

TUGAS AKHIR

PEMBUATAN MESIN *ROLL SHEET METAL* UNTUK MEMBUAT GENTENG *METAL* MODEL BERGELOMBANG

*Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Memperoleh
Gelar Sarjana Teknik Mesin Pada Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara*

Disusun Oleh:

HOSEN EFENDI
1507230084



UMSU

Unggul | Cerdas | Terpercaya

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2020**

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas akhir ini diajukan oleh:

Nama : Hosen Efendi
NPM : 1507230084
Program Studi : Teknik Mesin
Judul Skripsi : Pembuatan Mesin *Roll Sheet Metal* Untuk Membuat Genteng
Metal Model Bergelombang.
Bidang ilmu : Konstruksi Manufaktur

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai salah satu syarat yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

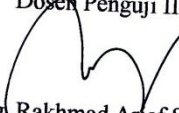
Medan, 5 Maret 2020

Mengetahui dan menyetujui:


Dosen Penguji I


M. Yani, S.T., M.T.

Dosen Penguji II


Dr. Eng. Rakhmad Arief Siregar.

Dosen Penguji III


Bekti Suroso, S.T., M.Eng.

Dosen Penguji IV


H. Muharnif M, S.T., M.Sc.

Program Studi Teknik Mesin
Ketua,



A. R. S. S. T., M.T.

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Lengkap :Hosen Efendi
Tempat /TanggalLahir :Medan/ 07 July 1995
NPM :1507230084
Fakultas :Teknik
Program Studi :Teknik Mesin

Menyatakan dengan sesungguhnya dan sejujurnya, bahwa laporan Tugas Akhir saya yang berjudul:

“Pembuatan Mesin Roll Sheet Metal Untuk Membuat Genteng Metal Model Bergelombang”,

Bukan merupakan plagiarisme, pencurian hasil karya milik orang lain, hasil kerja orang lain untuk kepentingan saya karena hubungan material dan non-material, ataupun segala kemungkinan lain, yang pada hakekatnya bukan merupakan karya tulis Tugas Akhir saya secara orisinal dan otentik.

Bila kemudian hari diduga kuat ada ketidak sesuai diantara fakta dengan kenyataan ini, saya bersedia diproses oleh Tim Fakultas yang dibentuk untuk melakukan verifikasi, dengan sanksi terberat berupa pembatalan kelulusan/kesarjanaan saya.

Demikian Surat Pernyataan ini saya buat dengan kesadaran sendiri dan tidak atas tekanan ataupun paksaan dari pihak manapun demi menegakkan integritas akademik di Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Medan, 5 Maret 2020

Saya yang menyatakan,

The image shows a green adhesive stamp (Meterai Tempel) with a value of 3000 Rupiah. The stamp features the Garuda Pancasila emblem and the text 'METERAI TEMPEL', 'Rp. 3000', and 'TIGA RIBU RUPIAH'. A handwritten signature is written over the stamp. Below the stamp, the name 'Hosen Efendi' is printed.

Hosen Efendi

ABSTRAK

Roll sheet metal adalah suatu alat dibidang industri maupun produksi yang sangat penting dalam proses penggilingan plat menjadi bentuk bergelombang, yang kemudian plat ini akan digunakan sebagai atap rumah, talang dan sebagainya, bermacam-macam jenis plat yang digunakan untuk pembuatan atap antara lain yaitu tanah liat, alumanium, akrelik dan lain-lain. Khususnya pada mesin *roll sheet metal* ini digunakan untuk menggiling material plat alumanium dan plat seng yang kemudian akan dijadikan atap rumah yang bentuknya bergelombang. Untuk proses pembuatan mesin *roll sheet metal* ini menggunakan peralatan dan bahan-bahan yang dipilih sesuai dengan karakter mesin yang akan dibuat, seperti bahan pada rangka menggunakan baja siku dengan ukuran 50 mm x 50 mm x 4 mm, baja profil U atau disebut UNP 8 dengan ukuran 5 mm dengan dimensi 80 mm x 45 mm x 5mm, untuk *roll* menggunakan pipa *schedule sch 40* yang mempunyai diameter 8 inc panjang 200 cm, dan untuk penekuk plat menggunakan pipa *galvanis* yang berdiameter 25 mm dan 30 mm dengan ketebalan 2 mm, untuk penggerak mesin menggunakan motor listrik yang dihubungkan dengan *pulley* dan sabuk v ke *gearbox* dengan *gear sporket* dan rantai. Alat-alat yang digunakan pada proses pembuatan mesin ini yaitu mesin las listrik, gerinda potong dan *chopsaw*, jangka sorong beserta alat keselamatan kerja yang lain. Dari penelitian ini dapat diambil kesimpulan bahwa mesin *roll sheet metal* untuk pembuatan genteng model bergelombang telah berhasil dibangun dengan spesifikasi. Mesin *roll sheet metal* dapat menekuk plat dari 0,2 – 0,8 untuk dibuat jadi genteng model bergelombang. Roll penekan masing-masing menggunakan pipa *schedule sch 40* yang berdiameter 8 inch dan pipa *galvanis* berdiameter 25 mm dan 30 mm yang mempunyai tebal 3 mm dan 2 mm yang panjangnya 200 cm. Mesin *roll sheet metal* untuk pembuatan genteng bergelombang menggunakan tenaga motor listrik 3 *phase* dengan spesifikasi berat 55 kg, daya (HP) 5,5 HP, daya 4 KW dengan kecepatan putaran 1500 rpm dan voltage AC 230/380 v, frekuensi 50 HZ, pole 4. Hasil pengujian mesin *roll sheet metal* untuk pembuatan genteng bergelombang dapat melakukan produksi genteng bergelombang dengan waktu. plat (0,2) 8 detik (0,3) 10 detik (0,4) 11 detik.

Kata kunci: *roll sheet metal*, atap, plat bergelombang, pembuatan

ABSTRACT

Roll sheet metal is a tool in the field of industry and production which is very important in the process of grinding the plate into a corrugated form, which then this plate will be used as a roof of the house, gutters and so on, various types of plates that are used for making roofs include clay , alumanium, akrelik and others. In particular, this metal sheet roll machine is used to grind alumanium plate and zinc plate material which will then be used as a corrugated roof. For the process of making this sheet metal roll machine using equipment and materials selected in accordance with the character of the machine to be made, such as material on the framework using steel elbows with a size of 50 mm x 50 mm x 4 mm, U profile steel or called UNP 8 with size 5 mm with dimensions 80 mm x 45 mm x 5 mm, for roll using schedule pipe sch 40 which has a diameter of 8 inc long 200 cm, and for bending the plate using galvanized pipes with a diameter of 25 mm and 30 mm with a thickness of 2 mm, for engine drive using an electric motor that is connected to the pulley and v belt to the gearbox with gearboxes and chains. The tools used in the process of making this machine are electric welding machines, grinding cutters and chopsaws, calipers along with other safety devices. From this study it can be concluded that the roll sheet metal machine for making corrugated tile models has been successfully built to specifications. Metal sheet roll machines can bend plates from 0.2 - 0.8 to be made into corrugated tile models. Roll presses each use schedule sch 40 pipes with an diameter of 8 inches and galvanized pipes with a diameter of 25 mm and 30 mm which have a thickness of 3 mm and 2 mm, which is 200 cm long. Sheet metal roll machine for making corrugated tiles using 3 phase electric motor power with a weight specifications of 55 kg, power (HP) 5.5 HP, 4 KW power with 1500 rpm rotational speed and AC voltage 230/380 v, frequency 50 HZ, pole 4 The results of testing the roll sheet metal machine for making corrugated roof tiles can produce corrugated roof tiles with time. plate (0.2) 8 seconds (0.3) 10 seconds(0.4)11seconds.

Keywords: roll sheet metal, roof, corrugated plate, manufacture

KATA PENGANTAR

Dengan nama Allah Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Segala puji dan syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan karunia dan nikmat yang tiada terkira. Salah satu dari nikmat tersebut adalah keberhasilan penulis dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini yang berjudul (“Pembuatan mesin *roll sheet metal* genteng model bergelombang ”) sebagai syarat untuk meraih gelar akademik Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara (UMSU), Medan.

Banyak pihak telah membantu dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini, untuk itu penulis menghaturkan rasa terimakasih yang tulus dan dalam kepada:

1. Bapak Bakti Suroso,S.T.,M. Eng, selaku Dosen Pembimbing I dan penguji yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. Bapak H. Muharnif S.T,M.Sc, selaku Dosen Pimbimbing II dan penguji yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Bapak M. Yani S.T.,M,T selaku Dosen Pembanding I dan Penguji yang telah banyak memberikan koreksi dan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
4. Bapak Dr. Eng Rakhmad Arief Siregar selaku Dosen Pembanding II dan Penguji yang telah banyak memberikan koreksi dan masukan kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
5. Bapak Munawar Alfansury Siregar,ST.,MT selaku Dekan Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
6. Seluruh Bapak/Ibu Dosen di Program Studi Teknik Mesin, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara yang telah banyak memberikan ilmu keteknikmesinan kepada penulis.
7. Orang tua penulis: Husin Situmorang dan Rosdiani Simanjuntak, yang telah bersusah payah membesarkan dan membiayai studi penulis.

8. Bapak/Ibu Staf Administrasi di Biro Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
9. Sahabat-sahabat penulis: Farhan zahari, fateh asilmi, ryan, dimas, dan lainnya yang tidak mungkin namanya disebut satu per satu.

Laporan Tugas Akhir ini tentunya masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu penulis berharap kritik dan masukan yang konstruktif untuk menjadi bahan pembelajaran berkesinambungan penulis di masa depan. Semoga laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi dunia konstruksi teknik Mesin.

Medan, 05 Maret 2020

Hosen Efendi

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	ii
SURAT PERNYATAN KEASLIAN SKRIPSI	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR NOTASI	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Ruang Lingkup	2
1.4. Tujuan	3
1.5. Manfaat	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Pendahuluan	5
2.2. Pembuatan (Manufacture)	5
2.3. Proses Teknik Pembuatan	5
2.4. Mesin <i>Roll</i>	7
2.5. Cara Kerja Mesin <i>Roll</i>	7
2.6. Macam-Macam Proses Bending Plat	9
2.6.1. Macam Macam Proses Bending Plat	9
2.6.1. <i>Angel Bending</i>	9
2.6.2. <i>Press Brake Bending</i>	9
2.6.3. <i>Draw Bending</i>	9
2.6.4. <i>Roll Bending</i>	10
2.6.5. <i>Seaming</i>	10
2.6.6. <i>Straightening</i>	10
2.6.7. <i>Flanging</i>	10
2.7. Genteng	11
2.8. Dasar- Dasar Pemilihan Bahan	11
2.9. Mesin Bubut	11
2.10. Pengelasan	13
2.11. Motor Listrik	13

BAB 3	METODOLOGI PENELITIAN	15
3.1	Tempat dan Waktu Pembuatan	15
3.1.1.	Tempat Pembuatan	15
3.1.2.	Waktu Pembuatan	15
3.2	Alat, Bahan dan Metode Pembuatan	16
3.2.1.	Alat yang Digunakan	16
3.2.1.1	Mesin Bubut	16
3.2.1.2	Chopsaw	16
3.2.1.3	Gerinda Tangan	16
3.2.1.4	Bor Tangan	17
3.2.1.5	Mesin Las	17
3.2.1.6	Meteran Gulung	17
3.2.1.7	Meteran Siku	17
3.2.1.8	Kapur Besi	18
3.2.1.9	Kaca Mata	18
3.2.1.10	Sarung Tangan	18
3.2.1.11	Kunci Pas	19
3.2.2.	Bahan yang Digunakan	19
3.2.2.1	Baja Profil U	19
3.2.2.2	Baja Siku	19
3.2.2.3	Pipa Schedule	20
3.2.2.4	Baja As	20
3.2.2.5	Pipa Galvanis	20
3.2.2.6	Pegas	21
3.2.2.7	Plat Baja	21
3.2.2.8	Bearing	21
3.2.2.9	Multipleks	22
3.2.2.10	Gear Sporket	22
3.2.2.11	Rantai	22
3.2.2.12	Gear Box	23
3.2.2.13	Motor Listrik	23
3.2.2.14	Pulley	23
3.2.2.15	Kawat Las	24
3.3	Diagram Alir Pembuatan	25
3.3.1	Penjelasan Diagram Alir	26

3.4	Konstruksi Mesin	25
3.4.1.	Rancangan Rangka dan <i>Roll Shet Metal</i> Genteng Model Bergelombang	26
3.4.2.	Proses Permesinan yang Dilakukan	27
3.4.3.	Prosedur Pembuatan	27
BAB 4	HASIL DAN PEMBAHASAN	31
4.1	Hasil Pembuatan Mesin <i>Roll Sheet Metal</i>	31
4.1.1	<i>Roll</i>	31
4.1.2	Dudukan <i>Roll</i> dan Pegas	32
4.1.3	Rangka Mesin <i>Roll</i>	34
4.1.4	Pulley yang Digunakan	34
4.1.5	Gear Sproket	35
4.1.6	Rantai	36
4.1.7	Meja Mesin <i>Roll</i>	36
4.1.8	Motor yang Digunakan	33
4.1.9	Gear Box	34
4.1.10	Poros Pemutar	38
4.2	Mesin <i>Roll Sheet Metal</i> Setelah Dilakukan Perakitan	40
4.3	Analisa Study Pasar	42
4.4	Analisa Harega	43
4.5	Instruksi Kerja Mesin <i>Roll Sheet Metal</i>	44
4.6	Pengujian Mesin <i>Roll Sheet Metal</i>	44
4.7	Hasil Pembuatan produk Genteng Bergelombang	44
BAB 5	KESIMPULAN DAN SARAN	46
5.1.	Kesimpulan	46
5. 2.	Saran	46
	DAFTAR PUSTAKA	47
	LAMPIRAN	
	LEMBAR ASISTENSI	
	SURAT PENENTUAN TUGAS AKHIR	
	BERITA ACARA DAFTAR HADIR SEMINAR	
	DAFTAR RIWAYAT HIDUP	

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1. Jadwal dan Kegiatan Saat Melakukan Pembelian Bahan dan Pembuatan.	15
Tabel 4.1. Keterangan Komponen Mesin Yang dibuat	38
Tabel 4.2. Keterangan Komponen Mesin yang dibeli	39
Tabel 4.3. Daftar harga mesin roll pembuat atap	42
Tabel 4.4. Estimasi Biaya Pembuatan Mesin <i>Roll Sheet Metal</i>	43

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Alur Proses Pembuatan Produk	6
Gambar 2.2	<i>Flat Rolling</i>	8
Gambar 2.3	Mesin <i>Roll Milling</i>	8
Gambar 2.4	<i>Ring Rolling</i>	9
Gambar 2.5	Jenis-Jenis Atap	11
Gambar 2.6	Prinsip Dasar Kerja Motor Listrik	14
Gambar 3.1	Mesin Bubut	16
Gambar 3.2	<i>Chopsaw</i>	16
Gambar 3.3	Gerinda Tangan	16
Gambar 3.4	Bor Tangan	17
Gambar 3.5	Mesin Las	17
Gambar 3.6	Meteran Gulung	17
Gambar 3.7	Meteran Siku	18
Gambar 3.8	Kapur Besi	18
Gambar 3.9	Kaca Mata	18
Gambar 3.10	Sarung Tangan	18
Gambar 3.11	Kunci Pas	19
Gambar 3.12	Baja Profil U	19
Gambar 3.13	Baja Siku	19
Gambar 3.14	Pipa <i>Schedule</i>	20
Gambar 3.15.	Baja AS	20
Gambar 3.16	Pipa Galvanis	20
Gambar 3.17	Pegas	21
Gambar 3.18	Plat Baja	21
Gambar 3.19	<i>Bearing</i>	21
Gambar 3.20	<i>Multipleks</i>	22
Gambar 3.21	Gear	22
Gambar 3.22	Rantai	22
Gambar 3.23	Gear Box	23

Gambar 3.24	Motor Listrik	23
Gambar 3.25	Pulley	23
Gambar 3.26	Kawat Las	24
Gambar 3.27	Diagram Alir Penelitian	25
Gambar 3.30	Pemotongan Benda Kerja	30
Gambar 4.1	Rancangan <i>Roll</i>	31
Gambar 4.2	<i>Roll</i>	31
Gambar 4.3	Rancangan Dudukan <i>Roll</i>	32
Gambar 4.4	Dudukan <i>Roll</i>	32
Gambar 4.5	Rancangan Mesin <i>Roll</i>	34
Gambar 4.6	Rangka Mesin <i>Roll</i>	34
Gambar 4.7	Rancangan <i>Pulley</i>	34
Gambar 4.8	<i>Pulley</i>	35
Gambar 4.9	Perancangan <i>Sproket</i>	35
Gambar 4.10	<i>Sproket</i> Atas	35
Gambar 4.11	Desain Rantai	35
Gambar 4.12	Rantai	35
Gambar 4.13	Perancangan Meja Mesin <i>Roll</i>	36
Gambar 4.14	Meja Mesin <i>Roll</i>	36
Gambar 4.15	Rancangan Motor	36
Gambar 4.16	Motor Listrik	37
Gambar 4.17	Rancangan <i>Design Reducer</i>	37
Gambar 4.18	Gambar <i>Gearbox Reducer</i>	37
Gambar 4.19	Perancangan Poros Pemutar	38
Gambar 4.20	Poros Pemutar	38
Gambar 4.21	Hasil Perancangan Mesin Genteng <i>Roll Sheet Metal</i>	40
Gambar 4.22	Hasil Pembuatan Mesin <i>Roll Sheet Metal</i>	40
Gambar 4.23	Saat Melakukan Pengujian	44
Gambar 4.24	Hasil Setelah melakukan Pengujian	45

DAFTAR NOTASI

Simbol	Keterangan	Satuan
d	Diameter	(mm)
p	Power/daya	(kw)
n	Putaran Poros	(rpm)
T	Torsi	(n,m)
s	Waktu	(menit)
σ	Tegangan	(Kgf/mm ²)
f	Gaya	(kg/j)
wb	Kerja	(J)
g	Gravitasi	(m/s ²)

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Semakin berjalannya waktu dan semakin tingginya jumlah penduduk di Indonesia maka akan mendorong peningkatan pembangunan yang ada di Indonesia dimana lahan kosong semakin terisi dengan banyaknya pembangunan rumah, gedung- gedung, dan pembangunan lainnya. Dalam pembangunan tersebut membutuhkan bahan-bahan bangunan yang harus tersedia dan memadai.

Meningkatnya pembangunan dan kebutuhan masyarakat akan adanya genteng, merupakan suatu peluang usaha yang dapat dimanfaatkan oleh masyarakat terutama di Sumatera Utara dengan cara membuka industri atau pun usaha rumahan untuk pembuatan genteng. Dimana pembangun di Sumatera Utara akan membutuhkan yang namanya genteng seperti di kota-kota kecil yang berada di Sumatera Utara belum ada usaha rumahan ataupun industri untuk pembuatan genteng, terutama yang paling banyak diminati genteng model bergelombang. Yang mana genteng untuk pembangunan rumah di kota-kota kecil atau pun desa yang berada di Sumatera Utara pengirimannya masih dari kota-kota besar, dan luar pulau Sumatera Utara sehingga memakan waktu dan biaya. Dimana peluang ini jugak bertujuan untuk meningkatkan pendapatan, memenuhi kebutuhan masyarakat dalam pembangunan. Maka dari pada itu saya dan kawan-kawan satu tim membuat mesin *roll* untuk pembuatan genteng bergelombang.

Di dunia industri, logam adalah bahan /material teknik yang sangat banyak digunakan diberbagai bidang, salah satunya penggunaan logam pada pembuatan atap rumah selain menggunakan genteng yang terbuat dari tanah liat kini dapat juga menggunakan logam sebagai atap. Bahan seng merupakan yang paling murah dari berbagai bahan logam lainnya, bahan seng gelombang ini biasanya di pergunakan sebagai atap rumah jugak talang. Dalam kehidupan manusia berusaha membuat suatu mesin yang dapat mempermudah kegiatan dan pekerjaannya untuk mendapatkan target yang diinginkan dengan membuat atau menciptakan usaha yang mungkin dengan kemampuan yang dimiliki begitu juga dengan dunia pembangunan rumah atau pun perusahaan besar maupun kecil yang membutuhkan suatu alat yang dapat membantu atau meringankan pekerjaan dengan membuat

suatu mesin dalam pembuatan genteng metal model bergelombang yang dapat menunjang pekerjaan tersebut dengan menghemat waktu dan tenaga yang mungkin dapat mencapai target produksi.

Dengan hal tersebut, khususnya dalam usaha produksi, telah dikenal pula mesin pengerol pelat yang telah banyak digunakan dalam dunia industri dan perbengkelan untuk membuat lengkung profil lingkaran sesuai dengan aplikasi produk yang diinginkan dalam hal ini, terdapat mesin pengerol pelat dengan sistem manual dimana cara pengoperasiannya masih mengandalkan sumber tenaga manusia dalam memutar *roll* penekan untuk memberikan lengkungan pada plat yang akan digunakan pada pembuatan genteng bergelombang sehingga waktu dan tenaga akan terbuang dalam pembuatan produk tersebut. Untuk meringankan pekerjaan manusia memutar mesin *roll sheet metal* genteng bergelombang dimana penggerak dan penekan plat digerakkan secara otomatis oleh motor listrik yang kemudian ditransmisikan melalui rantai, menggunakan *reducer*, bantalan, transmisi, pengatur ketebalan pelat yang akan *diroll*, dan sistem kontrol. Yang dapat mengontrol mesin secara otomatis. dan produk yang akan dihasilkan sesuai dengan yang diinginkan sehingga waktu yang diinginkan dapat dipercepat dari mesin *roll* pembuatan genteng bergelombang yang manual sebelumnya .

Penulis ingin mengetahui tentang mekanika kekuatan material dari alat atau mesin yang telah di berikan penambahan alat untuk memastikan bahwa mesin ini memiliki batas kekuatan atau beban yang diterima dan aman untuk digunakan dalam proses pengerolan pelat untuk pembuatan genteng metal bergelombang di laboratorium teknik mesin fakultas teknik mesin universitas muhammadiyah sumatera utara dalam hal ini penulis memilih judul:(” pembuatan mesin *roll sheet metal* untuk membuat genteng *metal* model bergelombang.)

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana membuat mesin *roll sheet* genteng *metal* bergelombang?

1.3 Ruang lingkup

Adapun beberapa masalah yang akan dijadikan ruang lingkup pembahasan masalah masalah antara lain:

1. Pembuatan roll penekuk plat yang akan dibuat menggunakan pipa schedule sebagai tumpuan pada pipa galvanis yang berdiameter 25 mm dan 30 mm yang dilas pada permukaan pipa schedule.

1.4 Tujuan

Adapun tujuan penulisan yang ingin di capai pada tugas akhir ini adalah

1. Membuat/membangun mesin *roll sheet metal* untuk pembuatan genteng bergelombang
2. Untuk menganalisa unjuk kerja dari mesin *roll sheet genteng metal* bergelombang yang telah selesai dibuat.

1.5 Manfaat

Adapun manfaat dalam pembuatan mesin ini adalah:

1. Dapat bermanfaat bagi mahasiswa teknik mesin umsu untuk pengembangan mesin *roll sheet metal*.
2. Dapat menjadi beban masukan dan informasi bagi para pembaca khususnya mahasiswa teknik mesin umsu untuk pembuatan dan pengembangan mesin *roll sheet metal*.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Pendahuluan

Pembentukan bahan logam sudah dilakukan sejak jaman prasejarah sekitar tahun 4000 sampai 3000 SM, Perkembangan pembentukan logam ini pada pembuatan perisai untuk keperluan perang, peralatan rumah tangga dan sebagainya. Proses pembentukan bahan logam ini dikerjakan oleh ahli logam dengan keterampilan khusus. Keterampilan pembentukan bahan logam ini didapatkan secara turun temurun yang dilakukan dengan keahlian tangan dengan menggunakan alat bantu seperti palu dengan berbagai bentuk landasan-landasan pembentuk dan model model cetakan sederhana. Dengan berjalannya waktu penggunaan logam untuk penerapan teknologi tepat guna pada Mesin *Roll Plat* dalam dunia industri di Indonesia semakin berkembang. Hal ini dapat kita lihat dari mesin *roll* penggerak elektrik yang merupakan mesin pencetak motif dengan embos melalui bahan dasar plat aluminium dengan ketebalan plat 0,5-0,8 mm. Embos merupakan proses pembentukan logam dalam keadaan dingin, dimana suatu permukaan logam di deformasi plastis, maka akan diperoleh bentuk tertentu sesuai yang diinginkan.

Dalam mendukung penelitian ini, berikut dikemukakan hasil penelitian terdahulu yang berhubungan dengan penelitian ini.

Proses pembentukan lembaran logam atau plat (*sheet metal forming*) adalah proses penekanan plat datar sesuai dengan permukaan *die* sampai tahap deformasi plastis plat, sehingga terbentuk komponen baru sesuai dengan permukaan *die*. Siswanto W.A (2006),

Mesin roll dapat didefinisikan suatu alat yang digunakan untuk merubah bentuk maupun penampang suatu benda kerja dengan cara mereduksi. Proses pengerolan plat lembaran (*strip*) dengan tebal awal sebelum masuk ke celah *roll* (*roll gap*) akan dikurangi tebalnya dengan sepasang *roll* yang berputar pada proses dengan tenaga putar dari motor listrik. (Nafsan, 2012)

Menurut saya mesin *roll* merupakan suatu alat yang dapat memudahkan pekerjaan manusia dengan deformasi bahan menjadi berbentuk yang diinginkan menjadi bahan yang lebih tinggi nilai dan harga jualnya.

2.2. Pembuatan (*Manufacture*)

Manufaktur berasal dari bahasa latin yaitu: *manus* = tangan sedangkan *factus* (pembuatan). Pada abad abad yang lalu dalam bahasa inggris *manufacture* berarti *made by hand* atau dibuat dengan tangan. Namun pada masa modern kata manufaktur lebih sering di kaitkan dengan bantuan permesinan dan kontrol komputer.

Manufaktur adalah. Suatu cabang industri yang mengaplikasikan mesin, peralatan dan tenaga kerja dan suatu medium proses untuk mengubah bahan mentah menjadi barang jadi yang memiliki nilai jual. Istilah ini bisa digunakan untuk aktivitas manusia, dari kerajinan tangan sampai keproduksi dengan teknologi tinggi, tetapi istilah ini sering digunakan untuk dunia industri, dimana bahan baku diubah menjadi barang jadi dalam skala besar. Proses manufaktur membutuhkan komponen – komponen sederhana untuk di proses sehingga menjadi barang yang lebih kompleks . Misalnya komponen seperti baut, mur, plat besi,dan dan masih banyak yang lainnya ini merupakan komponen dasar yang dapat di rakit menjadi komponen lebih rumit dan mempunyai nilai yang lebih besar dan berguna.Perkembangan proses manufaktur modern dimulai sekitar tahun 1980 di amerika. Eksperimen dan analisis pertama dalam proses manufaktur dibuat oleh Fred W. Taylor ketika menerbitkan tulisan tentang pemotongan logam yang merupakan dasar dasar proses manufaktur kemudian diikuti oleh Myron L. Begemen sebagai pengembangan lanjutan proses manufaktur.Terdapat tiga katagori langkah langkah pembuatan

1. Operasi bentuk, mengubah bentuk material kerja awal dengan berbagai metode. Diantaranya *casting* (pengecoran), *forging* (tempat), dan *machining* (permesinan, seperti bubut, frais dan drilling)
2. Operasi peningkatan sifat, menambah nilai pada material dengan meningkatkan sifat- sifat fisik tanpa mengubah bentuknya.
3. Operasi proses permukaan, dilakukan untuk membersihkan, memelihara, melindungi, atau melapisimaterial pada permukaan luarnya.

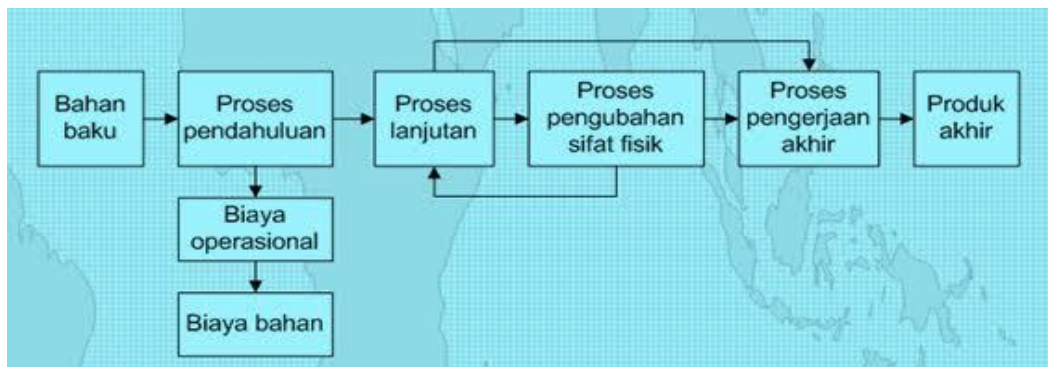
2.3. Proses Teknik Pembuatan

Proses manufaktur adalah suatu ilmu yang mempelajari tentang cara atau metode pembuatan produk dengan bantuan mesin dan pengontrolan ,yang bahkan

dikerjakan secara otomatis penuh, tetapi tetap melalui pengawasan secara manual yang pengaplikasian bahan fisik maupun kimianya untuk dapat merubah bentuk geometri bahan atau penampilan permukaan dalam pembuatan komponen suatu produk. Sejalan dengan perkembangan mesin mesin produksi, kualitas proses manufaktur menjadi tuntutan dengan berkembangnya pemahaman tentang inchangeable dan mengharuskan dimensi secara ketat, untuk menjaga agar dimensi tetap terkendali, untuk menghasilkan produk yang kompetitif, maka menjadi penting untuk membuat mesin yang lebih murah.

Adapun hal hal yang harus di perhatikan proses pembuatan yang baik

- Pergerakan bahan dimaksud jugak sebagai efisiensi bahan dalam proses manufacturing/ pembuatan yang meningkatkan produktivitas.
- Waktu, konsumen harus menerima kebutuhan mereka tepat waktu sehingga waktu produksi harus dibuat seefisien mungkin.
- Kualitas walaupun harus menekan waktu dan biaya, kualitas harus tetap terjaga.



Gambar 2.1. alur proses pembuatan produk

Dalam arti yang paling luas proses merubah bahan baku menjadi produk yang sangat baik meliputi proses.

- a. Perancangan produk
- b. Pemilihan material
- c. Tahap tahap proses dimana produk tersebut dibuat.

Dengan proses pembuatan produk dari bahan baku melalui bermacam macam proses, mesin dan operasi mengikuti perencanaan yang telah terorganisasi dengan baik untuk setiap aktifitas dalam proses pembuatan. Manufaktur pada

umumnya suatu aktifitas yang kompleks yang melibatkan berbagai jenis variasi sumberdaya dan aktifitas seperti perancangan produk, pembelian, pemasaran, mesin, manufacturing, penjualan, perancangan proses, dan production kontrol. Sesuai dengan definisi manufaktur mempelajari perancangan produk dan proses pembuatannya serta pengolaan sistem produksinya harus melibatkan semua spesifikasi yang telah selesai di desain ataupun dirancang.

2.4. Mesin *roll*

Bending atau yang disebut juga dengan mesin *roll* merupakan pengerjaan dengan cara memberikan tekanan pada bagian tertentu dengan menggunakan dua buah roll sehingga terjadi deformasi plastis pada bagian yang diberi tekanan sedangkan proses bending merupakan proses penekukan atau pembengkokan menggunakan alat bending manual maupun menggunakan mesin bending. Pengerjaan bending biasanya dilakukan pada bahan plat baja yang mempunyai karbon rendah untuk menghasilkan suatu produk dari bahan plat. Mesin bending *roll* atau *roll plate* merupakan salah satu alat yang sangat dibutuhkan untuk membuat tangki maupun pipa. Dimana mesin *roll* ini bisa mengubah plat menjadi gulungan gulungan yang berbentuk bundar. *roll* bending yaitu bending yang biasanya digunakan untuk membentuk silinder atau bentuk bentuk lengkung lingkaran dari plat logam yang disisipkan pada suatu *roll* yang berputar. *Roll* tersebut mendorong dan membentuk plat yang berputar secara terus menerus hingga terbentuklah silinder.

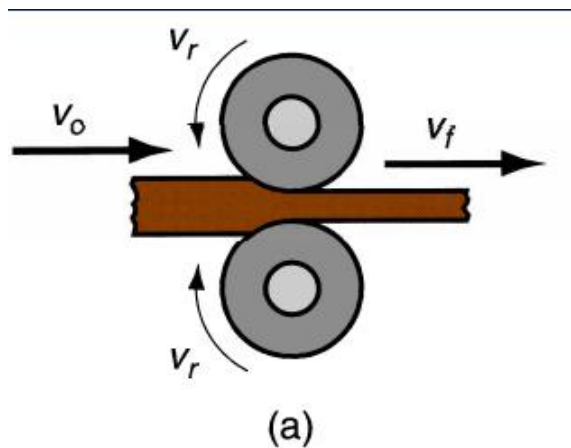
Mesin roll dapat didefinisikan suatu alat yang digunakan untuk merubah bentuk maupun penampang suatu benda kerja dengan cara mereduksi. Pada umumnya jenis pengerollan dapat dibagi tiga kelompok, yaitu : (Nafsan U, 2012).

2.5. Cara Kerja Mesin *Roll*

Secara singkatnya cara kerja pengerollan adalah dengan dua buah tumpuan di bagian ujung plat, diberikan satu gaya tekan dari atas ke bawah pada bagian tengah plat sehingga mendapatkan lekukan yang baik. Dengan menggunakan dua buah matras (dudukan) sebagaiudukan plat, dan satu matras penekan. Setelah plat diatas kedua matras putar menekan plat ke arah bawah dengan cara memutar ulir pengatur sehingga memperoleh plat berbentuk silinder.

1. *Flat Rolling* (pengerollan datar)

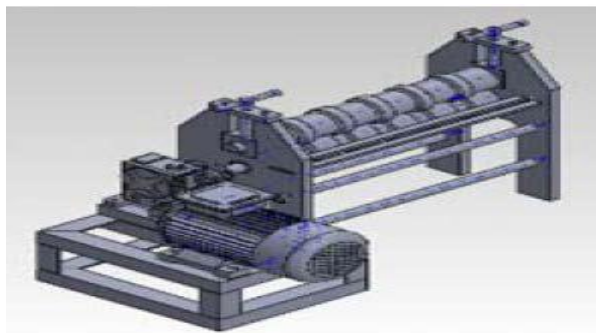
Proses pengerollan plat lembaran (strip) dengan tebal awal sebelum masuk ke celah *roll* (*roll gap*) akan dikurangi tebalnya dengan sepasang *roll* yang berputar pada poros dengan tenaga putar dari motor listrik. Dapat lihat pada gambar 2.2.



Gambar 2.2. *Flat Rolling*
(Sumber : John Wiley dan Inc. MP Groover 2002)

2. *Rolling Milling* (Pengerollan bentuk)

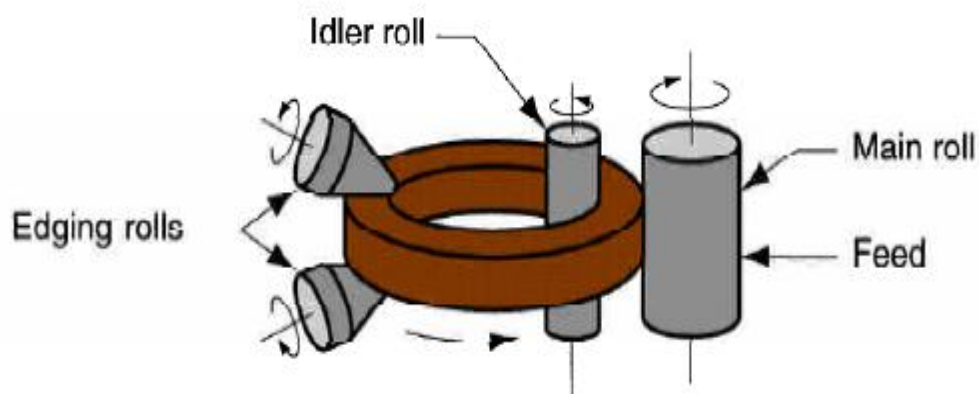
Design konstruksi dan operasi dari *rolling mills* membutuhkan investasi yang besar. Terutama untuk mesin yang mempunyai kemampuan tinggi dalam hal toleransi, kualitas plat dan lembaran pada produksi yang besar. Dapat dilihat pada gambar 2.3.



Gambar 2.3. Mesin *Roll Milling*
(Sumber : Sukanto dan Erwanto, 2014)

3. Ring Rolling

Proses deformasi dimana cincin berdinding tebal dari diameter yang lebih kecil digulung menjadi cincin berdinding tipis dari diameter yang lebih besar. Keuntungan menggunakan *Ring Rolling* adalah penghematan material dan penguatan melalui pengerjaan dingin. Beberapa komponen dibuat menggunakan proses *ring rolling* bola dan bantalan *roll* ras, ban baja untuk roda kreta api dan cincin untuk pipa dan mesin berputar. Dapat dilihat pada gambar 2.4.



Gambar 2.4. *Ring Rolling*
(sumber : john Wiley dan Sons, Inc. MP Groover 2002)

2.6. Macam-Macam proses bending plat

2.6.1. *Angel Bending*

Angel bending merupakan pembentukan plat atau besi dengan menekuk bagian tertentu plat untuk mendapatkan hasil tekukan yang diinginkan. Selain menekuk dengan pengerjaan ini juga dapat memotong plat yang disisipkan dan juga dapat membuat lengkungan dengan sampai kurang lebih pada lembaran pada lembaran logam seperti pengerjaan pemotongan plat berbentuk L, V dan U.

2.6.2. *Press Brake Bending*

Press Brake Bending merupakan suatu pekerjaan bending yang menggunakan penekan dan sebuah cetakan. Proses ini membentuk plat yang diletakkan diatas cetakan lalu ditekan oleh penekan dari atas sehingga mendapatkan hasil tekukan yang serupa dengan cetakan. Umumnya cetakan berbentuk U, W dan ada juga yang mempunyai bentuk tertentu.

2.6.3. *Draw Bending*

Draw Bending yaitu pekerjaan mencetak plat dengan menggunakan *roll* penekan dan cetakan. *Roll* yang berputar menekan plat dan terdorong ke arah cetakan. Pembentukan dengan *draw bending* ini sangat cepat dan menghasilkan hasil yang banyak, tapi terdapat pula kelemahannya pada benda yang terjadi *springback* yang terlalu besar sehingga hasil menjadi kurang maksimal.

2.6.4. *Roll Bending*

Dalam *Roll* pembentukan bahan memiliki panjang masing-masing dibengkokkan secara individual oleh *roll*. Untuk menekuk bahan yang panjang menggunakan sepasang *Roll* yang berjalan. Dalam proses ini juga dikenal sebagai *forming* dengan membentuk kontur-kontur melalui pekerjaan dingin dalam membentuk logam. Logam dibengkokkan secara bertahap dengan melewati karbon yang dilapisi krom untuk ketahanan aus. Proses ini digunakan untuk membuat bentuk-bentuk kompleks dengan bahan dasar lembaran logam. Tebal bahan sebelum atau sesudah proses pembentukan tidak mengalami perubahan. Produk yang dihasilkan dari pekerjaan ini adalah pipa besi dll.

2.6.5. *Seaming*

Seaming merupakan operasi bending yang digunakan untuk menyambung ujung lembaran logam sehingga membentuk benda kerja. Sambungan dibentuk menggunakan *Roll-Roll* kecil yang disusun secara berurutan. Contoh hasil pekerjaan *seaming* adalah kaleng, *drum*, ember dll.

2.6.6. *Straightening*

Straightening merupakan proses berlawanan dengan bending digunakan untuk meluruskan logam yang bengkok. Pada umumnya *straightening* dilaksanakan sebelum benda kerja bending. Proses ini menggunakan *roll* yang sepasang dengan ketinggian sumbu *roll* yang berbeda.

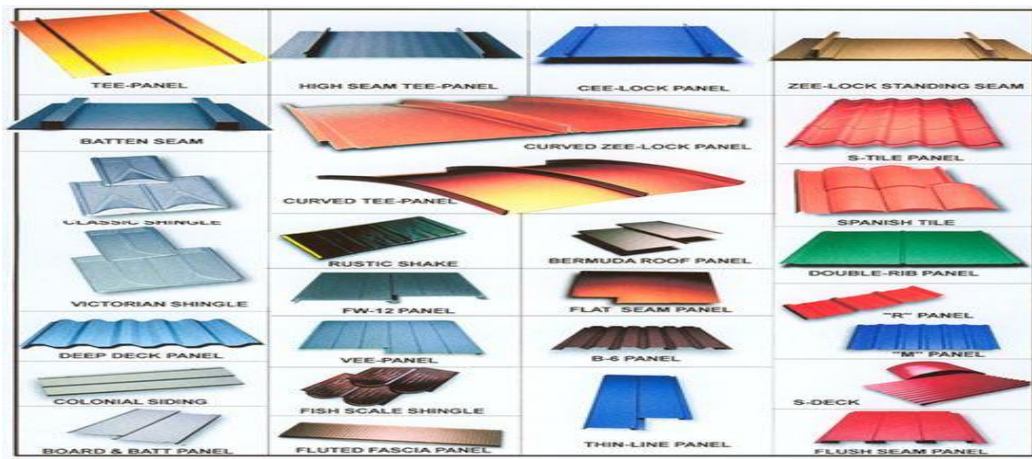
2.6.7. *Flanging*

Proses *Flanging* sama dengan proses *seaming* hanya saja ditunjukkan untuk melipat dan membentuk suatu permukaan yang lebih besar. Contoh pekerjaan *Flanging* yaitu cover cpu pada *computer*, seng berpengait dll.

2.7. Genteng

Genteng adalah atap rumah yang berfungsi melindungi rumah terhadap hujan, panas sinar matahari, dingin dan angin.

Dengan mengingat fungsi genteng sebagai atap yang berperan penting dalam suatu bangunan untuk pelindung rumah dari terik matahari, hujan dan perubahan cuaca lainnya. Maka genteng harus mempunyai sifat mekanis yang baik, seperti kekuatan tekan dan kekuatan pukul, kekerasan dan sifat lainnya. (Saragih Deli Natalia, 2007)



Gambar. 2.5. Jenis-jenis Model Atap

2.8. Dasar-dasar Pemilihan Bahan

Didalam merencanakan pembuatan suatu alat perlu sekali memperhitungkan dan memilih bahan-bahan yang akan digunakan, apakah bahan tersebut sudah sesuai dengan kebutuhan baik itu secara dimensi ukuran ataupun secara sifat dan karakteristik bahan yang akan digunakan. Berdasarkan pemilihan bahan yang sesuai maka akan sangat menunjang keberhasilan dalam perencanaan pembuatan alat tersebut, ataupun hal hal yang harus diperhatikan dalam pemilihan bahan yaitu: (Lawrence H. Van Vlack. (1980) *Elements of materials science and engineering*).

2.9. Mesin Bubut

Mesin bubut adalah suatu mesin perkakas yang digunakan untuk memotong benda yang diputar. Pembubutan merupakan proses permesinan untuk menghasilkan bagian-bagian mesin berbentuk selindris yang dikerjakan dengan

menggunakan mesin bubut. Prinsip kerjanya dapat didefinisikan sebagai proses permesinan permukaan luar benda silendris atau bubut rata:

- Dengan benda kerja yang berputar.
- Dengan satu pahat bermata potong putar (*with a single point cutting tool*).
- Dengan gerakan pahat sejajar terhadap sumbu kerja pada jarak tertentu sehingga akan membuang permukaan benda kerja.

Proses bubut permukaan (*surface turning*) adalah proses bubut yang identik dengan proses bubut rata, tetapi arah gerakan permukaan tegak lurus dengan sumbu benda kerja. Proses bubut tirus (*taper turning*) sebenarnya identik dengan proses bubut rata atas, hanya pergerakan pahat yang membentuk sudut tertentu terhadap benda kerja. Demikian pula proses bubut kuantar dilakukan dengan cara memperariasikan kedalaman potong, sehingga menghasilkan bentuk yang diinginkan. Walaupun proses bubut secara khusus menggunakan pahat bermata potong tunggal, tetapi proses bubut bermata potong jamak tetap disebut proses bubut juga. Karena pada dasarnya setiap pahat bekerja sendiri sendiri. Sementara pengaturan setting pahat tetap dilakukan satu persatu. Gerakan putar dari benda kerja disebut gerak potong relatif dan gerakan translasi dari pahat disebut gerakan umpan dengan mengatur perbandingan kecepatan rotasi benda kerja dan kecepatan translasi pahat maka diperoleh bermacam macam ulir dengan ukuran yang berbeda.

Operasi yang dapat dilakukan mesin bubut terdapat beberapa jenis yang dapat dikerjakan:

- a. Pembubutan.
- b. Pengeboran.
- c. Pengerjaan tepi.
- d. Penguliran.
- e. Pembubutan tirus.
- f. Penggurdian.
- g. Meluaskan lubang.

Mesin bubut jugak terbagi beberapa kelompok

1. Mesin Bubut universal.

Mesin bubut universal merupakan mesin bubut yang umum dapat menyelesaikan banyak pekerjaan pembubutan, misalnya pembubutan

permukaan, pembubutan tirus, pembubutan rata, dan pembuatan lobang maupun memperbesar dimensi lobang.

2. Mesin Bubut CNC

Mesin bubut CNC hampir sama dengan mesin bubut universal, tetapi pada bagian mesin bubut CNC telah dilengkapi dengan teknologi komputer untuk pengaturan pada waktu melakukan pengerjaan dalam pembubutan sehingga bubut cnc lebih teliti dibanding mesin bubutnya.

3. Mesin Bubut Horizontal

Mesin ini dibuat dalam dua design umum yaitu ram dan sadel. Mesin bubut jenis ram disebut demikian sesuai dengan cara pemasangan turet. Turet ditempatkan pada peluncur atau ram yang bergerak kebelakang dan kedepan pada sebuah sadel yang diapitkan pada bangku mesin bubut.

5. Mesin Bubut Turet Vertikal

Mesin bubut turet vertical mirip dengan pirs pengebor vertikal tetapi memiliki karakteristik pengaturan turet untk memasang pahat. Mesin ini terdiri dari pencekam atau meja berputar pada dudukan horizontal dengan turet dipasangkan diatas rel menyilang.

6. Mesin Bubut Otomatis

Mesin bubut otomatis perkakasnya secara otomatis dihantarkan pada benda kerja dan mundur setelah daunnya diselesaikan, dikenakan sebagai mesin bubut otomatis.

2.10. Pengelasan

Pengelasan adalah salah satu teknik penyambungan logam dengan cara mencairkan sebagian logam induk dan logam pengisi atau tanpa tekanan. Las listrik elektroda terlindung atau disebut SMAW (*Shielded Metal Arc welding*) merupakan pengelasan menggunakan busur nyala listrik sebagai panas pencair logam. Busur listrik terbentuk diantara elektrodan dan logam karena panas dari busur listrik maka logam induk dan ujung elektroda mencair dan membeku bersama (Wiryo Sumarto, 2004.)

2.11. Motor Listrik

Motor listrik termasuk kedalam kategori mesin listrik dinamis dan merupakan sebuah perangkat elektromagnetik yang mengubah energi listrik

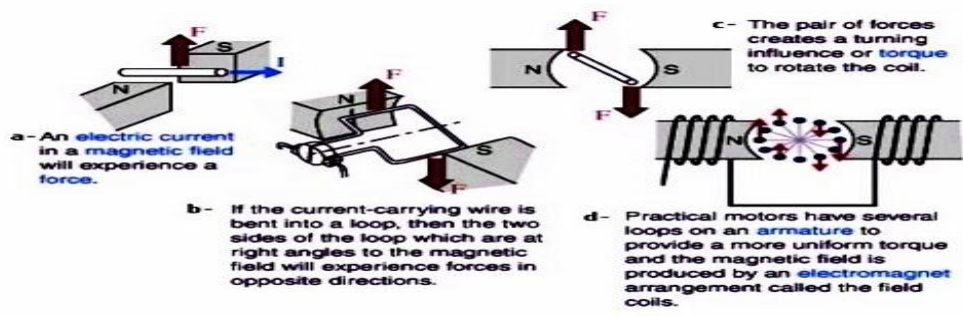
menjadi energi blower, menggerakkan kompresor, mengangkat bahan dan lain lain. Motor listrik kadangkala disebut juga kuda kerjanya industri sebab diperkirakan bahwa motor –motor menggunakan sekitar 70% beban listrik total industri . mekanisme kerja motor listrik secara umum semuanya sama yaitu:

1. Arus listrik dalam medan magnet akan memberikan gaya .
2. Jika kawat yang membawa arus dibengkokkan menjadi sebuah lingkaran maka kedua sisi loop yaitu pada sudut kanan medan magnet akan mendapat gaya pada arah yang berlawanan.
3. Pasangan gaya menghasilkan tenaga putar/torsi untuk memutar kumparan.
4. Motor-motor memiliki beberapa loop pada dinamonya untuk memberikan tenaga putaran yang lebih seragam dan medan magnetnya dihasilkan oleh oleh susunan elektromagnetik yang disebut kumparan medan.

Dalam memahami motor listrik. penting untuk mengerti apa yang dimaksud dengan beban motor. Beban motor akan mengacu pada tenaga putar/torsi sesuai dengan kecepatan yang diperlukan. Pada umumnya beban dapat dikategorikan dalam tiga kelompok:

1. Beban torsi konstan adalah beban dimana permintaan keluaran energinya bervariasi dengan kecepatan operasinya, namun torsinya tidak bervariasi. Contoh beban dengan torsi konstan adalah conveyors, rotary kilns, dan pompa displacement konstan.
2. Beban dengan torsi variabel adalah beban dengan torsi yang bervariasi dengan kecepatan operasi. Contoh beban dengan torsi variabel adalah pompa sentrifugal dan fan (torsi bervariasi sebagai kwadrat kecepatan).
3. Beban dengan energi konstan adalah beban dengan permintaan torsi yang berubah dan berbanding terbalik dengan kecepatan. Contoh untuk beban dengan daya konstan adalah peralatan-peralatan mesin.

Cara kerja dari sebuah motor listrik sesuai dengan keterangan diatas:



Gambar 2.6. Prinsip Dasar kerja motor listrik

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tempat Dan Waktu Pembuatan

3.1.1. Tempat Pembuatan

Adapun tempat pelaksanaan dalam menyelesaikan pembuatan mesin *roll sheet metal* untuk pembuatan genteng metal model bergelombang ini adalah di Laboratorium Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

3.1.2. Waktu Pembuatan

Waktu pelaksanaan pembuatan mesin *roll sheet metal* untuk pembuatan genteng metal model bergelombang dilakukan setelah mendapat persetujuan yang diberikan oleh pembimbing I dan II. Pada tanggal (30 maret 2019) sampai dinyatakan selesai.

Tabel 3.1. Jadwal dan Kegiatan Saat Melakukan Pembelian Bahan dan Pembuatan.

No.	Kegiatan	April 2019	Mei 2019	Juni 2019	Juli 2019	Agustus 2019	September 2019
1.	Study literature						
2.	Menentukan Pembuatan						
3.	Penyediaan material						
4.	Pembuatan mesin <i>roll</i>						
5.	Evaluasi data pembuatan						
6.	Penyusunan skripsi						
7.	Seminar sidang hasil						

3. 2. Alat, Bahan dan Metode Pembuatan

Adapun alat dan bahan yang digunakan dalam proses pembuatan adalah sebagai berikut:

3.2.1. Alat Yang Digunakan

Alat- alat yang digunakan dalam proses pembuatan mesin *roll sheet metal* untuk pembuatan genteng model bergelombang adalah:

3.2.1.1. Mesin Bubut

Mesin bubut digunakan untuk penyayatan mengerjakan poros dan keperluan lainnya.



Gambar 3.1. Mesin Bubut

3.2.1.2. Chopsaw

Adapun fungsi *chopsaw* adalah untuk memotong benda kerja yang ketebalannya yang relatif tebal dan membentuk suatu profil pada benda kerja baik itu datar, siku dll.



Gambar 3.2. Chopsaw

3.2.1.3. Gerinda Tangan

Gerinda tangan adalah salah satu mesin perkakas yang digunakan untuk mengasah, memotong, menghaluskan, meratakan, dan mengerus benda kerja.



Gambar 3.3. Gerinda Tangan

3.2.1.4. Bor Tangan

Bor tangan digunakan untuk pembuatan lobang pada rangka mesin dan meja pada mesin *roll*.



Gambar 3.4. Bor Tangan

3.2.1.5. Mesin Las

Adapun fungsi mesin las listrik ini adalah untuk menghubungkan benda kerja agar konstruksi bisa lebih kokoh. Dan menggunakan jenis elektroda yang digunakan dengan kode elektroda smaw



Gambar 3.5. Mesin Las

3.2.1.6. Meteran Gulung

Meteran gulung berfungsi untuk mengukur panjang, lebar, bahan-bahan rancangan dan dimensi mesin *roll* yang diinginkan.



Gambar 3.6. Meteran Gulung

3.2.1.7. Meteran Siku

Meteran siku berfungsi untuk membuat tanda ataupun sebagai penggaris pada bahan yang hendak dilakukan pemotongan bahan besi.



Gambar 3.7. Meteran Siku

3.2.1.8. Kapur Besi

Kapur besi digunakan untuk memberikan penanda pada permukaan besi atau logam yang ingin dipotong.



Gambar 3.8. Kapur Besi

3.2.1.9. Kaca Mata

Kaca mata digunakan untuk melindungi mata saat proses pengalasan pemotongan benda kerja dengan *chopsaw*



Gambar 3.9. kaca Mata

3.2.1.10. Sarung Tangan

Sarung tangan digunakan untuk melindungi tangan saat proses pengerjaan mesin *roll* genteng metal model bergelombang baik itu proses pemotongan, pengelasan dll.



Gambar 3.10. sarung Tangan

3.2.1.11. Kunci pas

Kunci pas digunakan untuk mengencangkan baut dan mur pada mesin *roll sheet metal* untuk genteng model bergelombang yang tidak terlalu kuat momen pengencagannya



Gambar 3.11. kunci pas

3.2.2. Bahan Yang Digunakan

Adapun bahan yang digunakan untuk membuat mesin *roll sheet metal* untuk genteng model bergelombang yaitu:

3.2.2.1. Baja profil U

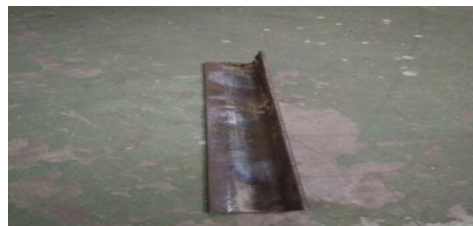
Baja profil U atau disebut juga UNP 8 yang memiliki ketebalan 5 mm – 6 mm dengan dimensi 80 mm x 45 mm x 5 mm digunakan sebagai rangka mesin *roll*.



Gambar 3.12. Baja profil U

3.2.2.2. Baja siku

Baja siku digunakan untuk membuat rangka bagian bawah samping mesin *roll sheet metal* untuk pembuatan genteng model bergelombang dengan ukuran 50 mm x 50 mm x 4 mm



Gambar 3.13. Baja siku

3.2.2.3. Pipa *schedule*

Pipa *schedule* sch 40 digunakan sebagai *roll* penekan yang mempunyai diameter 8 inch dan panjang 200 cm.



Gambar 3.14. Pipa *schedule*

3.2.2.4. Baja as

Baja as atau disebut juga baja asental dengan diameter 40 mm dan panjang 250 mm. Yang akan digunakan sebagai poros pemutar yang berfungsi sebagai pengatur naik turunnya *roll* penekan.



Gambar 3.15. Baja as

3.2.2.5. Pipa Galvanis

Pipa galvanis dengan diameter 25 mm dan tebal 3 mm yang mempunyai panjang 600 cm dan pipa galvanis yang berdiameter 30 mm yang memiliki tebal 2 mm yang digunakan sebagai pembentuk plat.



Gambar 3.16. Pipa Galvanis

3.2.2.6. Pegas

Pegas yang digunakan memiliki diameter 4 cm dan panjang 12 cm dibawah berfungsi untuk menyetel keseimbangan *roll* penekan dan mengurangi terjadinya benturan terhadap roll penekan.



Gambar 3.17. Pegas

3.2.2.7. Plat Baja

Plat bajadigunakan sebagai dudukan *roll* dan pegas yang mempunyai dimensi 150 mm x 150 mm x 75 mm



Gambar 3.18. Plat Baja

3.2.2.8. *Bearing*(Bantalan)

Bearing yang mempunyai diameter dalam 50 mm dan diameter 80 mm berfungsi untuk mengurangi koefisien gesekan antara poros dan rumahnya sehingga tidak terjadi keusakan antara poros dan rumahnya.



Gambar 3.19. *Bearing*(Bantalan)

3.2.2.9. *Multipleks*

Multipleks yang digunakan sebagai meja pada mesin *roll* supaya plat yang akan dicetak akan dimasukkan lebih mudah memiliki tebal 4 mm, panjang 244 cm dan lebar 122 cm.



Gambar 3.20. *Multipleks*

3.2.2.10. *Gear Sproket*

Sproket yang digunakan ialah jenis *sproket* sepeda motor yang atas mempunyai jumlah 45 gigi dan gear sproket bawah mempunyai 30 gigi yang berfungsi sebagai penerus putaran dari motor untuk memutar *roll*, *sproket* ini terletak dibagian poros *roll*.



Gambar 3.21. gear

3.2.2.11. Rantai

Rantai digunakan untuk meneruskan putaran motor ke sproket atas untuk memutar *roll* adalah rantai sepeda motor.



Gambar 3.22. Rantai

3.2.2.12. Gearbox

Gearbox yang digunakan adalah *gearbox reducer* WPA tipe 70 dengan spesifikasi *input shaft* (diameter x *length*) : 18 mm x 40 mm, *output* diameter (diameter x *length*): 28 mm x 60 mm yang mempunyai rasio 1:10 yang berfungsi sebagai pengubah daya motor yang berputar menjadi tenaga yang lebih besar.



Gambar 3.23. Gear Box

3.2.2.13. Motor Listrik

Sebagai sumber tenaga ataupun penggerak dua buah *roll*, dimana motor listrik akan mengubah energi listrik menjadi energi gerak. Motor yang digunakan 3 phase dengan spesifikasi berat 55 kg, Daya (HP) 5,5 HP, Daya 4 KW dengan kecepatan putaran 1500 rpm dan voltage AC 230/380 V, 3 phase frekuensi 50 HZ, pole 4.



Gambar 3.24. Motor Listrik

3.2.2.14. Pulley

Pulley motor yang digunakan mempunyai diameter 144 mm. Yang berfungsi sebagai komponen penghubung putaran yang diterima dari motor listrik kemudian diteruskan dengan sabuk belt ke *gearbox*.



Gambar 3.25. Pulley

3.2.2.15. Kawat Las

Digunakan untuk menyambung besi unp, pipa Galvanis, dan yang lainnya agar lebih kokoh.



Gambar 3.26. kawat las

3.3. Diagram Alir Pembuatan



Gambar. 3. 27. Diagram alir proses pembuatan mesin *roll sheet metal* model bergelombang

3.3.1. Penjelasan Diagram Alir

1. Study Literature, merupakan bagian sangat penting dari sebuah proposal atau laporan penelitian, teori-teori yang melandasi dilakukannya. penelitian, penelitian. Studi literature dapat diartikan sebagai kegiatan yang meliputi, mencari, membaca dan menelaah laporan-laporan penelitian dan bahan pustaka yang memuat teori-teori yang relevan dengan penelitian yang akan dilakukan.
2. Desain merupakan suatu perencanaan atau perancangan yang dilakukan sebelum pembuatan suatu objek, sistem, komponen, atau struktur.
3. Penyediaan bahan adalah mengumpulkan bahan yang akan digunakan untuk membuat mesin tersebut.
4. Pembuatan merupakan kegiatan menciptakan atau memproses sesuatu kegiatan yang bertujuan untuk menciptakan sesuatu dengan beberapa cara atau langkah yang sesuai dengan alat yang akan dibuat.
5. *Assembly* merupakan suatu proses penyusunan dan penyatuan beberapa bagian komponen menjadi suatu alat atau mesin yang mempunyai fungsi tertentu.
6. Pengoperasian merupakan untuk mengetahui apakah mesin dapat beroperasi secara baik.
7. Pengujian merupakan pengambilan hasil data hasil dari mesin yang telah selesai dibuat.
8. Kesimpulan adalah hasil yang didapat dari pembuatan mesin tersebut apakah sudah layak untk dioperasikan.

3.4. Konstruksi Mesin

3.4.1. Rancangan Rangka dan *Roll Sheet metal* Genteng Model Bergelombang

Rancangan rangka dan roll mesin genteng metal sangat diperlukan sebelum dilakukan proses pengerjaan mesin karena dengan adanya rancangan ini dapat memudahkan dalam proses pembuatan, karena dalam perancangan ini terdapat ukuran tiap komponen yang akan dibuat.

3.4.2. Proses permesinan yang dilakukan

- a. Proses bubut adalah untuk menghasilkan bagian bagian mesin yang berbentuk silindris yang dikerjakan dengan menggunakan mesin bubut. Prinsip dasarnya dapat didefinisikan sebagai proses permesinan permukaan luar benda silindris atau bubut rata. Pada proses pembuatan mesin roll sheet metal untuk pembuatan genteng model bergelombang ini proses pembubutan dilakukan pada bagian poros untuk menyesuaikan pada bantalan.
- b. Proses pemotongan dilakukan dilakukan untuk menyesuaikan panjang benda kerja sesuai dengan rancangan yang telah dibuat.
- c. Pengelasan yang digunakan adalah jenis pengelasan listrik dengan elektroda jenis smaw.

3.4.3. prosedur pembuatan

Adapun prosedur pembuatan mesin *roll sheet metal* pembuatan genteng model bergelombang antara lain:

a. Memotong Benda kerja

Pemotongan benda kerja bertujuan untuk menyesuaikan ukuran benda kerja pada gambar perancangan yang telah ada. Saat melakukan pemotongan benda kerja harus dilakukan dengan teliti agar benda kerja yang dipotong sesuai dengan ukuran yang ditentukan dan agar tidak terlalu banyak benda kerja yang terbuang. Pemotongan yang dilakukan dengan menggunakan gerinda tangan.

b. Pemotongan bahan-bahan yang akan digunakan untuk membuat mesin *roll sheet metal*.

- Memotong 4 (empat) baja siku dengan panjang 227 cm dengan ukuran 50 mm x 50 mm x 4mm untuk panjang bagian samping dan atas.
- Memotong 4 (empat) baja siku dengan ukuran 50 cm yang berdiameter 50 mm x 50 mm x 4mm untuk lebar rangka.
- Memotong 2 (dua) baja siku dengan panjang 69 cm yang berdiameter 50 mm x 50 mm x 4 mm untuk dudukan mesin motor listrik.
- Memotong baja profil U dengan jumlah 4 (empat) potong dengan panjang 70 cm yang tebalnya 5 mm dengan dimensi 80 mm x 45 x 5 mm. Untuk lebar rangka mesin.

- Memotong 4 (empat) baja profil U dengan panjang 70 cm yang tebalnya 5 mm dengan dimensi 80 mm x 45 mm x 5 mm untuk digunakan sebagai kaki rangka mesin.
- Memotong 4 (empat) baja profil U dengan panjang 50 cm yang tebalnya 5 mm dimensinya 80 mm x 45 mm x 5 mm yang digunakan sebagai dudukan *roll*.
- Memotong plat dengan ukuran 150mm x 150 mm x 75 mm sebanyak 24 (dua puluh empat) potong digunakan untuk rumah bearing sebagai dudukan poros.
- Memotong plat sebanyak 2 buah dengan panjang 35 cm dan lebar 8 cm yang tebalnya 10 mm yang digunakan sebagai pembatas.
- Memotong pegas sebanyak 2 (dua) buah dengan panjang 12 cm yang diameternya 4 mm yang akan digunakan diatas rumah bearing untuk mengurangi terjadinya benturan terhadap *roll*.
- Memotong pegas sebanyak 2 (dua) buah dengan panjang 4 cm yang berdiameter 4 mm sebagai pembatas rangka terhadap rumah bearing.
- Memotong baja as bulat sebanyak 2 (dua) potong dengan panjang 250 mm yang berdiameter 40 mm yang digunakan sebagai poros pemutar.
- Memotong pipa *schedule sch* 40 dengan panjang 200 cm yang berdiameter 8 inch sebanyak 2 (dua) potong yang digunakan sebagai dudukan pipa Galvanis.
- Memotong pipa galvanis yang berdiameter 25 mm dengan panjang 200 cm sebanyak 12 potong sebagai penekan plat saat pembuatan genteng bergelombang.
- Memotong pipa galvanis yang berdiameter 30 mm dengan panjang 200 cm sebanyak 8 buah kemudian dibagi dua dengan cara dibelah yang digunakan sebagai pencetak tekukan pada plat yang akan dibuat menjadi genteng bergelombang.



Gambar 3.30. Pemotongan Benda Kerja

c. Menghubungkan Benda Kerja

Proses penghubungan benda kerja dengan menggunakan mesin las listrik yang bertujuan agar besi yang dihubungkan lebih kokoh dan tahan lama.

e. komponen benda kerja yang dihubungkan dengan pengelasan yaitu:

- Bagian rangka

Bahan bagian rangka yang telah selesai dipotong kemudian dilakukan pengelasan untuk menghubungkan dengan bahan bahan lain yang telah dipotong terlebih dahulu melakukan pengelasan rangka bawah duluan lalu melakukan pengelasan bagian atas rangka.

- Bagian *Roll* Mesin dan poros

Untuk bagian *roll* penekan plat terlebih dahulu melakukan pembubutan sesuai besar diameter poros, setelah itu memasukkan poros sebagai titik tengah kedalam pipa *schedule* sch 40. Setelah itu melakukan pengelasan plat yang berbentuk lingkaran untuk meneutupi lobang pada ujung pipa *schelude* kemudian melakukan penguncian dengan ulir untuk mudah saat melakukan pengelasan pipa galvanis diatas permukaan pipa *schelude* dengan panjang roll 200 cm dengan 14 buah pipa galvanis yang berdiameter 25 mm dan 8 buah pipa galvanis berdiameter 30 mm.

- Pembubutan

Untuk bagian rumah bering dan transmisi melakukan penyayatan untuk membuat lobang sebagai rumah bering sebagai dudukan as. Sedangkan untuk transmisi melakukan penyayatan untuk memperluas diameter lobang pada transmisi dan *pulley*.

f. Perakitan Mesin

Setelah melakukan pemotongan, penyambungan dan pembubutan benda kerja selesai kemudian melakukan perakitan sebagai berikut:

- Memasang bantalan pada poros *roll*
- Memasang roll pada rangka
- Memasang poros pengunci
- Memasang motor
- Memasang sabuk v
- Pemasangan *pulley*
- Memasang gear box
- Memasang gear transmisi
- Memasang rantai
- Memasang meja mesin

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

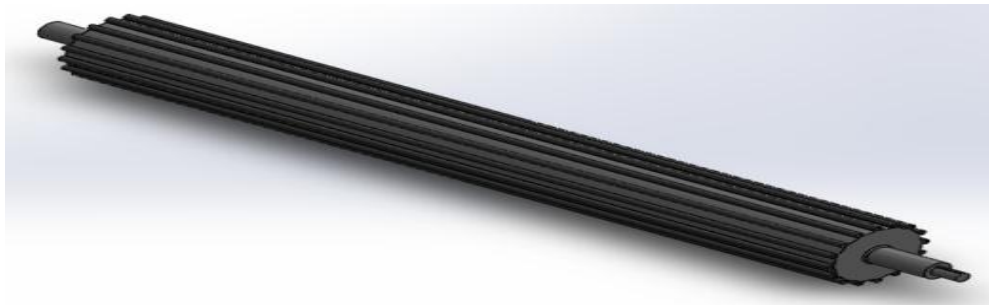
4.1. Hasil Pembuatan Mesin *Roll Sheet Metal*

4.1.1. *Roll*

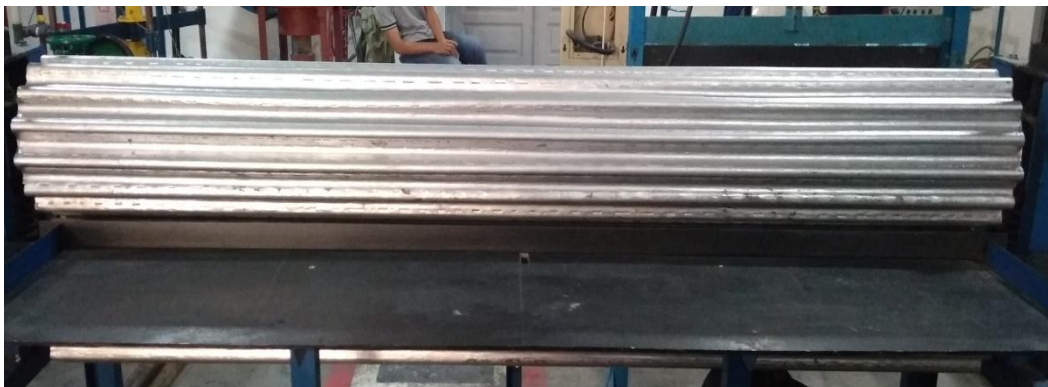
Roll berfungsi untuk menekan sebagai pembentukan gelombang pada plat yang akan dibuat jadi genteng metal model bergelombang saat melakukan perputaran terhadap dua buah *roll* yang saling menekan terhadap plat yang akan menghasilkan produk genteng metal model bergelombang. Pipa yang terbuat dari pipa baja dengan diameter luar 216,3 dan panjang pipa 200 cm untuk rancangan *roll* dan saat pembuatan dapat dilihat pada gambar 4,1 dan 4,2 dibawah ini:

- Spesifikasi *roll sheet metal*

Roll terbuat dari pipa baja *schelude* sch 40 dengan diameter luar 216,3 mm dan tebal 8,2 mm untuk hasil perancangan dan pembuatan dapat dilihat pada gambar 4.1. dan 4.2



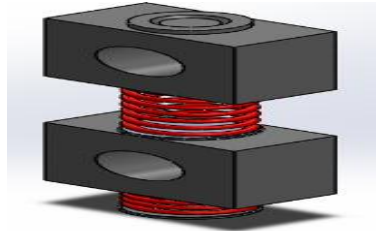
Gambar 4.1. Rancangan *roll*



Gambar 4.2. Saat Pembuatan *Roll*

4.1.2. Dudukan *Roll* Dan Pegas

Bahan yang digunakan untuk membuat dudukan *roll* yaitu menggunakan plat baja yang dilakukan penyambungan dengan cara dilas yang mempunyai dimensi 150 mm x 150 mm x 75 mm dan pegas yang mempunyai panjang untuk atas 12 cm dan bawah 4 cm dengan diameter 4 mm.



Gambar 4.3. Perancangan Dudukan *Roll*



Gambar 4.4 Dudukan *Roll*

- Menghitung putaran poros

$$1 \text{ hp} = 0,746$$

$$\text{Daya Motor} = 1 \text{ hp} = 0,746 \text{ kw}$$

$$\text{Putaran Motor} = 1500 \text{ (rpm)}$$

Rumus menghitung putaran poros adalah sebagai berikut:

$$n_1 = \text{Putaran motor listrik (penggerak)(mm)}$$

$$d_1 = \text{Diameter pulley motor listrik (penggerak)(mm)}$$

$$d_2 = \text{Diameter pulley poros (yang di gerakkan)(mm)}$$

$$n_2 = \text{Putaran poros (yang digerakkan)(rpm)}$$

maka:

$$\text{Dik : } n_1 = 1500 \text{ rpm}$$

$$d_1 = 42 \text{ mm}$$

$$d_2 = 55 \text{ mm}$$

Dit : $n_2 = \dots?$

Penyelesaian

$$n_2 = \frac{n_1 \cdot d_1}{d_2}$$

$$n_2 = \frac{1500 \cdot 42}{55}$$

$$n_2 = 1145 \text{ rpm}$$

➤ Menghitung momen torsi

Rumus untuk menghitung momen puntir (torsi) adalah sebagai berikut:

$$P = \frac{2\pi \cdot n \cdot (10^{-3})}{60}$$

Dimana

P = power/daya (kw)

n = Putaran poros (rpm)

T = Torsi (n.m)

$10^{-3} = 0.001$ (watt ke kilowatt)

60 = waktu (menit)

Maka :

$$\text{Dik : } P = 4,103 \text{ kw}$$

$$n = 1500 \text{ rpm}$$

Dit = T =?

Penyelesaian :

$$P = \frac{2 \cdot \pi \cdot n \cdot T (10^{-3})}{60}$$

$$4,103 = \frac{2 \cdot 3,14 \cdot 1500 \cdot T (10^{-3})}{60}$$

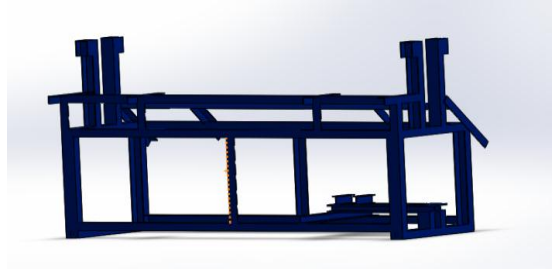
$$T = \frac{4,103 \cdot 60}{2 \cdot 3,14 \cdot 1500 (10^{-3})}$$

$$= \frac{246,18}{9,420}$$

$$= 26,13 \text{ Nm}$$

4.1.8. Rangka Mesin Genteng *Roll Sheet Metal*

Bahan yang digunakan untuk rangka pada mesin *roll* ini berupa baja siku dengan ukuran 50 x 50 x 4 dan baja profil U disebut juga UNP 8 dengan ukuran 80 x 45 x 5 penyambungan bagian bagian rangka menggunakan las, hal ini dipilih supaya konstruksi lebih kokoh . untuk rancangan rangka mesin *roll* dapat dilihat pada gambar 4.15. dan 4.16.



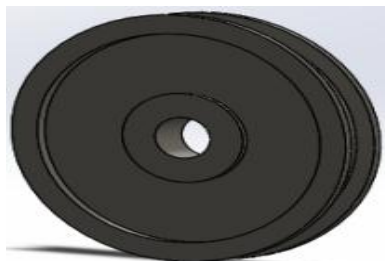
Gambar 4.5. Rancangan Rangka Mesin *Roll*



Gambar 4.6. Rangka mesin roll

4.1.3. *Pulley* yang Digunakan

Pulley yang digunakan pada mesin ini terdapat dua buah *pulley* yaitu *pulley* yang penggerak dan *pulley* yang digerakkan berukuran dengan diameter luar = 142 mm dan diameter dalam 42 mm untuk yang digerakkan memiliki diameter luar 85 dan dalamnya 55 mm, untuk gambar desain *pulley* pada mesin roll dapat dilihat pada gambar 4.5. dan 4.6.



Gambar 4. 7. Perancangan *Pulley*



Gambar 4.8. *pulley*

4.1.5. *Gear Sproket*

Sproket yang digunakan ialah *sproket* atas yang mempunyai 45 gigi dan untuk *Sproket* bawah mempunyai 30 gigi yang berfungsi meneruskan putaran dari



Gambar 4.9. Perancangan *Sproket*

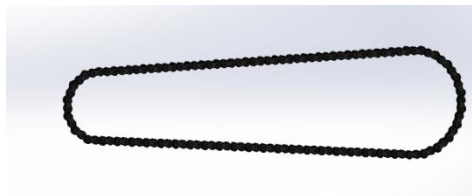


Gambar 4.10. *Sproket*

motor listrik untuk memutar *roll*. *Sproket* ini terletak dibagian poros *roll* dan diporos *gearbox*. *Sproket* bersifat permanen dan bisa dibongkar pasang jika diperlukan. Untuk rancangan *sproket* dapat dilihat pada gambar 4.9. dan 4.10.

4.1.6. Rantai

Rantai yang digunakan ialah rantai yang sering digunakan sepeda motor yang berfungsi sebagai penyalur dari putaran motor ke *sproket* atas untuk menggerakkan *roll*. Desain rantai dapat dilihat seperti pada gambar 4.11. dan 4.12.



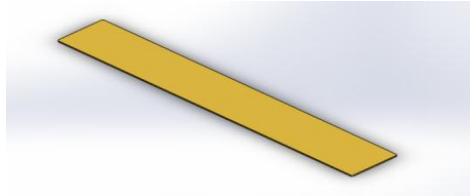
Gambar 4.11. *Desain Rantai*



Gambar 4.12. rantai

4.1.7. Meja Mesin *Roll*

Meja yang digunakan terbuat dari triplek yang mempunyai ukuran panjang 227 cm dan lebar 42 cm. yang berfungsi untuk mempermudah memasukkan benda kerja. Hasil perancangan dapat dilihat seperti pada gambar 4.13. dan 4.14.



Gambar 4.13. Rancangan Meja Mesin *Roll*

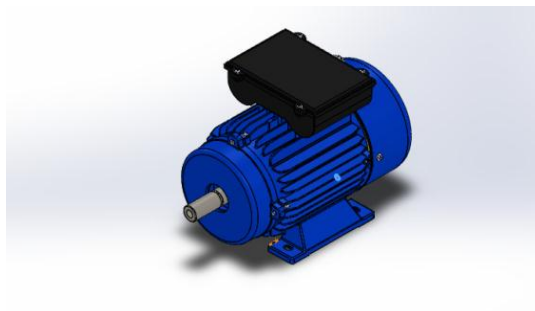


Gambar 4.14. Meja Mesin *Roll*

4.1.9. Motor yang digunakan

Penggerak pada mesin *roll* ini adalah motor listrik yang menggunakan 3 phase dapat dilihat pada gambar 4.17. dan 4.18. Dengan spesifikasi motor listrik sebagai berikut:

1. Daya : 5,5 Hp
2. Tegangan : 230/380 V
3. Frekuensi :



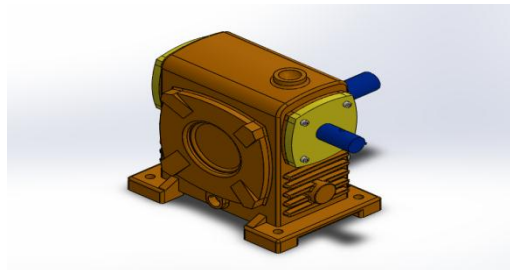
Gambar 4.15 . Perancangan motor



Gambar 4.16. Motor listrik

4.1.10. Gearbox

Gearbox yang digunakan untuk mesin *roll sheet metal* adalah *gearbox reducer* WPA tipe70 spesifikasi input dengan diameter 18 mm x 40 mm dan untuk *output shaft* dengan diameter 28 mm x 60 mm yang mempunyai rasio 1: 10 *Gearbox* suatu alat khusus yang diperlukan untuk menyesuaikan daya atau torsi Desain *gearbox* dapat kita lihat pada gambar 4.19 dan 4.20.



Gambar 4.17. Perancangan *design reducer*

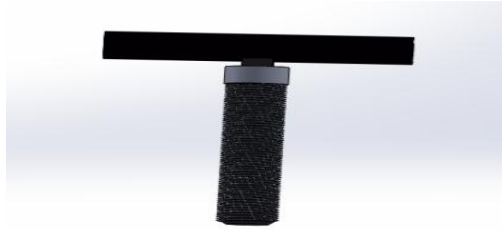


Gambar 4.18. Gambar *Gearbox Reducer*

4. 1.11. Poros Pemutar

Poros Pemutar menggunakan baja as dengan diameter 40 mm dan panjang 250 mm poros pemutar bersifat permanen yang terletak diatas mur dan

plat pembatas yang berfungsi sebagai penyetel naik turunnya *roll* penekan. Gambar perancangan dapat dilihat pada gambar 4.21. dan 4.22.







Gambar 4.19. Perancangan Poros Pemutar










Gambar 4.20. Poros pemutar

Tabel 4.1. Keterangan Komponen Mesin yang dibuat

Nama komponen			
Mesin	Kode	Gambar	Keterangan
Rangka	BD7022		Dibuat
<i>Roll</i>	RL3020		Dibuat
Bantalan	BG1515		Dibuat
Poros	SH4025		Dibeli

Tabel 4.2. Keterangan Komponen Mesin yang dibeli

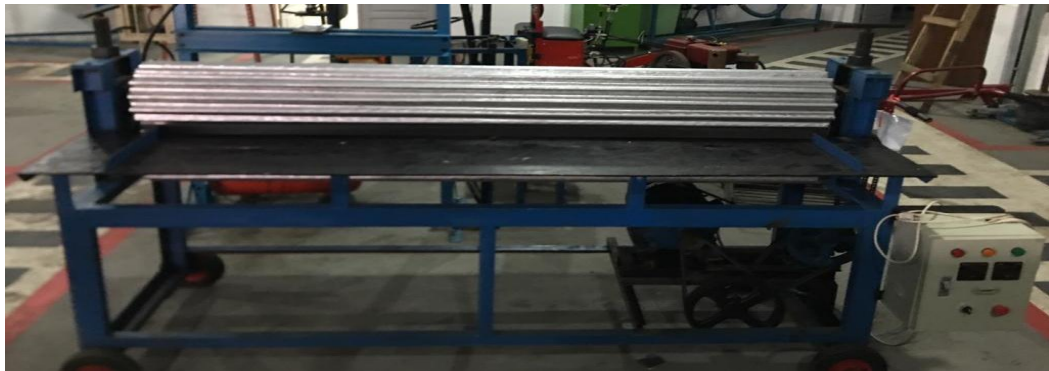
Nama komponen			
Mesin	Kode	Gambar	Keterangan
Pully	PY14242		Dibeli
Sabuk	BT46		Dibeli
Gearbox	GR70		Dibeli
plat	PE8180		Dibeli
Gear Sporket	GS4530		Dibeli
Rantai	CN17		Dibeli
Multipleks	MS1224		Dibeli
Pegas	SR412		Dibeli

4.2. Mesin *Roll sheet Metal* Setelah Dilakukan Perakitan

Untuk rancangan dan hasil pembuatan mesin genteng *roll sheet metal* setelah dilakukan perakitan dapat dilihat pada gambar 4.23.



Gambar 4.21. Hasil Perancangan mesin genteng *Roll Sheet Metal*



Gambar 4.22. Hasil pembuatan mesin *roll sheet metal*

a. Pengujian kelayakan alat

Menghitung tegangan pada rangka utama adalah tegangan bengkok

$$\sigma_b = \frac{Mb}{wb}$$

$$Mb = \frac{f \cdot l}{2}$$

- Momen bengkok

Beban komponen – komponen yang diterima oleh rangka termasuk penampang ($f = 200$ kg karena beban rangka 200 kg maka

$F = 200 : 8 = 25 \text{ kg}$. Panjang rangka utama ($I = 227 \text{ mm}$)

$$\begin{aligned} M_b &= \frac{f \cdot I}{2} \\ &= \frac{25 \cdot 2270 \text{ mm}}{2} = 35,875 \text{ kg mm} \end{aligned}$$

- Mencari momen tahanan bengkok

$$\begin{aligned} W_b &= \frac{\frac{1}{8}(b \cdot \square^3 - b_1 \cdot \square_1^3)}{\square} \\ &= \frac{(45 \cdot 80^3 - 70 \cdot 70^3)}{80} \\ &= -151,5 \text{ mm}^3 \end{aligned}$$

Kemudian bahan yang digunakan untuk membuat rangka mesin *roll* ini yaitu

baja profil U atau disebut juga unip 80, dengan $\sigma_b = \frac{490}{10} = 49 \text{ N/m}$

- b. Analisa kelayakan sambungan las

Sambungan las yang digunakan yaitu jenis sambungan las ujung dengan ujung segi empat. Perhitungan rangka ini ditinjau dari sambungan antara rangka bagian samping dan depan. Penghitungan las pada sambungan ini, beban yang diterima 200 kg. Karena sambungan pengelasan antara rangka samping dan depan maka beban keseluruhan dibagi 4

Tebal las = 4mm

$$\begin{aligned} BD &= a = \frac{t}{\sqrt{2}} \\ &= \frac{4}{\sqrt{2}} \\ &= \frac{4}{1,414} \\ &= 2,8288 \text{ mm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Ibersih} &= \text{Ikotor} - 2 \cdot a \\ &= 200 - 4 \cdot 2 \cdot 2,8288 \\ &= 200 - 22,63 \\ &= 177,37 \text{ mm} \end{aligned}$$

Mencari gaya (f)

$$\begin{aligned} F &= m \cdot g \\ &= 50 \cdot 10 \end{aligned}$$

$$= 500 \text{ N}$$

Mencari tegangan geser pada penampang las

$$\begin{aligned} t_g &= \frac{f}{\sqrt{2 \cdot t \cdot I}} \\ &= \frac{500}{\sqrt{2 \cdot 4 \cdot 177,37}} \\ &= \frac{500}{1003,356} \\ &= 0,498 \text{ N/mm} \end{aligned}$$

Jadi, tegangan geser yang terjadi pada las yaitu 0,498 N/mm. Dari tegangan geser yang diijinkan untuk bahan jenis profil U yang memiliki tegangan geser maksimal 185 N/mm^2 dengan angka keamanan beban kejut yaitu 10.

$$\begin{aligned} t_s = \text{Ijin} &= \frac{t_g}{s_f} \\ &= \frac{185}{10} = 18,5 \text{ N/mm}^2 \end{aligned}$$

4.3. Analisa Study Pasar

Analisa study pasar bertujuan untuk mengetahui harga mesin *roll* pembuat atap yang dijual dipasaran yang dibuat dalam negeri maupun yang dibuat negara luar. Adapun harga mesin *roll* pembuat atap yang dijual dipasar dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 4.3 Daftar harga mesin *roll* pembuat atap

Nama Mesin pembuat atap	Harga
Mesin baja ringan spendek	(RP) 280.000.000
Mesin <i>roll forming</i>	(RP) 99,999.999
Mesin baja ringan (reng/truss/spendek/hollow/genteng)	(RP)100,000.000
Mesin Alumanium atap lembar	(RP)211,767.000

Dari data analisa study pasar yang saya dapat harga mesin pembuat atap rumah masih terbilang mahal dan mesin pembuat atap yang ada masih ekspor dari negara cina dan jepang.

4.3. Analisa Harga

Proses analisa Biaya ini dilakukan, bertujuan untuk mengetahui total biaya yang digunakan untuk membuat mesin *roll sheet metal* pembuat genteng bergelombang. Berikut merupakan tabel analisa harga yang digunakan selama pembuatan mesin *roll sheet metal*.

Tabel 4.4 Tabel Estimasi Biaya Pembuatan Mesin *Roll Sheet Metal*

No	Nama Barang	Ukuran	Frekuensi	Harga satuan (RP)	total (RP)
1.	Baja Profil U	5 x 80 x 45 x 5(mm)	2 Batang	300.000	600.000
2.	Baja siku	50 x 50 x 4(mm)	3 Batang	258.000	774.000
3.	Pipa schedule	40 x 2000(mm)	1 Batang	2,421.000	2,421.000
4.	pipa galvanis	25 x 3(mm)	12 Batang	150.000	1,800.000
5.	pipa galvanis	30 x 2(mm)	8 Batang	180.000	1,440.000
5.	Plat Baja	1,20 x 4 x 8(mm)	1 Lembar	191.000	191.000
6.	Baja Bulat	50 x 80(mm)	1 buah	180.000	180.000
7.	Bearing	4 x 14(mm)	4 buah	41.000	164.000
8.	Pegas	4 x 50(mm)	4 buah	20.000	80.000
9.	Triplek	4 x 2240(mm)	1 Lembar	55.000	55.000
10.	motor	5,5 hp	1 Buah	2,679.000	2,679.000
11.	Gearbox	WPA 70	1 Buah	810.000	810.000
12.	Pulley	142(mm)	2 Buah	120.000	240.000
13.	sabuk	144(mm)	1 Buah	160.000	160.000
15.	rantai	428(mm)	2 Buah	90.000	180.000
16.	Gear Sporket	45 x 30(Gigi)	4 Buah	80.000	160.000
17.	Mur dan Baut	14(Inchi)	15 buah	2000	30.000
18.	kawat las	2,6 x 250(mm)	3 kotak	125.000	375.000
19.	Plat Metal	180 x 80	3 Lembar	100.000	300.000
Total Biaya Bahan					12,639.000
Untuk Biaya tambahan yang tidak terlihat sebesar					361.000
Total Biaya Keseluruhan					13,000.000

Untuk harga jual mesin *roll sheet metal* Pembuat atap bergelombang yang telah kami buat (RP) 20,000.000 yang telah diperhitungkan dari biaya bahan sampai selesai pengerjaannya.

4.5. intruksi kerja mesin *roll sheet metal*.

Intruksi kerja mesin *roll sheet metal* dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Mengatur kerapatan roll sesuai plat yang akan ditebuk.
2. Menghidupkan mesin dengan cara menekan tombol *ON* yang telah tersambung ke listrik.
3. Setelah mesin menyala lakukan pengujian berdasarkan waktu yang diperlukan.
4. Setelah selesai tekan tombol off
5. Selesai

4.6. Saat melakukan pengujian mesin *roll sheet metal*

Bahan yang akan dilakukan penggilingan dari jenis plat metal berukuran 0,2, 0,3, dan 0,4.yang berukuran 80 x 180. Hasil pengujian dapt dilihat pada gambar 4.25. dan 4.26.



Gambar 4.23. saat melakukan pengujian

4.7. Hasil Pembuatan Produk Genteng Bergelombang

Setelah dilakukan proses pembuatan mesin *roll sheet metal* maka diperoleh hasil dari pembuatan produk genteng metal bergelombang yang terlihat pada gambar 4.26. dimana produk yang genteng *metal* bergelombang menggunakan plat metal yang memiliki panjang 180 cm dan lebar 80 cm.



Gambar 4.24. Hasil Produk Genteng *Metal* Bergelombang

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

1. Dari penelitian ini dapat diambil kesimpulan bahwa mesin *roll sheet metal* untuk pembuatan genteng model bergelombang telah berhasil dibangun dengan spesifikasi sebagai berikut :
 - Mesin *roll sheet metal* dapat menekuk plat dari 0,2 – 0,8 untuk dibuat jadi genteng model bergelombang.
 - Roll penekan masing-masing menggunakan pipa *schedule* sch 40 yang berdiameter 8 inch dan pipa *galvanis* berdiameter 25 mm dan 30 mm yang mempunyai tebal 3 mm dan 2 mm yang panjangnya 200 cm.
 - Mesin *roll sheet metal* untuk pembuatan genteng bergelombang menggunakan tenaga motor listrik 3 *phase* dengan spesifikasi berat 55 kg, daya (HP) 5,5 HP, daya 4 KW dengan kecepatan putaran 1500 rpm dan voltage AC 230/380 v, frekuensi 50 HZ, pole 4.
 - Hasil pengujian mesin *roll sheet metal* untuk pembuatan genteng bergelombang dapat melakukan produksi genteng bergelombang dengan waktu. plat (0,2) 8 detik (0,3) 10 detik (0,4) 11 detik.

5.2 Saran

Adapun saran dan masukan dari penyusunan laporan ini sebagai berikut :

1. Pada saat melakukan pengerjaan komponen-komponen harus mengikuti gambar kerja yang sudah dibuat.
2. saat melakukan pengukuran bahan supaya memperhatikan dengan teliti agar disaat pemotongan bahan supaya tidak banyak yang terbuang.
3. Saat melakukan pengerjaan supaya mengutamakan keselamatan kerja.

DAFTAR PUSTAKA











- Firnando.2016. *proses manufaktur roll bending pipa*. Skripsi tugas akhir teknik mesin pancasila. Jakarta.
- Harsono, Wiryosumarto.(2004). *Teknologi Pengelasan Logam*.Jakarta: Pradnya Paramita
- (Lawrence H. Van Vlack. (1980) *Elements of materials science and engineering*).
- Nafsan U, Eko P. 2012. *Perancangan dan Pembuatan Alat Roll Plat*. Jurnal IlmiahTeknik Mesin Mekanikal. Volume 8, No 1.
- Nurchahyo.Y.E., 2018. *Rancang Bangun Mesin Roll Bending Portable*.Teknik Manufaktur, Politeknik 17 Agustus 1945 Surabaya.
- M.Khairul Fiqri Rangkuti, 2018. *Perancangan Mesin Pres Sistem Hidrolik Dengan Sudut Bervariasi Untuk Menekuk Pelat*. Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
- Rusdi dan Muhammad Arsyad Sayuti,2017, *Pengantar Sistem Manufaktur*, Deepublish, Yogyakarta. ISBN978-602-401-955-6.
- Siswanto W.A (2006), *Proses Pembentukan Logam atau plat (Sheet Metal Forming)*
- (Saragih, Deli Natalia, 2007) *Pembuatan dan Karakterisasi Genteng*, Skripsi FMIPA. Medan: Universitas Sumatera Utara.

LEMBAR ASISTENSI TUGAS

Pembuatan Mesin Roll Sheet Metal Untuk Membuat Genteng Metal Model Bergelombang

Nama : Hosen Efendi
NPM : 1507230084

Dosen Pembimbing 1 : Bekti Suroso, ST., M.Eng
Dosen Pembimbing 2 : H. Muharnif, M, ST., M.Sc

No	Hari/Tanggal	Kegiatan	Paraf
	06-04-2019	pemberian spesifikasi tugas skripsi	
	11-06-2019	perbaiki diagram alir	
	02-08-2019	perbaiki pembahasan, di bab 4	
	12-08-2019	perbaiki kesimpulan dan perbaiki flowchart	
	23-08-2019	perbaiki bab 10 lanjut pembimbing 2	
	26-08-2019	perbaiki latar belakang	
	2-9-2019	perbaiki bab 3 alat dan bahan	
	16-1-2020	perbaiki abstrak	
	18-1-2020	perbaiki Daftar Pustaka lanjut pembimbing 1	
	20-1-2020	UAC Seminar	



U
ercaya

ar disebutkan

MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI PENELITIAN & PENGEMBANGAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FAKULTAS TEKNIK

Jalan Kapten Muchtar Basri No. 3 Medan 20238 Telp. (061) 6622400 - EXT. 12
Website: <http://fatek.umsu.ac.id> E-mail: fatek@umsu.ac.id

**PENENTUAN TUGAS AKHIR DAN PENGHUJUKAN
DOSEN PEMBIMBING**

Nomor 501/11.3AU/UMSU-07/F/2019

Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, berdasarkan rekomendasi Atas
teta Program Studi Teknik Mesin Pada Tanggal 30 Maret 2019 dengan ini Menetapkan :

: HOSEN EFENDI
: 1507230084
1 Studi : TEKNIK MESIN
r : V111(Delapan)
ugas Akhir : PEMBUATAN MESIN ROOL SHEET PEMBUATAN GENTENG
METAL MODEL BERGELOMBANG

bing 1 : BEKTI SUROSO ST . M. Eng

bing 11 : H. MUHANIF M.ST. M.Sc

demikian diizinkan untuk menulis Tugas Akhir dengan Ketentuan :

Bila judul Tugas Akhir kurang sesuai dapat diganti oleh Dosen Pembimbing setelah mendapat
persetujuan dari Program Studi Tehnik Mesin

Menulis Tugas Akhir dinyatakan batal setelah 1 (satu) Tahun dan tanggal yang telah ditetapkan.

an surat penunjukan dosen Pembimbing dan menetapkan Judul Tugas Akhir ini dibuat untuk
laksanakan sebagaimana mestinya.

Ditetapkan di Medan pada Tanggal.

Medan, 24 Rajab 1440 H

30 Maret 2019 M

Dekan

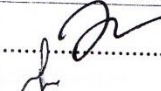
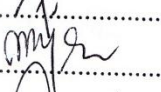
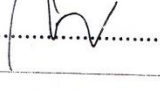
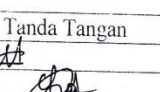










Munawar Alfansury Siregar, ST.,MT

NIDN: 0101017202

**DAFTAR HADIR SEMINAR
TUGAS AKHIR TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK – UMSU
TAHUN AKADEMIK 2019 – 2020**

Peserta Seminar
 Nama : Hosen Efendi
 NPM : 1507230084
 Judul Tugas Akhir : Pembuatan Mesin Roll Sheet Metal Genteng Model Ber-Gelombang.

DAFTAR HADIR	TANDA TANGAN
Pembimbing – I : Bekti Suroso.S.T.M.Eng	: 
Pembimbing – II : H. Muharnif.S.T.M.Sc	: 
Pemanding – I : M.Yani.S.T.M.T	: 
Pemanding – II : DR.Rakhmad Arief Srg.M.Eng	: 

No	NPM	Nama Mahasiswa	Tanda Tangan
1	1507230193	Andri Kurniawan	
2	1507230225	M. RIZALDI PUTRA NASUTION	
3	1507230197	M.H.D. NADRI/ AWTARI B.	
4	1507230205	REZA ELVANDRA KRP	
5	1507230178	DANA SETIAWAN	
6	1307230082	Habibunah Marulung	
7	1307230222	Amir Hamzah Herdhan	
8	1507230196	M. Fachri	
9			
10			

Medan, 20 Jum. Akhir 1441 H
14 Februari 2020 M.

Ketua Prodi. T. Mesin



Affandi S.T.M.T

**DAFTAR EVALUASI SEMINAR FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA**

NAMA : Hosen Efendi
NPM : 1507230084
Judul T.Akhir : Pembuatan Mesin Roll Sheet Metal Genteng Model Bergelombang.

Dosen Pembimbing - I : M.Yani.S.T.M.T
Dosen Pembimbing - II : DR.Rakhmad Arief Srg.M.Eng
Dosen Pembanding - I : M.Yani.S.T.M.T
Dosen Pembanding - II : DR.Rakhmad Arief Srg.M.Eng

KEPUTUSAN

1. Baik dapat diterima ke sidang sarjana (collogium)
2. Dapat mengikuti sidang sarjana (collogium) setelah selesai melaksanakan perbaikan antara lain :

0 *Waktu pada draft skripsi yg harus direvisi*

.....

.....

3. Harus mengikuti seminar kembali
- Perbaikan :
-
-
-

Medan 20 Jum.Akhir 1441 H
11 Februari 2020 M

Diketahui :
Ketua Prodi. T.Mesin



Dosen Pembanding- I

(Signature)
M.Yani.S.T.M.T

**DAFTAR EVALUASI SEMINAR FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA**

NAMA : Hosen Efendi
NPM : 1507230084
Judul T.Akhir : Pembuatan Mesin Roll Sheet Metal Genteng Model Bergelombang.

Dosen Pembimbing – I : M.Yani.S.T.M.T
Dosen Pembimbing – II : DR.Rakhmad Arief Srg.M.Eng
Dosen Pemanding - I : M.Yani.S.T.M.T
Dosen Pemanding - II : DR.Rakhmad Arief Srg.M.Eng

KEPUTUSAN

1. Baik dapat diterima ke sidang sarjana (collogium)
2. Dapat mengikuti sidang sarjana (collogium) setelah selesai melaksanakan perbaikan antara lain :

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

3. Harus mengikuti seminar kembali
Perbaikan :

.....
.....
.....
.....

Medan 20 Jum.Akhir 1441 H
11 Februari 2020 M

Diketahui :
Ketua Prodi. T.Mesin

Affandi S.T.M.T



Dosen Pemanding- II

DR.Rakhmad Arief Srg.M.Eng

