minggu I	38.650
2.		Minggu II	18.000
3.		Minggu III	24.800
4.		Minggu IV	26.000
5.	Februari 2000	Minggu I	40.459
6.		Minggu II	15.000
7.		Minggu III	12.000
8.		Minggu IV	37.500
9.	Maret 2000	Minggu I	27.600
10.		Minggu II	45.750
11.		Minggu III	50.700
12.		Minggu IV	10.000
13.	April 2000	Minggu I	41.061
14.		Minggu II	20.500
15.		Minggu III	27.037
16.		Minggu IV	43.000

17.	Mei 2000	Minggu I	30.200
18.		Minggu ii	21.074
19.		Minggu III	23.432
20.		Minggu IV	47.700
21.	Juni 2000	Minggu I	14.600
22.		Minggu II	41.500
23.		Minggu iii	27.798
24.		Minggu IV	20.500
25.	Juli 2000	Minggu I	12.500
26.		Minggu II	36.500
27.		Minggu III	27.100

Sumber : Usaha keluarga Ibu Jawiyah, Jl. Setiajadi Gg. Pribadi Medan.

2. Persyaratan Mesin Yang Dibutuhkan

Hasil wawancara dengan para pengusaha keripik cakar ayam bahwa persyaratan mesin yang dibutuhkan dalam pengembangan usaha dari penggunaan alat manual menjadi menggunakan alat teknologi tepat guna, adalah :

Tabel-2 : Persyaratan Kebutuhan Mesin

No.	Persyaratan Kebutuhan
1.	hasil produksinya bulet panjang
2.	mesin tahan lama
3.	hemat energi
4.	tidak bising
5.	mudah dioperasikan
6.	mudah dibersihkan
7.	harganya murah
8.	tidak terlalu besar
9.	mudah dipindahkan

BAB V

PERENCANAAN DAN

PERANCANGAN MPU-2000

1. Penjabaran Bentuk

Dalam tahap ini yang akan dilakukan adalah mengidentifikasi kebutuhan usaha dan konsumen serta menetapkan spesifikasi teknis, selanjutnya spesifikasi teknis ini akan dijabarkan ke dalam bentuk elemen mesin atau yang lebih dikenal dengan spare part atau komponen-komponen.

a. Identifikasi Kebutuhan Usaha dan Konsumen

Ada beberapa persyaratan mesin yang dibutuhkan dalam mengembangkan usaha keripik cakar ayam sebagaimana hasil wawancara dengan para pengusaha keripik cakar ayam tentang persyaratan mesin yang dibutuhkan. Adapun persyaratan mesin yang dibutuhkan tersebut adalah :

Tabel-3 : Identifikasi Kebutuhan Usaha dan Konsumen

No.	Persyaratan Kebutuhan
1.	hasil produksinya bulat panjang
2.	mesin tahan lama
3.	hemat energi
4.	tidak bising
5.	mudah dioperasikan
6.	mudah dibersihkan
7.	harganya murah
8.	tidak terlalu besar
9.	mudah dipindahkan

Sumber : hasil wawancara dengan pengusaha keripik cakar ayam

b. Spesifikasi Teknis

Untuk mengetahui spesifikasi teknis MPU-2000 maka yang harus dilakukan adalah menterjemahkan persyaratan kebutuhan usaha dan konsumen yang akan menghasilkan konsep mesin dalam bahasa teknik.

Penterjemahan dimaksud dapat disampaikan sebagai berikut :

Tabel-4 : Spesifikasi Teknis Mesin

No.	Spesifikasi Teknis	Satuan
1.	Daya dinamo penggerak	HP/rpm
2.	Diameter pulley	cm
3.	Tegangan geser as pulley	kg/cm ²
4.	Panjang mesin	cm
5.	Lebar mesin	cm
6.	Kekuatan bantalan	kg/cm ²
7.	Berat umbi dimasukkan maksimum	kg
8.	Jumlah mur dan baut	unit
9.	Volume silo	cm ³

Sumber : hasil diskusi dengan anggota peneliti.

c. Penetapan Komponen

Dari spesifikasi teknis diatas maka dapat dijabarkan komponen-komponen dari sub-sistem yang dibutuhkan dalam perancangan MPU-2000 yaitu :

Tabel-5 : Penetapan Komponen Mesin

No.	Komponen	No.	Komponen
1.	dinamo	8.	mur
2.	silo	9.	sekrup
3.	corong out put	10.	as pulley
4.	pulley I	11.	bantalan as
5.	pulley II	12.	alat parut
6.	baut	13.	sabuk (belt)
7.	baut	14.	lahar

2. Perancangan Sistem

Pada tahap perancangan sistem ini yang akan dilakukan adalah perancangan tata letak, spesifikasi fungsi dan peta proses operasi.

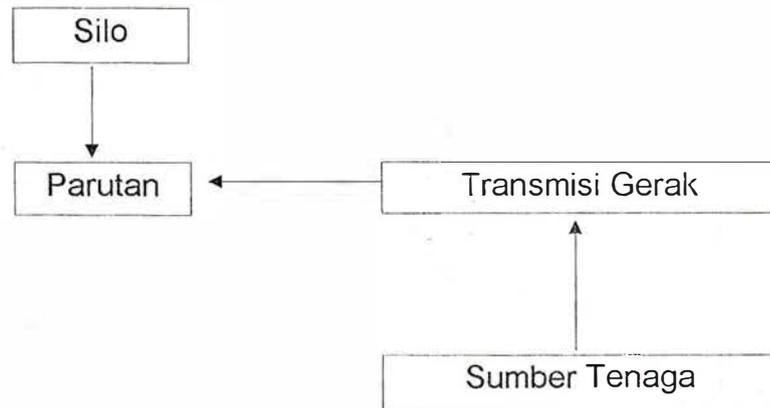
a. Perancangan Tata Letak

Rancang bangun MPU-2000 tersusun dari beberapa sub sistem yang saling berinteraksi sehingga merupakan suatu sistem yaitu sistem mesin yang secara garis besar terdiri dari :

- sumber tenaga
- silo
- transmisi gerak
- parutan

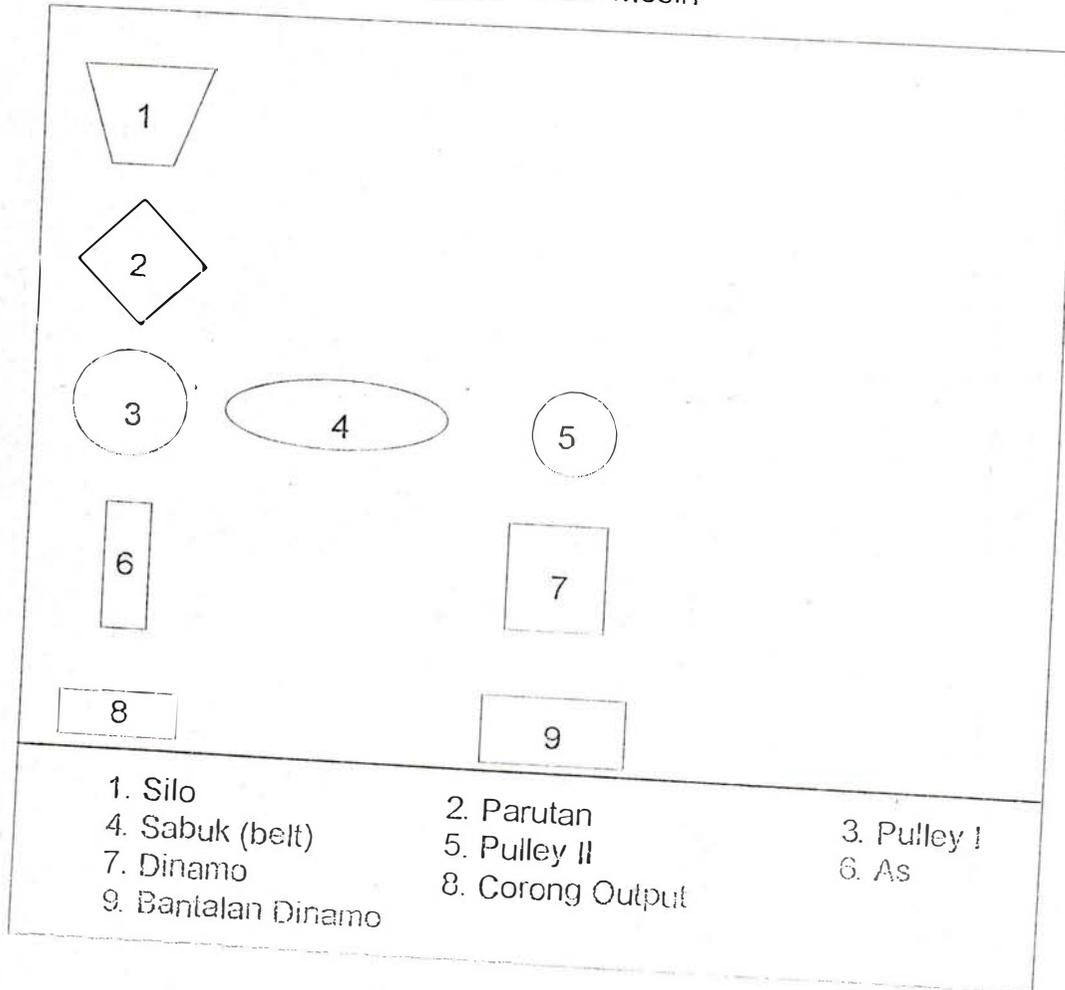
Secara sistematis sub sistem ini dapat disusun sehingga menunjukkan tata letak komponen mesin seperti diperlihatkan pada gambar berikut :

Gambar-2 : Sistematis Sub Sistem Mesin



Maka secara tata letak geometrik dapat pula digambarkan sebagai berikut :

Gambar-3 : Tata Letak Geometri Mesin



b. Spesifikasi Fungsi

- Sumber Tenaga

Sumber tenaga pada MPU-2000 adalah dinamo dengan energi listrik. Pemilihan dinamo sebagai sumber tenaga disebabkan karena dinamo selain hemat energi juga suaranya hirus alias tidak mengeluarkan suara bising. Dinamo berfungsi sebagai penggerak

pada MPU-2000. Dinamo ini didapat dengan cara membeli di pasaran.

- Pulley

Pulley pada MPU-2000 ada dua buah yaitu pulley I dan pulley II. Pulley I merupakan pulley penerima tenaga dari pulley II yang terletak pada sebuah as dan berfungsi sebagai bantalan bagi parutan. Pulley II dibubutkan pada as dinamo yang berfungsi untuk memindahkan tenaga dan putaran dari dinamo ke pulley I. Pulley ini terbuat dari besi tuang dan didapat dengan cara membeli di pasaran karena telah banyak diperjualbelikan.

- Sabuk (Belt)

Sabuk adalah tali lingkaran yang terbuat dari karet dimana permukaannya berbentuk V. Besar permukaannya sama dengan besar parit pada pulley (A) dimana berfungsi sebagai transformator memindahkan daya putar dari pulley II ke pulley I. Sabuk ini didapat dengan cara membeli di pasaran.

- As

As adalah berupa besi bulat padat dengan diameter 2,5 cm dan bertumpu pada lantai MPU-2000 yang berfungsi sebagai penahan pulley I dari daya tarik maupun daya tekan pada pulley. Tinggi as adalah 30 cm.

- Lahar

Ini dibubutkan pada pulley I dan dicantolkan pada as yang berfungsi untuk memberikan keleluasaan pada pulley untuk melakukan perputaran horizontal. Lahar ini didapat dengan cara membeli di pasaran karena telah banyak dijual dalam berbagai ukuran. Selain itu juga dalam pembuatannya memerlukan ketelitian tertentu.

- Parutan (Alat Parut)

Terbuat dari plat seng anti karat dengan ukuran tertentu dibuat lobang menghadap searah dengan arah putar dari parutan. Disinilah bahan baku akan diolah menjadi hasil parutan. Bentuk lubang akan menentukan hasil parutannya.

- Silo dan Corong Output

Silo adalah wadah penempatan bahan baku yang akan diparut. Sedangkan corong output adalah corong yang berada dibawah parutan yang berfungsi menampung hasil parutan sekaligus menyalurkan ke wadah hasil parutan. Silo maupun corong output terbuat dari plat seng anti karat.

- Bantalan Dinamo

Terbuat dari plat yang berdiri tegak lurus terhadap lantai MPU-2000 dan berfungsi untuk menahan daya tekan maupun daya tarik serta

daya getar yang berpengaruh pada dinamo. Bahan yang digunakan adalah plat 9 mm dengan ukuran 16 x 22 cm.

- Lantai dan Tutup MPU-2000

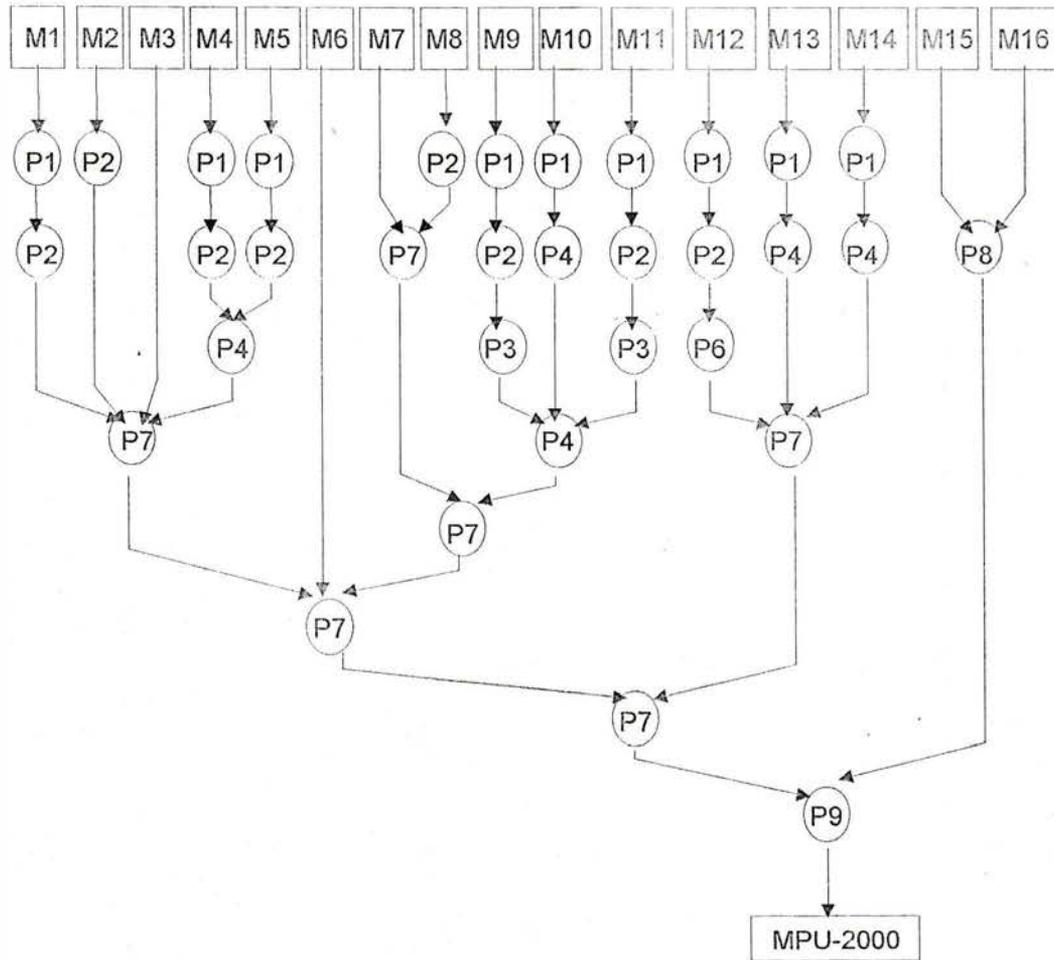
Lantai MPU-2000 merupakan tempat bertumpu seluruh komponen lainnya seperti as dan tutup MPU-2000 maupun bantalan dinamo. Bahan yang digunakan adalah plat 9 mm dengan ukuran 30 x 30 cm. Bahan lainnya disesuaikan keperluan dengan cara membeli bahan yang telah ada diperjualbelikan karena mempunyai ketelitian tertentu yang belum mampu diproduksi sendiri.

Tutup MPU-2000 adalah plat 1,4 mm yang bertahan pada as disebelah atas dan dibautkan pada lantai MPU-2000 dibagian bawah yang berfungsi sebagai tempat dan tumpuan bagi silo maupun corong output.

c. Peta Proses Operasi

Dari perencanaan MPU-2000 dapat disusun peta proses operasinya sebagaimana berikut ini :

Gambar-4 : Peta Proses Operasi MPU-2000



- | | | |
|-------------------|----------------------|--------------------------|
| M1 = parutan | M10 = kaki rantai | P1 = proses pemotongan |
| M2 = pulley I | M11 = dudukan dinamo | P2 = proses bubut |
| M3 = lahar | M12 = tutup mesin | P3 = proses gerinda |
| M4 = as | M13 = silo | P4 = proses las |
| M5 = bantalan as | M14 = corong output | P5 = proses kikir |
| M6 = sabuk | M15 = cat | P6 = proses pembengkokan |
| M7 = dinamo | M16 = tiner | P7 = proses pemasangan |
| M8 = pulley II | | P8 = proses mencampur |
| M9 = rantai mesin | | P9 = proses mencat |

3. Perancangan Akhir

Yang dilakukan pada tahap akhir ini merupakan kegiatan mencakup rancang bangun MPU-2000 yaitu berupa perancangan setiap komponen dan penyusunan komponen pembentuk MPU-2000.

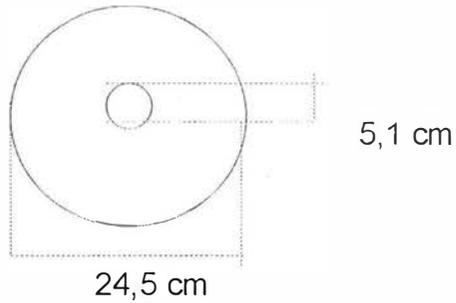
a. Perancangan Komponen

- Rancangan Parutan

Dengan menyesuaikan terhadap rencana besar mesin dan cara kerjanya, maka parutan dirancang berbentuk bulat dan diambil ukuran parutan (alat parut) yakni dengan diameter 24,5 cm dan diameter lobang tengah sebesar 5 cm. Parutan akan diikat dengan baut sebanyak 10 baut agar tidak terjadi pergeseran ketika memarut bahan. Ukuran baut yang digunakan adalah NC 5/16 x 3/4. Untuk memenuhi kebutuhan usaha dan konsumen dimana hasil parutan yang dibutuhkan adalah bulat panjang, maka mata parut diatur sedemikian rupa sehingga menghasilkan produk yang sesuai dengan keinginan tersebut. Berikut ini digambarkan parutan yang dirancang sebagai berikut :

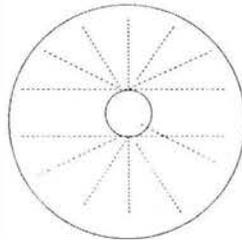
Ukuran dan bentuk :

Gambar-5 : Bentuk dan Ukuran Parutan



Permukaan parutan :

Gambar-6 : Permukaan Parutan



Bentuk mata parut :

Gambar-7 : Bentuk Mata Parut

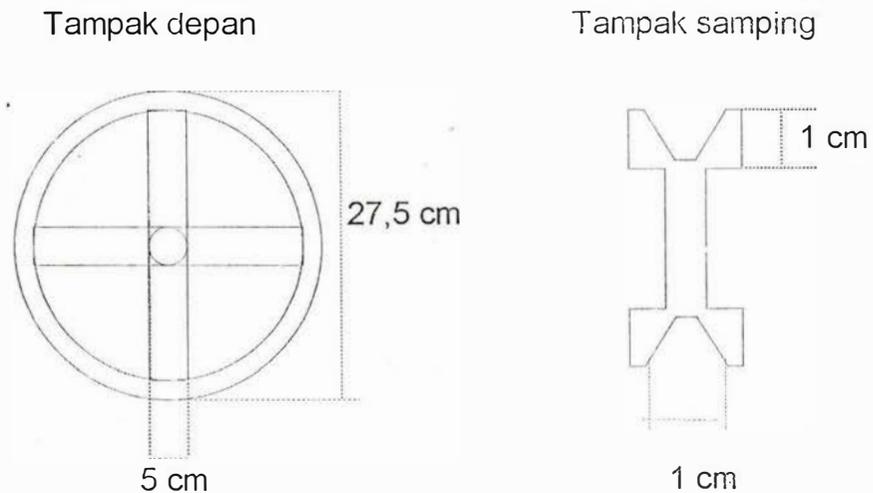


- Rancangan Pulley I

Pulley I dirancang sebagai bantalan bagi parutan sekaligus dapat menerima daya putar dari tenaga penggerak untuk melakukan perputaran horizontal agar bahan dapat diproduksi dengan baik.

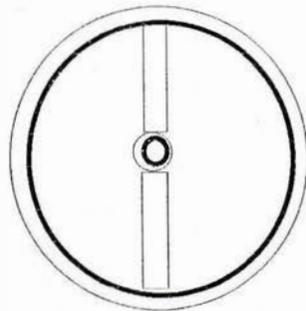
Untuk mendapatkan bentuk dan ukuran pulley yang diinginkan terhadap pulley A1, 11 inch dilakukan pembubutan mengingat pulley yang dibeli dari toko tersebut masih berbentuk dasar.

Gambar-8 : Bentuk Dasar dan Ukuran Pulley



Pulley setelah dibubut :

Gambar-9 : Rancangan Pulley Setelah Dibubut



- Rancangan Lahar

Lahar yang dipakai adalah lahar yang telah umum didapatkan dari toko dengan diameter 3,15 cm dengan merk NSK. Hal ini dilakukan karena dalam pembuatan lahar tentu menuntut ketelitian yang sangat tinggi, disamping secara ekonomis lebih menguntungkan dengan cara membeli ketimbang membuat sendiri lahar tersebut.

- Rancangan As

As yang akan dirancang adalah as statis, namun di atasnya akan dipasang pulley yang akan berputar horizontal. Besi padat bulat dengan diameter 2,5 cm setelah dipotong dibubutkan sekaligus dibuatkan ulir untuk mur di ujung paling atas. Di sebelah bawah as juga dibubut menjadi diameter 2 cm setinggi 0,7 cm (sama dengan tebal plat bantalan as) yang nantinya akan dimasukkan ke plat bantalan as sekaligus untuk dilas.

Bentuk dan ukuran :

Gambar-10 : Bentuk dan Ukuran As

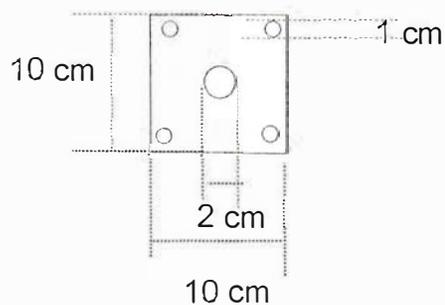


- Rancangan Bantalan As

Mengingat bahwa as yang akan bertumpu pada bantalan adalah as statis, maka bantalan dirancang sebagai bantalan yang dapat dilas menyatu dengan as itu sendiri. Selanjutnya bantalan ini juga akan disatukan dengan rantai mesin dengan bantuan baut dan mur. Bantalan ini dibuat dari plat dengan tebal 0,7 cm.

Bentuk dan ukuran :

Gambar-11 : Bentuk dan Ukuran Bantalan As

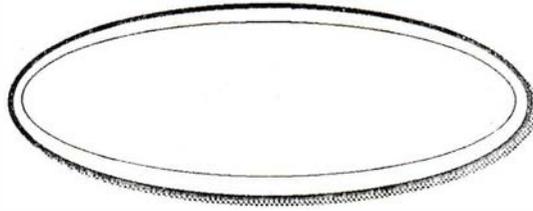


- Rancangan Sabuk

Sabuk dirancang khusus untuk menghantarkan gerak dari pulley penggerak (pulley II) ke pulley yang digerakkan (pulley I). Oleh karenanya sabuk yang digunakan adalah sabuk yang sama besarnya dengan parit pada pulley yaitu sabuk tipe V ukuran A.

Bentuk lengkap :

Gambar-12 : Rancangan Sabuk



Bentuk permukaan :

Gambar-13 : Permukaan Sabuk



- Rancangan sumber tenaga

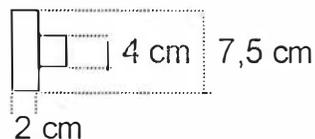
Sumber tenaga merupakan sub sistem yang tak kalah pentingnya dalam sistem mesin MPU-2000. Sumber tenaga disini maksudnya adalah sumber kekuatan gerak yang akan menggerakkan sub-sub sistem lainnya sehingga dapat beroperasi dengan baik. Biasanya sumber tenaga yang sering digunakan adalah mesin penggerak dengan energi BBM yang pada umumnya memiliki tingkat kebisingan cukup tinggi. Dalam perancangan MPU-2000 sumber tenaga yang digunakan adalah dinamo listrik yang memiliki tingkat kebisingan rendah merk Mitsumi tipe JY71S₂, 50 Hz, 180 Watt dengan kekuatan $\frac{1}{4}$ HP dan 2800 rpm.

- Rancangan pulley II

Pulley II dirancang khusus sebagai transformator daya putar dari sumber tenaga ke pulley I. Oleh karenanya pulley ini berputar searah dengan putaran sumber tenaga dan tentunya pulley ini dibubut dan ditancapkan pada as sumber tenaga serta untuk tidak terjadi pergeseran antara as sumber tenaga dengan pulley diikat dengan baut. Pulley ini dalam bentuk umum telah dijual dipasaran dan ukuran yang diambil untuk pulley II ini adalah 3 inchi.

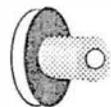
Bentuk dan ukuran :

Gambar-14 : Bentuk dan Ukuran Pulley I



Bentuk setelah dibubut :

Gambar-15 : Pulley I Setelah Dibubut



- Rancangan rantai

Semua bagian-bagian mesin tentunya akan bersandar dan bertumpu pada rantai. Pada rantai inilah sumber tenaga ditancapkan

begitu pula parutan melalui as yang dibautkan juga pada lantai. Sehingga lantai ini dirancang harus kokoh dan kuat. Karenanya lantai ini terbuat dari plat dengan tebal 9 mm.

- Rancangan kaki mesin

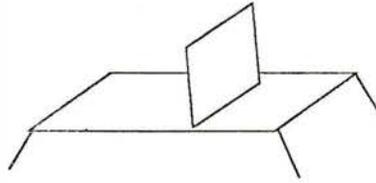
Kaki mesin selain untuk mengampu seluruh isi mesin juga berfungsi memberikan keseimbangan terhadap mesin baik disaat diam lebih-lebih dikala beroperasi. Karena itu pula kaki mesin ini dirancang sedemikian rupa menjadi lebih terbuka keluar.

- Rancangan dudukan dinamo

Dudukan dinamo (sumber tenaga) adalah tempat dicantolkannya dinamo dengan baut. Terhadap dinamo terjadi daya tarik diakibatkan oleh keregangan sabuk antara pulley I dan pulley II serta daya putar yang semakin memperbesar daya tarik terhadap dinamo dimana berakibat kepada kekuatan dudukan dinamo. Seiring dengan letak dinamo akan dipasan dan untuk memenuhi tuntutan kekuatan tersebut diatas maka dudukan dinamo dibuat dari plat 9 mm dan dibubutkan masuk terhadap lantai mesin.

Bentuk lantai, kaki mesin dan dudukan dinamo :

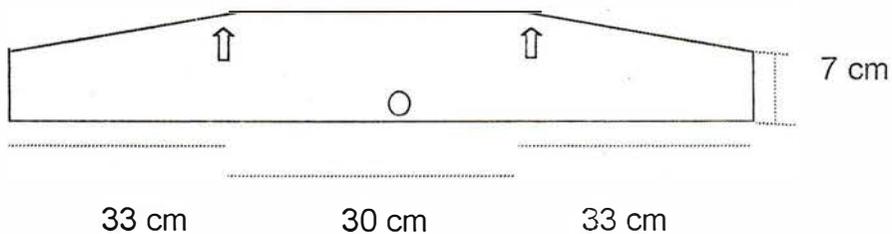
Gambar-16 : Lantai dan Kaki Mesin



- Rancangan tutup mesin

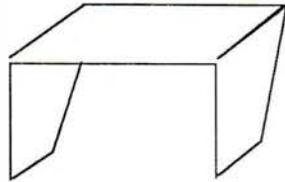
Tutup mesin bukan hanya untuk melindungi peralatan mesin didalamnya tapi yang lebih penting dari pada itu semua juga adalah merupakan tempat dibautkannya silo. Maka tutup mesin ini dibuat dari plat 1,4 mm dengan bentuk dan ukuran sebagai berikut :

Gambar-17 : Bentuk dan Ukuran Tutup Mesin



Kemudian disetiap siku (tanda \Uparrow) selanjutnya akan dibenkokkan menjadi sudut 90° seperti bentuk berikut :

Gambar-18 : Tutup Mesin Setelah Dibengkokkan

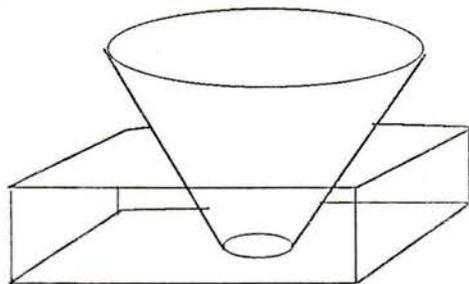


- Rancangan silo

Silo adalah tempat dimasukkannya bahan baku yang akan diproses. Silo dirancang dengan kapasitas 1 kg umbi dan tetap dapat menunjung tinggi nilai higienis. Sehingga silo ini dibuat dari plat seng anti karat. Selain itu silo yang berbentuk kerucut tersebut dapat diletakkan dan berdiri kokoh pada tutup mesin, sehingga tidak goyang oleh guncangan mesin maupun oleh beban bahan baku yang dimasukkan kedalamnya.

Bentuk rancangannya :

Gambar-19 : Rancangan Silo

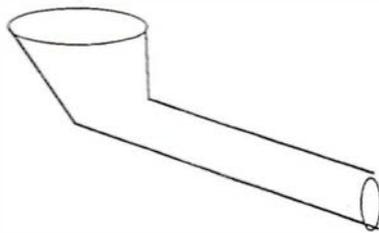


- Rancangan corong output

Corong output adalah sebagai media penampungan sementara hasil parutan untuk kemudian dialirkan ke wadah penampungan hasil produksi yang telah disiapkan.

Bentuk rancangannya adalah :

Gambar-20 : Rancangan Corong Output



b. Susunan Komponen Pembentuk MPU-2000

MPU-2000 adalah suatu sistem mesin dimana terdiri dari beberapa sub-sistem yang setiap sub-sistem merupakan satu atau beberapa komponen (spare part) secara teknis. Komponen (spare part) dimaksud disusun sebagai berikut :

Tabel-6 : Susunan Komponen Pembentuk MPU-2000

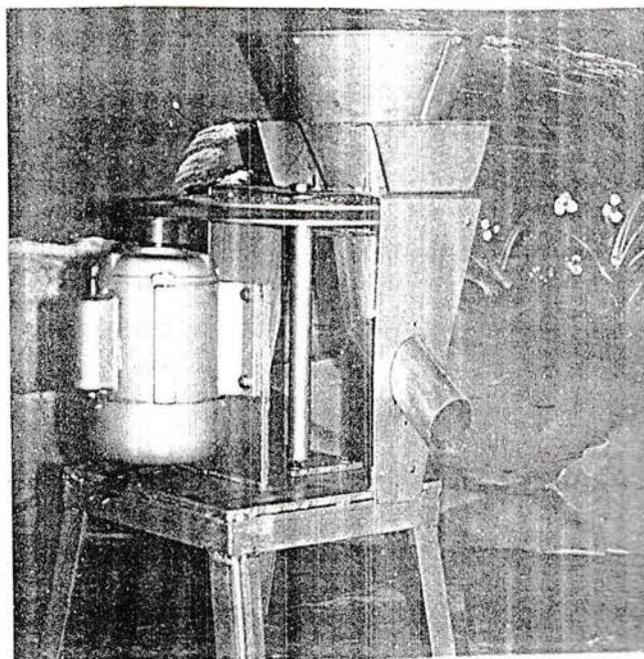
No.	Spare Part	Spesifikasi	Jumlah
1.	dinamo	kek. 2800 rpm, kek. 1/4 HP	1
2.	silo	seng plat	1
3.	corong out put	seng plat	1
4.	pulley I	A1, 10"	1
5.	pulley II	A1, 3"	1
6.	baut	NC-5/16 x 1	1
7.	baut	NC-5/16 x 3/4	10
8.	mur	WT-12 x 1/2	4
9.	sekrup	3/16 x 1/2	22
10.	as pulley	besi hitam bulat 2' x 30 cm	1
11.	bantalan as	plat 10', (10 x 10) cm	1
12.	alat parut	seng plat	1
13.	sabuk (belt)	Mitsubishi A 39"	1
14.	Lahar	NSK, 3,15 cm	2

c. Gambar MPU-2000

Gambar-21 : MPU-2000 Tampak Dari Samping Depan



Gambar-22 : MPU-2000 Tampak Dari Samping Belakang



BAB VI

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pembahasan pada bab-bab sebelumnya, maka diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. MPU-2000 ini memanfaatkan energi listrik dengan dinamo sebagai transformator tenaga penggerak. Dinamo yang digunakan adalah dinamo dengan daya $\frac{1}{4}$ HP dan putaran 2800 rpm.
2. Diameter pulley penggerak yang digunakan adalah 3 inchi dan diameter pulley yang digerakkan (bantalan parutan) adalah 11 inchi, sedangkan tipe sabuk yang digunakan adalah tipe V ukuran A dengan panjang 39 inchi sebanyak 1 buah.
3. As terbuat dari besi bulat dengan diameter 2,5 cm dan bantalan as terbuat dari plat besi dengan tebal 8 mm, sedangkan panjang dan lebarnya adalah 10 x 10 cm. As dimaksud adalah as statis dimana dibubut dan dilas langsung terhadap bantalan. Adapun bantalan as dipadukan dengan bantuan baut dan mur terhadap rantai mesin.
4. Parutan adalah penentu bentuk dan ukuran maupun kebersihan hasil parutan. Oleh karenanya parutan terbuat dari plat seng anti karat.

5. Untuk menjunjung tinggi nilai kebersihan secara menyeluruh, maka silo juga dirancang dan terbuat dari plat seng anti karat, begitu juga corong output selaku tempat keluarnya hasil parutan.

DAFTAR PUSTAKA

1. Morris, M.J., Kiat Sukses Mengembangkan Usaha Kecil, Penerbit Arcan, Jakarta, 1996.
2. Muin, Syamsir A., Ir., Dasar-dasar Perancangan Perkakas dan Mesin-Mesin Perkakas, Rajawali, Jakarta, 1986
3. Thee, Kian Wie, Pengembangan Kemampuan Teknologi Industri di Indonesia, UI-Press, Jakarta, 1997