

**RANCANG BANGUN MESIN PENCETAK
DAN POMPA PADA PROSES PRODUKSI LIS
*GYPSUM***

Tugas Akhir
Untuk memenuhi persyaratan
Mencapai derajat Ahli Madya Teknik



Diajukan oleh:
ADAM HADIAN DAMANHARI
200103033

PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK MESIN
JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI CILACAP
KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET DAN
TEKNOLOGI
2023

TUGAS AKHIR
RANCANG BANGUN PENCETAK
DAN POMPA PADA PRODUKSI LIS GYPSUM
MOULDING AND PUMP DESIGN FOR
GYPSUM LISTING PRODUCTION

Disusun oleh :

ADAM HADIAN DAMANHARI
200103033

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
Pada seminar tugas akhir tanggal 20 September 2023

Susunan Dewan Penguji

Pembimbing Utama



Pujono, S.T., M.Eng.
NIDN. 0521087801

Dewan Penguji 1



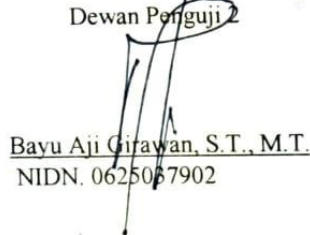
Joko Setia Pribadi, S.T., M.Eng.
NIDN. 0602037702

Pembimbing Pendamping



Jenal Sodikin, S.T., M.T.
NIDN. 0424038403

Dewan Penguji 2



Bayu Aji Girawan, S.T., M.T.
NIDN. 0625067902

Telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk mendapatkan gelar Ahli Madya Teknik

Mengetahui
Ketua prodi Teknik mesin



Nur Akhlis Sarihidaya Laksana, S.Pd., M.T.
NIDN. 0005039107

KATA PENGANTAR

Assamu'alaikum Warrahmatullahi Wabarakatuh,

Puji dan syukur senantiasa kita panjatkan kehadirat **Allah Subhanahu Wa Ta'ala** atas segala nikmat, kekuatan, taufik serta hidayah – Nya. Sholawat dan salam semoga tercurahkan kepada Rasulullah SAW, keluarga, kerabat, sahabat, dan para pengikut setianya. Aamiin atas kehendaknya Allah sajalah, penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini yang berjudul :

“RANCANG BANGUN PENCETAK DAN POMPA PADA PRODUKSI LIS GYPSUM”

Pembuatan dan penyusunan tugas akhir ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Ahli Madya (A.Md) di Politeknik Negeri Cilacap.

Penulis menyadari bahwa karya ilmiah ini masih jauh dari kata sempurna karena keterbatasan dan hambatan yang dijumpai selama pengerjaannya. Sehingga saran yang bersifat membangun sangatlah diharapkan demi pengembangan yang lebih optimal dan kemajuan yang lebih baik.

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar – besarnya kepada semua pihak yang telah membantu menyelesaikan tugas akhir ini, karena tanpa dukungan yang diberikan, maka tugas akhir ini tidak bisa terselesaikan dengan baik. Penulis mengucapkan terima kasih terutama kepada :

1. Bapak Riyadi Purwanto, S.T., M.Eng selaku direktur di Politeknik Negeri Cilacap.
2. Bapak Mohammad Nurhilal, S.T., M.Pd., M.T selaku Ketua Jurusan Rekayasa Mesin dan Industri Pertanian di Politeknik Negeri Cilacap.
3. Bapak Nur Akhlis Sarihidaya Laksana, S.Pd., M.T selaku Ketua Program Studi Diploma III Teknik Mesin di Politeknik Negeri Cilacap.
4. Bapak Pujono, S.T., M.Eng selaku pembimbing I Tugas Akhir yang telah banyak memberikan bimbingan serta saran.

5. Bapak Jenal Sodikin, S.T., M.T selaku pembimbing II Tugas Akhir Tugas Akhir yang telah banyak memberikan bimbingan serta saran.
6. Bapak Joko Setia Pribadi, S.T., M.Eng selaku dewan penguji I.
7. Bapak Bayu Aji Girawan, S.T., M.T selaku dewan penguji II.
8. Seluruh Dosen dan Staf Karyawan Program Studi Diploma III Teknik Mesin Politeknik Negeri Cilacap yang telah mengajarkan dan memberikan ilmu, pengetahuan, dan wawasan sebagai pedoman dan bekal bagi penulis.
9. Sahabat-sahabat dan seluruh teman – teman TM 3D yang selalu menghibur dan memberikan inspirasi serta ide – ide positif dalam menyelesaikan Tugas Akhir.
10. Seluruh teman – teman kinibalu *pride* yang telah menyemangati dan membuat motivasi untuk saya yang suka rurusah ini.

Semoga laporan Tugas Akhir ini bisa menambah wawasan para pembaca dan bisa bermanfaat untuk pengembangan dan peningkatan ilmu pengetahuan.

Wassalamu'alaikum Warrahmatullahi Wabarakatuh.

Cilacap, 18 September 2023

Adam Hadian Damanhari

PERNYATAAN

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir ini adalah asli hasil karya saya dan tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di perguruan tinggi manapun dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau dipublikasikan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis disebutkan sumbernya dibagian naskah dan daftar pustaka Tugas Akhir ini.

Cilacap, 18 September 2023

Penulis



Adam Hadian Damanhari

HALAMAN PERSEMBAHAN

Tugas akhir ini dapat tersusun berkat dukungan, bantuan, bimbingan dan saran – saran serta masukan dari berbagai pihak sampai dengan selsainya laporan tugas akhir ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Allah SWT, karena atas limpahan rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Bapak Engkos Kosim, Ibu Siti Mardiah, Teh Alin, Teh Dian, Teh Rian serta keluarga semuanya yang senantiasa memberikan dukungan, semangat, do'a, finansial kepada penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
3. Kedua Pembimbing yang selalu sabar memberi arahan dan saran.
4. Ruista Sugih Maulana selaku *partner* tugas akhir yang telah bekerja sama dengan baik.
5. Teman-teman teknik mesin yang selalu menghibur, memberikan ide-ide dan solusi dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

Terimakasih atas segala bantuan baik materi dan spiritualnya hingga pada akhirnya terselesaikan Tugas Akhir saya ini.

Semoga **Allah Subhanahu Wa Ta'ala** selalu memberikan limpahan berkat dan karunia kepada semua pihak yang telah banyak membantu dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Cilacap, 18 September 2023

Penulis

Adam Hadian Damanhari

**LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH
UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai mahasiswa Politeknik Negeri Cilacap, yang bertanda tangan dibawah ini,
saya :

Nama : Adam Hadian Damanhari
No Mahasiswa : 200103033
Program Studi : Diploma III Teknik Mesin
Jurusan : Rekayasa Mesin dan Industri Pertanian

Demi mengembangkan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada
Politeknik Negeri Cilacap **Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-Exklusif
Royalti Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul :

**“RANCANG BANGUN PENCETAK DAN POMPA PADA PRODUKSI LIS
GYPSUM”**

Beserta perangkat yang diperlukan (bila ada) dengan Hak Bebas *Royalti Non-
Eksklusif* ini Politeknik Negeri Cilacap berhak menyimpan, mengalih
media/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*),
mendistribusikannya dan menampilkan atau mempublikasikan diinternet atau
media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama
tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Politeknik
Negeri Cilacap, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak
Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Dibuat di : Cilacap

Pada tanggal : 18 September 2023

Yang Menyatakan



(Adam Hadian Damanhari)

ABSTRAK

Gypsum merupakan bentuk hidridrat dari kalsium sulfat dihidrat, di alam *gypsum* merupakan masa yang padat dan berwarna abu – abu, merah atau coklat. Beberapa kendala yang terjadi pada proses pencetakan lis *gypsum* adalah perlunya keahlian khusus dalam pencetak dan posisi kerja pelaku. Pencetakan terkadang menyebabkan rasa pegal pada bagian tubuh tertentu. Tujuan dilakukan tugas akhir ini yaitu membuat mesin pencetak dan pompa pada produksi lis *gypsum*, menghitung elemen mesin, menghitung estimasi waktu produksi, dan melakukan uji fungsi terhadap pompa dan cetakan.

Metode penyelesaian yang dilakukan untuk menyelesaikan kegiatan rancang bangun pencetak dan pompa pada produksi lis *gypsum* menggunakan pendekana metode VDI 222, melakukan perhitungan elemen mesin yang terdapat pada alat/mesin pencetak lis *gypsum*, membuat cetakan dan pompa melakukan perhitungan estimasi waktu produksi.

Hasil yang diperoleh dari tugas akhir ini adalah pencetakan bergerak secara translasi maju mundur dengan menggunakan motor listrik AC dengan daya 417 watt dan torsi 1,86 N.m, kopling sebagai penggerak *base* cetakan, transmisi yang digunakan adalah *sprocket* dan rantai dengan rasio 1:1 nomor rantai 25 dan jumlah gigi yaitu 36T, 20T, dan 16T, poros transmisi menggunakan material S45C berukuran $\emptyset 25,4 \text{ mm} \times 180 \text{ mm}$, bantalan yang digunakan memiliki kode UCP 205. Total waktu yang di perlukan untuk proses produksi mesin pencetak lis *gypsum* ini adalah 12 jam 23 menit.

Kata kunci : Mesin pencetak lis *gypsum*, proses produksi, pompa, uji fungsi.

ABSTRACT

Gypsum is a hemihydrate form of calcium sulfate dihydrate, in nature gypsum is a solid mass and is gray, red or brown in color. Some of the obstacles that occur in the gypsum trim printing process are the need for special expertise in the printer and the work position of the performer. Printing sometimes causes soreness in certain parts of the body. The aim of this final project is to make a printing machine and pump for gypsum trim production, calculate machine elements, calculate estimated production time, and carry out functional tests on pumps and molds.

The settlement method used to complete the printer and pump design activities in gypsum trim production uses the VDI 222 method approach, calculating the machine elements contained in the gypsum trim printing tool/machine, making molds and pumps, calculating production time estimates.

The result obtained from this final project is that the printing moves translationally back and forth using an AC electric motor with a power of 417 watts and a torque of 1.86 N.m, a clutch as the mold base driver, the transmission used is a sprocket and chain with a 1:1 chain number ratio 25 and the number of teeth is 36T, 20T, and 16T, the transmission shaft uses S45C material measuring $\varnothing 25.4$ mm \times 180 mm, the bearings used have the UCP code 205. The total time required for the production process of this gypsum trim printing machine is 12 hour 23 minutes.

Keywords: Gypsum trim printing machine, production process, pump, function test.

DAFTAR ISI

HALMAN DAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
KATA PENGANTAR	iii
PERNYATAAN.....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	vii
ABSTRAK	viii
<i>ABSTRACT</i>	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL.....	xvii
DAFTAR SIMBOL.....	xviii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xx
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan.....	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
1.5 Manfaat.....	3
1.6 Sitematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI	5
2.1 Tinjauan Pustaka	5
2.2 Landasan Teori	6
2.2.1 Pengertian <i>gypsum</i>	6

2.2.2 Pencetakan	7
2.3 Komponen Elemen Mesin	7
2.3.1 Motor listrik	7
2.3.2 Poros	8
2.3.3 Rantai <i>sprocket</i>	10
2.3.4 Bantalan	12
2.3.5 <i>Pulley</i>	13
2.3.6 Sabuk-V atau <i>V-belt</i>	14
2.3.7 Pompa	14
2.4 Proses Perancangan.....	16
2.4.1 Perancangan menurut VDI 2222.....	16
2.4.2 Gambar teknik.....	17
2.4.3 Peran penting komputer dalam proses perancangan	18
2.4.4 <i>Solidworks</i>	19
2.5 Proses Produksi	19
2.5.1 Proses pengukuran	19
2.5.2 Proses pemotongan	20
2.5.3 Proses pengelasan	21
2.5.4 Proses bubut.....	21
2.5.5 Proses gurdi.....	22
2.5.6 Mesin gerinda	24
2.5.7 Proses perakitan	25
2.5.8 Proses <i>finishing</i>	25
2.6 Biaya Produksi	26

BAB III METODE PENYELESAIAN	27
3.1 Alat Yang Digunakan	27
3.2 Bahan Yang Digunakan.....	28
3.3 Metode Penyelesaian Tugas Akhir.....	30
3.3.1 Identifikasi masalah	31
3.3.2 Studi literatur	31
3.3.3 Penyampaian ide	31
3.3.4 Membeuat sketsa.....	31
3.3.5 Implementasi.....	31
3.3.6 Proses perhitungan elemen mesin.....	31
3.3.7 Identifikasi gambar	31
3.3.8 Proses produksi	31
3.3.9 Perakitan	31
3.3.10 <i>Finishing</i>	31
3.3.11 Pengujian hasil.....	32
3.3.12 Perencanaan biaya dan waktu produksi	32
3.4 Perhitungan Elemen Mesin	32
3.4.1 Identifikasi gambar	33
3.4.2 Studi literatur	33
3.4.3 Perhitungan elemen mesin	33
3.4.4 Pembuatan laporan.....	34
3.5 Proses Produksi	35
3.4.1 Identifikasi gambar kerja	35
3.4.2 Persiapan alat dan bahan.....	35
3.4.3 Proses produksi	36

3.4.4 Menghitung waktu proses produksi.....	36
3.5 Uji Fungsi	36
3.5.1 Persiapan alat dan bahan.....	36
3.5.2 Pengujian hasil	37
3.6 Pengolahan Data.....	37
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	38
4.1 Identifikasi Masalah	38
4.1.1 Kebutuhan alat pencetak lis <i>gypsum</i>	38
4.2.2 Rencana realisasi desain	38
4.2 Studi Literatur.....	39
4.3 Ide Awal	40
4.3.1 Membuat sketsa gambar	40
4.4.1 pemilihan ide.....	41
4.4 Implementasi Rancangan.....	43
4.5 Perhitungan Bagian-Bagian Elemen Mesin	45
4.5.1 Perencanaan daya motor listrik.....	45
4.5.2 Perhitungan transmisi <i>pulley</i> dan sabuk.....	49
4.5.3 Perhitungan <i>speed reducer</i> (<i>gearbox</i>).....	53
4.5.4 Perhitungan <i>sprocket</i> dan rantai.....	54
4.5.5 Perencanaan pada poros.....	62
4.5.6 Perhitungan debit pompa	70
4.6 Proses Produksi	70
4.6.1 Identifikasi gambar	70
4.6.1 Pembuatan <i>base</i> cetakan lis <i>gypsum</i>	71
4.6.3 Pembuatan roda <i>base</i> cetakan lis <i>gypsum</i>	73

4.7 Perhitungan Waktu Proses Produksi	75
4.7.1 Proses waktu pemotongan	75
4.7.2 Proses waktu penggurdian	80
4.7.3 Proses waktu pengelasan	85
4.7.4 Proses waktu pembubutan	86
4.7.5 Proses waktu <i>finishing</i>	88
4.7.6 Proses waktu <i>assembly</i>	89
4.8 Perhitungan Total Waktu Proses Produksi.....	89
4.9 Proses Pengujian.....	90
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	92
5.1 Kesimpulan.....	92
5.2 Saran	93

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 <i>Prosesing</i> unit.....	5
Gambar 2. 2 Alat pencetak <i>gypsum</i> otomatis	6
Gambar 2. 3 Bubuk <i>gypsum</i> atau <i>casting</i>	7
Gambar 2. 4 Rantai <i>sprocket</i>	10
Gambar 2. 5 <i>Pulley</i>	13
Gambar 2. 6 Sabuk – V	14
Gambar 2. 7 Pompa.....	14
Gambar 2. 8 Diagram alir menurut VDI 2222	17
Gambar 2. 9 Proyeksi eropa	18
Gambar 2. 10 Proyeksi amerika	18
Gambar 2. 11 <i>Solidworks</i> 2018	19
Gambar 2. 12 Jangka sorong.....	20
Gambar 2. 13 Mesin las SMAW	21
Gambar 2. 14 Mesin Bubut	21
Gambar 2. 15 Mesin gurdi	23
Gambar 2. 16 Gerinda tangan	24
Gambar 2. 17 Gerinda potong.....	25
Gambar 3. 1 Metode penyelesaian tugas akhir.....	30
Gambar 3. 2 Metode penyelesaian tugas akhir	32
Gambar 3. 3 Diagram alir proses produksi	35
Gambar 3. 4 Diagram alir pengujian alat	36
Gambar 4. 1 Desain wujud mesin pencetak lis <i>gypsum</i>	43
Gambar 4. 2 <i>Base</i> cetakan.....	44
Gambar 4. 3 Rel <i>base</i> cetakan.....	44
Gambar 4. 4 Momen pada poros	63
Gambar 4. 5 <i>Load</i> diagram	63
Gambar 4. 6 <i>Shear</i> diagram pada poros	63
Gambar 4. 7 Momen pada poros	67
Gambar 4. 8 <i>Load</i> diagram	67

Gambar 4. 9 <i>Load</i> diagram	67
Gambar 4. 10 Desain akhir mesin pencetak lis <i>gypsum</i>	71
Gambar 4. 11 <i>Base</i> meja cetakan	71
Gambar 4. 12 Rel <i>base</i> cetakan.....	73
Gambar 4. 13 Roda <i>base</i> cetakan.....	74
Gambar 4. 14 Presentasi uji fungsi	88

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Standar tegangan motor listrik	8
Tabel 3. 1 Alat yang digunakan.....	27
Tabel 3. 2 Bahan yang digunakan	28
Tabel 3. 3 Uji fungsi.....	37
Tabel 4. 1 Daftar kebutuhan alat pencetakan lis <i>gypsum</i> .	38
Tabel 4. 2 Rencana realisasi desain.....	39
Tabel 4. 3 Konsep dan rancangan	40
Tabel 4. 4 Penilaian	42
Tabel 4. 5 Tabel pemilihan konsep.....	42
Tabel 4. 6 Bagian <i>base</i> cetakan	44
Tabel 4. 7 Rel <i>base</i> cetakan.....	45
Tabel 4. 8 Faktor koreksi dan rating daya.	50
Tabel 4. 9 <i>Length factor</i>	51
Tabel 4. 10 Rating daya sabuk.	51
Tabel 4. 11 Interpolasi linier.....	52
Tabel 4. 12 Prosedur pembuatan base cetakan lis <i>gypsum</i>	71
Tabel 4. 13 Prosedur pembuatan rel cetakan.....	73
Tabel 4. 14 Prosedur pembuatan roda <i>base</i> cetakan.	74
Tabel 4. 15 Waktu proses pemotongan.....	78
Tabel 4. 16 Waktu proses penggurdian	82
Tabel 4. 17 Sampel waktu data pengelasan.....	85
Tabel 4. 18 Waktu proses pengelasan.....	86
Tabel 4. 19 Proses pembubutan.....	88
Tabel 4. 20 Waktu proses <i>finishing</i>	89
Tabel 4. 21 Proses waktu <i>assembly</i>	89
Tabel 4. 22 Waktu proses produksi	89
Tabel 4. 23 Uji fungsi mesin	90

DAFTAR SIMBOL

T	= Torsi (N.mm)
P	= Daya (Watt)
n	= Putaran (rpm)
N	= Kecepatan putaran motor (rpm)
δ_a	= <i>Ultimate tensile stres</i> dari material yang digunakan (N/mm ²)
τ_a	= Tegangan geser ijin (N/mm ²)
T_e	= Torsi ekuivalen gabungan (N.m)
K_m	= Faktor kombinasi kejut dan fatik untuk bending momen
K_t	= Faktor kombinasi kejutan dan fatik untuk torsi
d_t	= Diameter poros berdasarkan torsi (mm)
M_e	= Momen ekuivalen gabungan (N.m)
M	= Momen lentur (N.m)
d_M	= Diameter poros berdasarkan momen (mm)
H_d	= Daya rancangan (Hp)
S_f	= Faktor layanan untuk transmisi rantai
n_1	= Putaran poros penggerak (rpm)
n_2	= Putaran poros yang digerakan (rpm)
N_1	= Jumlah gigi <i>sprocket</i> yang digunakan (gigi)
N_2	= Jumlah gigi <i>sprocket</i> penggerak (gigi)
p	= <i>Pitch</i> /jarak bagi rantai (inch)
D	= Diameter jarak bagi <i>sprocket</i> (inci)
L_p	= Panjang rantai dalam kelipatan <i>pitch</i> , harus bulat dan genap
L	= Panjang rantai aktual
C_p	= Jarak antar sumbu poros aktual (inci)
r	= Jari – jari <i>sprocket</i> penggerak (m)
F_c	= Gaya pada rantai (N)
Q	= Debit (m ³ /detik)
A	= Luas penampang bagian saluran basah (m ²)
v	= Kecepatan aliran rata – rata saluran (m ³)

T	= Waktu persatuan luas penampang (s/cm ²)
$T_{rata\ rata}$	= Waktu rata rata proses pemotongan (s)
A	= Luas penampang pemotongan (cm ²)
T_c	= Waktu total pemotongan(min)
I	= Jumlah benda yang dipotong (buah)
d	= Diameter benda kerja (mm) = $(d_o - d_m)/2$
d_o	= Diameter awal (mm)
d_m	= Diameter akhir (mm)
vf	= Kecepatan makan (m/min)
f	= Pemakanan (mm)
n	= Putaran spindel (rpm)
tc	= Waktu pemotongan (min)
lt	= Panjang pemotongan (mm)
v	= Kecepatan potong (m/menit)
n	= Putaran spindel (rpm)
d	= Diameter gurdi (mm)
f_z	= Gerak makan per mata potong (mm/put)
v_f	= Kecepatan pemakanan (mm/menit)
z	= Jumlah mata potong
a	= Kedalaman potong (mm)
d	= Diameter mata bor (mm)
t_c	= Waktu pemotongan (min/lubang)
v_f	= Kecepatan pemakanan (mm/menit)
l_t	= Panjang pemotongan (mm) = $l_v + l_w + l_n$
l_v	= Langkah awal panjang pemotongan (mm)
l_w	= Panjang pemotongan benda kerja (mm)
l_n	= Panjang langkah akhir pemotongan (mm)

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A Biodata penulis

Lampiran B Data perancangan

Lampiran C Data pemesanan

Lampiran D Dokumentasi Tugas Akhir

Lampiran E Rincian biaya

Lampiran F Hasil wawancara UMKM

Lampiran G Desain mesin pencetak lis *gypsum*, *base* cetakan dan rel cetakan