

**TUGAS AKHIR**

**PEMBUATAN PRODUK GENTENG DENGAN  
MENGUNAKAN MESIN *ROLL SHEET METAL* DENGAN  
VARIASI TEBAL PELAT**

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

**Disusun Oleh:**

**FARHAN ZAHARI**  
**1507230104**



**UMSU**  
Unggul | Cerdas | Terpercaya

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA  
MEDAN  
2019**

## LEMBAR PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

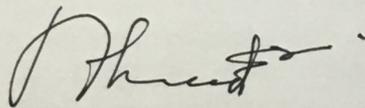
Nama : Farhan Zahari  
NPM : 1507230104  
Program Studi : Teknik Mesin  
Judul Skripsi : Pembuatan Produk Genteng Dengan Menggunakan Mesin  
Roll Sheet Metal Dengan Variasi Tebal Pelat  
Bidang ilmu : Konstruksi Manufaktur

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, 21 September 2019

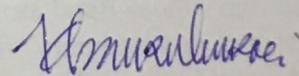
Mengetahui dan menyetujui:

Dosen Penguji I



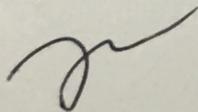
Ahmad Marabdi Siregar, S.T., MT

Dosen Penguji II



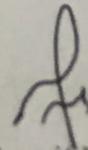
Khairul Umurani, S.T., M.T

Dosen Penguji III

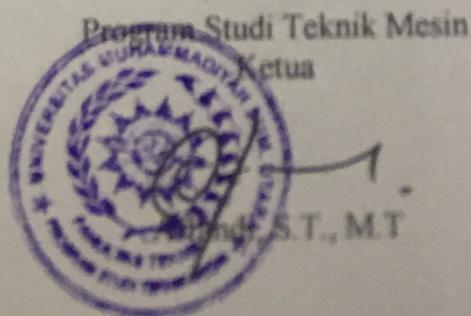


Bekti Suroso, S.T., M.Eng

Dosen Penguji IV



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



## LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Lengkap : Farhan Zahari  
Tempat /Tanggal Lahir : Bandar Negeri, 02 Januari 1997  
NPM : 1507230154  
Fakultas : Teknik  
Program Studi : Teknik Mesin

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

**“ Pembuatan Produk Genteng Dengan Menggunakan Mesin *Roll Sheet Metal* Dengan Variasi Tebal Pelat ”.**

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 ketidaksesuaian antara 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, 21 September 2019

Saya yang menyatakan,

  
Farhan Zahari

## ABSTRAK

Seiring berjalannya teknologi pada bidang permesinan yang mengarah ke era penyederhanaan dan mempermudah segala aktivitas produksi pembuatan produk genteng bergelombang sudah sangat berkembang sangat pesat sehingga pembuatan genteng bergelombang sudah bisa ditemukan di mana-mana. Dalam pembuatan produk genteng bergelombang dilakukan dengan cara memasukkan pelat ke dalam *roll* pada mesin *roll sheet metal*. Pada pembuatan ini peneliti ingin mengetahui berapa waktu yang dibutuhkan dalam pembuatan genteng bergelombang setiap produknya. Dalam proses pembuatan genteng bergelombang ada beberapa alat dan bahan yang digunakan seperti mesin *roll sheet metal*, jangka sorong, meteran gulung, gunting dan pelat metal sebagai bahan utamanya. Pembuatan produk genteng bergelombang dilakukan dengan cara mempersiapkan pelat metal, memotong pelat metal sesuai dengan ukuran, *set up* mesin *roll sheet metal*, menekan tombol *on* untuk menghidupkan mesin, memasukkan pelat metal ke dalam *roll* menggunakan meja kerja, setelah selesai kemudian mematikan mesin menggunakan tombol *off*. Pembuatan produk genteng bergelombang menggunakan pelat *metal* membutuhkan waktu 7 s untuk panjang pelat 180 cm dan lebar 80 cm dengan ketebalan pelat 0,2 mm, 9 s untuk panjang pelat 180 cm dan lebar 80 cm dengan ketebalan pelat 0,3 mm dan 12 s untuk panjang pelat 180 cm dan lebar 80 cm dengan ketebalan pelat 0,4 mm.

Kata kunci: Produk genteng, mesin *roll sheet metal*, panjang dan lebar pelat, ketebalan pelat

## **ABSTRACT**

*As technology progresses in the machining sector which leads to an era of simplification and simplify all production activities, the production of corrugated tile products has developed very rapidly, so that making corrugated tiles can be found everywhere. In the manufacture of corrugated tile products is done by inserting a plate into a roll on a metal sheet roll machine. In making this, researchers want to find out how much time is needed in making corrugated tile for each product. In the process of making corrugated tile there are a number of tools and materials used such as metal roll sheet machines, calipers, roll gauges, scissors and metal plates as its main ingredients. Making corrugated tile products is done by preparing metal plates, cutting metal plates according to size, setting up metal roll sheet machines, pressing the on button to start the machine, inserting metal plates into the roll using a work table, after finishing then turning off the machine using the off button. Making corrugated tile products using metal plates takes 7 s for a plate length of 180 cm and a width of 80 cm with a plate thickness of 0.2 mm, 9 s for a plate length of 180 cm and a width of 80 cm with a plate thickness of 0.3 mm and 12 ss for plate length of 180 cm and width of 80 cm with plate thickness of 0.4 mm.*

*Keywords: Tile Product, metal sheet rool machines, plate length and with, plate thickness*

## 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 saya dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini yang berjudul “Pembuatan Produk Genteng Dengan Menggunakan Mesin *Roll Sheet Metal* Dengan Variasi Tebal Pelat ”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 M, ST., M.Sc, selaku Dosen Pimbimbing II dan Penguji yang telah banyak membimbing dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Ahmad Marabdi Siregar, 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 Khairul Umurani, S.T., M.T 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, M.T 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 keteknik mesin kepada saya.
7. Orang tua saya: Ayahanda Waris dan Ibunda Natsmah, S.Pd, yang telah bersusah payah membesarkan dan membiayai studi saya.
8. Bapak/Ibu Staf Administrasi di Biro Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

9. Saudara Kandung saya : Husna Fauziah, S.Pd, Khairul Wildani, S.Sos, Fikri Azra'I dan Zainul Akbar yang telah mensupport saya untuk menyelesaikan tugas akhir.
10. Keluarga Besar Ikatan Mahasiswa Kecamatan Bintang Bayu ( IMKB ), yang banyak memberikan masukan kepada saya untuk menyelesaikan tugas akhir.
11. Teman-teman teristimewa A1 Pagi 2015: Arif Muhammad, Willyando Ramadhan, Rian Hidayat, Robi Maulana Rangkuti, Teguh Prasetyo dan lainnya yang tidak saya sebut namanya satu per satu.
12. Sahabat-sahabat saya: Yuda Fradana, Frans Gerry Purba, Prada Agung Alfiandi, Egy Syahfitri Sipayung, S.Pd, Siti Khairani Ritonga, S.Pd,
13. Teman-teman penulis: Hosen Efendi, Dimas Kurniawan, Fateh Asilmi dan Rian Suma Pratama
14. Teman-teman Kos Tangkul : Prayogi Susilo, S.T, Trika Darma, S.P, Dzulaidi Alhafit Marwah, S.P, Ade Riki Hertanto, S.P, Dayu Indrawan, S.Pd, Ahmad Affan Zulfikar

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, 21 September 2019

FARHAN ZAHARI

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PENGESAHAN</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PERNYATAN KEASLIAN SKRIPSI</b>	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR NOTASI</b>	<b>xii</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b>	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan masalah	2
1.3. Ruang lingkup	2
1.4. Tujuan	2
1.5. Manfaat	3
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA</b>	<b>4</b>
2.1. Tinjauan Pustaka	4
2.2. Genteng	5
2.2.1. Macam-Macam Jenis Genteng	6
2.3. Sejarah Genteng Metal	11
2.3.1. Penggunaan Awal Pelat Metal	13
2.3.2. Pengaruh Eropa	13
2.3.3. Corrugating Roll dan Press Brakes	14
2.3.4. Profil Panel Baja	15
2.3.5. Profil Panel Alumunium	17
2.4. Defenisi Mesin Roll	18
2.4.1. Cara Kerja Mesin Roll	19
2.4.2. Macam-Macam Proses Bending Pelat	20
<b>BAB 3 METODOLOGI PEMBUATAN</b>	<b>21</b>
3.1. Tempat dan Waktu Pembuatan Produk	21
3.1.1. Tempat Pembuatan Produk	21
3.1.2. Waktu Pembuatan Produk	21
3.2. Alat dan Bahan Yang Digunakan	22
3.2.1. Alat Yang Digunakan	22
3.2.2. Bahan Yang Digunakan	25
3.3. Prosedur Pembuatan	25
3.4. Diagram Alir	27
<b>BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	<b>28</b>
4.1. Proses Pembuatan Genteng Bergelombang	28
4.1.1. Mesin <i>Roll Sheet Metal</i>	28
4.1.2. Mempersiapkan Pelat <i>Metal</i>	28

4.1.3. Memotong Pelat <i>Metal</i>	29
4.1.4. Menghidupkan Mesin Menggunakan Saklar <i>On</i>	29
4.1.5. Memasukkan Pelat <i>Metal</i> Kedalam <i>Roll</i>	29
4.1.6. Mematikan Mesin Menggunakan Saklar <i>Off</i>	30
4.2. Hasil Pembuatan Produk Genteng Bergelombang	30
<b>BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN</b>	<b>33</b>
5.1. Kesimpulan	33
5.2. Saran	33
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	<b>34</b>
<b>LAMPIRAN</b>	
<b>LEMBAR ASISTENSI</b>	
<b>DAFTAR RIWAYAT HIDUP</b>	

## **DAFTAR TABEL**

Tabel 3.1.	Jadwal dan Kegiatan Saat Melakukan Penelitian	22
Tabel 4.1.	Spesifikasi Hasil Pembuatan Produk Genteng Bergelombang	32

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.	Atap Sirap	7
Gambar 2.2.	Genteng Tanah Liat	7
Gambar 2.3.	Genteng Keramik	8
Gambar 2.4.	Genteng Beton	8
Gambar 2.5.	Genteng Seng	9
Gambar 2.6.	Atap Dak Beton	9
Gambar 2.7.	Genteng Metal	10
Gambar 2.8.	Genteng Aspal	10
Gambar 2.9.	Atap <i>Polycarbonate</i>	11
Gambar 2.10.	<i>Solid Deck Substrate</i> dan <i>Open Framing Substrate</i>	12
Gambar 2.11.	<i>Standing seam Roof Panel</i>	13
Gambar 2.12.	Kubah Batu	13
Gambar 2.13.	Atap Logam	14
Gambar 2.14.	<i>Roll Forming Equipment</i>	14
Gambar 2.15.	Contoh Profil Panel Baja	16
Gambar 2.16.	Contoh Profil Panel Aluminium	17
Gambar 2.17.	<i>Flat Rolling</i>	18
Gambar 2.18.	Mesin <i>Roll Milling</i>	19
Gambar 2.19.	<i>Ring Rolling</i>	19
Gambar 3.1.	Mesin <i>Roll Sheet Metal</i>	23
Gambar 3.2.	Jangka Sorong	23
Gambar 3.3.	Meteran Gulung	24
Gambar 3.4.	Gunting Potong	24
Gambar 3.5.	Pelat <i>Metal</i>	24
Gambar 3.6.	Diagram Alir Pembuatan	26
Gambar 4.1.	Mesin <i>Roll Sheet Metal</i>	28
Gambar 4.2.	Pelat <i>Metal</i>	28
Gambar 4.3.	Proses Pemotongan Pelat <i>Metal</i>	29
Gambar 4.4.	Proses Menghidupkan Mesin	29
Gambar 4.5.	Proses Memasukkan Pelat Kedalam <i>Roll</i>	29
Gambar 4.6.	Proses Mematikan Mesin	30
Gambar 4.7.	Hasil Pembuatan Produk Genteng Bergelombang Dengan Panjang 180 cm, Lebar 80 cm dan Ketebalan Pelat 0,2 mm	30
Gambar 4.8.	Hasil Pembuatan Produk Genteng Bergelombang Dengan Panjang 180 cm, Lebar 80 cm dan Ketebalan Pelat 0,3 mm	31
Gambar 4.9.	Hasil Pembuatan Produk Genteng Bergelombang Dengan Panjang 180 cm, Lebar 80 cm dan Ketebalan Pelat 0,4 mm	31
Gambar 4.10.	Grafik Waktu Pembuatan Produk Genteng Bergelombang	32

## DAFTAR NOTASI

<b>Simbol</b>	<b>Keterangan</b>	<b>Satuan</b>
P	Panjang	cm
L	Lebar	cm
T	Ketebalan	mm
t	Waktu	s

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### 1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi dan kemajuan dunia industri yang semakin berkembang pesat memacu peningkatan pembangunan di segala sektor kehidupan, harus senantiasa diimbangi dengan perkembangan industri dalam berbagai bidang produksi. Upaya peningkatan kualitas dan mutu genteng terus di upayakan seiring berbagai macam atap misalnya asbes, seng, genteng cetak dari industri besar, dan lain-lain. Genteng bergelombang masih menjadi pilihan konsumen untuk bahan atap. Di zaman sekarang mencari pekerjaan cukup sulit, kecuali orang itu dapat berfikir kreatif dan inovatif dan dapat melihat peluang bisnis yang ada di masyarakat.

Peningkatan pembangunan dan peningkatan kebutuhan masyarakat akan adanya genteng merupakan suatu peluang besar yang dapat di manfaatkan oleh masyarakat dengan cara membuka industri pembuatan genteng. Pemanfaatan peluang ini bertujuan untuk meningkatkan pendapatan, memenuhi kebutuhan masyarakat dalam pembangunan dan mengurangi angka pengangguran yang ada di Indonesia. Genteng *metal* masih menjadi pilihan konsumen untuk bahan finishing atap rumah. selain itu harga terjangkau oleh konsumen. Persyaratan penutup atap yang baik adalah awet dan kuat lama, dengan adanya bangunan-bangunan yang banyak memerlukan atap yang kualitasnya kuat dan ringan. Selain itu rumah sehat adalah rumah yang dapat digunakan sebagai tempat berlindung terhadap penularan penyakit dari gangguan atau bahaya kecelakaan.

Semakin berjalannya waktu dan semakin tingginya jumlah penduduk di Indonesia maka akan mendorong peningkatan kegiatan pembangunan yang ada di Indonesia. Terbukti dari lahan yang kosong semakin terisi dengan banyaknya pembangunan rumah, gedung-gedung, dan pembangunan lainnya. Dalam kegiatan pembangunan tersebut membutuhkan bahan-bahan bangunan yang harus selalu tersedia dan memadai. Semakin tingginya pembangunan juga meningkatkan kebutuhan akan bahan bangunan. Salah satu bahan bangunan yang penting dalam kegiatan pembangunan adalah genteng. Genteng biasanya digunakan sebagai pilihan utama dalam pembuatan atap pada bangunan. Genteng merupakan bagian

utama dari suatu bangunan yang digunakan sebagai penutup atau sering disebut dengan atap. Genteng memiliki fungsi yaitu untuk menahan dan melindungi segala yang ada di dalam bangunan dari panas sinar matahari dan guyuran air hujan.

Genteng merupakan salah satu komponen penting pembangunan perumahan yang memiliki fungsi melindungi rumah dari suhu, hujan maupun fungsi lainnya. Agar kualitas genteng lebih optimal, maka daya serap air harus seminimal mungkin, agar kebocoran dapat diminimalisir (Sartono, P. 2007)..

Dalam pembangunan industri harus mempertimbangkan beberapa unsur geografis, yaitu unsur-unsur fisis dan sosial yang dapat mempengaruhi keberadaan dan perkembangan industri. (Bintarto 1969) bahwa dalam melaksanakan suatu industri di suatu keadaan agraris, 3 maka dibutuhkan syarat-syarat antara lain : tersedianya bahan mentah, tersedianya sumber tenaga dari alam maupun manusia, tersedia tenaga kerja yang berpengetahuan dan ahli untuk mengolah sumber daya yang ada, tersedia modal, pasar, dan lalu lintas yang baik.

## 1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah pada tugas akhir ini adalah:

1. Bagaimanacara pembuatan produk genteng bergelombang dengan menggunakan mesin *roll sheet metal* dengan variasi tebal pelat?
2. Berapakah waktu yang dibutuhkan untuk setiap pembuatan produk genteng bergelombang?

## 1.3 Ruang Lingkup

Adapun ruang lingkup masalah meliputi:

1. Pembuatan produk genteng bergelombang menggunakan ukuran denganpanjang 180 cm dan lebar 80 cm.
2. Ketebalan pelat produk genteng bergelombang menggunakan ukuran 0,2 mm, 0,3 mm dan 0,4 mm

## 1.4 Tujuan

Tujuan dari pembuatan produk genteng bergelombang ini adalah:

1. Untuk mengetahui proses pembuatan genteng bergelombang.
2. Untuk mengetahui berapa waktu yang dibutuhkan setiap produknya.

### 1.5 Manfaat

Adapun manfaat dari pembuatan produk genteng bergelombang ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk menambah ilmu pengetahuan dan memperdalam pengetahuan tentang proses pembuatan produk genteng.
2. Hasil pembuatan produk bisa menjadi bahan referensi pengetahuan di dalam bidang teknologi manufaktur.

## **BAB 2**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### 2.1. Tinjauan Pustaka

(Aryadi,Y,2010) genteng merupakan bagian utama dari suatu bangunan sebagai penutup atap rumah.Fungsi utama genteng adalah menahan panas sinar matahari dan guyuran air hujan.Jenis genteng bermacam-macam, ada genteng beton, genteng tanah liat, genteng keramik, genteng seng dan genteng kayu.

(Bintarto,1977) industri adalah setiap usaha yang merupakan unit produksi yang membuat suatau barang atau mengerjakan suatu barang (bahan) di suatu tempat tertentu untuk keperluan masyarakat. Dalam kegiatan industri ini, tingkat pendaatan menjadi pertimbangan utama setiap pengusaha, untuk dapat menjadikan pertumbuhan ekonominya yang terus meningkat, dan mengakibatkan sektor penjualan hasil produksi yang diusahakan menjadi semakin penting dalam menjaga kelestarian industri yang dikembangkan

(Saragih, Deli Natalia, 2007) 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, kekuatan pukul, kekerasan dan sifat lainnya.

(Rusdi dan Muh.Arsyad Suyuti,2017) produksi dalam dunia industri memiliki arti membuat sesuatu yang baru dalam wujud (produk) atau tidak berwujud (jasa). Salah satu yang menjadi hal terpenting dan mendasar dalam kegiatan manusia dalam masyarakat industry modern yaitu produksi Manufaktur terbentuk dari dua kata yang berasal dari bahasa Latin yaitu *manus* (tangan) dan *factus* (membuat) jika dikombinasikan akan memiliki arti dibuat dengan tangan. Arti dibuat dengan tangan menggambarkan bahwa pada saat itu proses pembuatan produk masih menggunakan metode.

(Kurniawan,Y,2012)mesin *roll* dapat didefenisikan 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 poros dengan tenaga putar dari motor listrik. Desain

konstruksi dan operasi dari *rolling mills* membutuhkan investasi yang besar. Terutama untuk mesin yang mempunyai kemampuan tinggi dalam hal toleransi, kualitas pelat dan lembaran pada produksi yang besar.

## 2.2. Genteng

Suatu genteng berfungsi melindungi terutama terhadap hujan. Tergantung atas sifat alami bangunan, genteng itu bisa juga melindungi dari panas, cahaya matahari, dingin dan angin. Jenis-jenis lain dari struktur, sebagai contoh, suatu bangunan untuk kebun, akan melindungi dari dingin, angin dan hujan tetapi bisa tembus cahaya. Suatu rumah bisa diatapi dengan material yang melindungi dari cahaya matahari tetapi tidak menghalangi unsur-unsur yang lain. Setiap jenis penutup genteng punya kelebihan dan kekurangannya masing-masing. Anda bisa memilihnya dengan mempertimbangkan penampilan, kepraktisan, bentuk dan umur rencananya masing-masing.

Bentuk genteng berpengaruh terhadap keindahan suatu bangunan dan pemilihan tipe atap hendaknya disesuaikan dengan iklim setempat, tampak yang dikehendaki oleh arsitek, biaya yang tersedia, dan material yang mudah didapat. Konstruksi rangka atap yang digunakan adalah rangka atap kuda-kuda. Rangka atap atau kuda-kuda adalah suatu susunan rangka batang yang berfungsi untuk mendukung beban atap termasuk juga berat sendiri dan sekaligus memberikan bentuk pada atap. Pada dasarnya konstruksi kuda-kuda terdiri dari rangkaian batang yang membentuk segitiga. Dengan mempertimbangkan berat genteng serta bahan penutup atap, maka konstruksi kuda-kuda akan berbeda satu sama lain. Setiap susunan rangka batang haruslah merupakan satu kesatuan bentuk yang kokoh yang nantinya mampu memikul beban yang bekerja padanya tanpa mengalami perubahan. Oleh karena itu dalam pembuatan konstruksi atap harus memperhatikan syarat-syarat yang diberlakukan untuk konstruksi atap sesuai SNI. Adapun syarat-syaratnya antara lain sebagai berikut :

1. Konstruksi genteng harus kuat menahan berat sendiri dan tahan terhadap beban-beban yang bekerja padanya.
2. Pemilihan bentuk genteng yang sesuai sehingga menambah keindahan serta kenyamanan bagi penghuninya.

3. Bahan penutup genteng harus sesuai dengan fungsi bangunan tersebut, dan tahan terhadap pengaruh cuaca
4. Sesuai dengan ciri khas arsitektur tradisional bangunan sekitar.
5. Kemiringan atau sudut genteng harus sesuai dengan jenis bahan penutupnya. Makin rapat jenis bahan penutupnya, maka kemiringannya dapat dibuat lebih landai, seperti bahan dari seng, kaca, asbes dan lain –lainnya.

Setelah syarat-syarat pembuatan konstruksi genteng diketahui, untuk tindakan selanjutnya yakni harus mengetahui kriteria pemilihan jenis penutup atap. Jenis penutup genteng merupakan faktor yang sangat mempengaruhi keserasian genteng. Dalam pemilihan jenis penutup genteng ada beberapa kriteria antara alain sebagai berikut :

1. Tinjauan terhadap iklim setempat
2. Bentuk keserasian genteng.
3. Fungsi dari bangunan tersebut.
4. Bahan penutup atap mudah diperoleh.
5. Dana yang tersedia

Selain syarat-syarat pembuatan konstruksi genteng di atas, ada juga syarat yang lebih simple untuk diketahui yakni syarat umum pembuatan konstruksi atap sebagai berikut :

1. Bahan bersifat isolasi terhadap panas, dingin dan bunyi.
2. Rapat terhadap air hujan dan tidak tembus air.
3. Tidak mengalami perubahan bentuk akibat pergantian cuaca.
4. Tidak terlalu banyak memerlukan perawatan khusus.
5. Tidak mudah terbakar.
6. Bobot ringan dan mempunyai kedudukan yang mantap setelah dipasang.
7. Awet

#### 2.2.1. Macam-Macam Jenis Genteng

Setiap jenis genteng punya kelebihan dan kekurangannya masing-masing, ini bisa dipilih dengan mempertimbangkan penampilan, kepraktisan, bentuk dan umur rencananya masing masing. Berikut akan dibahas beberapa jenis yang paling populer saat ini :

a. Atap Sirap

Penutup atap yang terbuat dari kepingan tipis kayu ulin (*eusideroxylon zwageri*) ini umur kerjanya tergantung keadaan lingkungan, kualitas kayu besi yang digunakan, dan besarnya sudut atap. Penutup atap jenis ini bisa bertahan antara 25 tahun hingga selamanya. Bentuknya yang unik cocok untuk rumah rumah bergaya country dan yang menyatu dengan alam. Dapat dilihat pada gambar 2.1.



Gambar 2.1 Atap Sirap  
( Sumber: *Elib.Unikom, 2008* )

b. Genteng Tanah Liat Tradisional

Material ini banyak dipergunakan pada rumah umumnya. Genteng terbuat dari tanah liat yang dipress dan dibakar. Kekuatannya cukup. Genteng tanah liat membutuhkan rangka untuk pemasangannya. Genteng dipasang pada atap miring. Genteng menerapkan sistem pemasangan inter-locking atau saling mengunci dan mengikat. Warna dan penampilan genteng ini akan berubah seiring waktu yang berjalan. Bisaanya akan tumbuh jamur di bagian badan genteng. Bagi sebagian orang dengan gaya rumah tertentu mungkin ini bisa membuat tampilan tampak lebih alami, namun sebagian besar orang tidak menyukai tampilan ini. Dapat dilihat pada gambar 2.2.



Gambar 2.2 Genteng Tanah Liat  
( Sumber: *Elib.Unikom, 2008* )

c. Genteng Keramik

Bahan dasarnya tetap keramik yang berasal dari tanah liat. Namun genteng ini telah mengalami proses finishing yaitu lapisan glazur pada permukaannya. Lapisan ini dapat diberi warna yang beragam dan melindungi genteng dari lumut. Umurnya bisa 20 –50 tahun dapat ditanyakan ke distributor. Aplikasinya sangat cocok untuk hunian modern di perkotaan. Dapat dilihat pada gambar 2.3.



Gambar 2.3 Genteng Keramik  
( Sumber : Elib.Unikom, 2008 )

d. Genteng Beton

Bentuk dan ukurannya hampir sama dengan genteng tanah tradisional, hanya bahan dasarnya adalah campuran semen PC dan pasir kasar, kemudian diberi lapisan tipis yang berfungsi sebagai pewarna dan kedap air. Sebenarnya atap ini bisa bertahan hampir selamanya, tetapi lapisan pelindungnya hanya akan bertahan antara 30 tahun hingga 40 tahun. Dapat dilihat pada gambar 2.4.



Gambar 2.4 Genteng Beton  
( Sumber: Elib.Unikom, 2008 )

e. Genteng Seng

Genteng ini sebenarnya dibuat dari lembaran baja tipis yang diberi lapisan zinc secara elektrolisa. Tujuannya untuk membuatnya menjadi tahan karat. Jadi, kata seng berasal dari bahan pelapisnya. Jenis ini akan bertahan selama lapisan zinc ini belum hilang, yang terjadi sekitar tahun ke-30-an. Setelah itu, atap

akan mulai bocor apabila ada bagian yang berkarat. Dapat dilihat pada gambar 2.5.



Gambar 2.5 Genteng Seng  
( sumber: *Elib.Unikom, 2008* )

#### f. Atap Dak Beton

Atap ini bisaanya merupakan atap datar yang terbuat dari kombinasi besi dan beton. Banyak digunakan pada rumah-rumah modern minimalis dan kontemporer. Konstruksinya yang kuat memungkinkan untuk mempergunakan atap ini sebagai tempat beraktifitas. Contohnya menjemur pakaian dan bercocok tanam dengan pot. Kebocoran pada atap dak beton sering sekali terjadi. Maka perlu pengawasan pada pengecoran dan pemakaian waterproofing padalapisan atasnya. Dapat dilihat pada gambar 2.6.



Gambar 2.6 Atap Dak Beton  
( Sumber: *Elib.Unikom, 2008* )

#### g. Genteng Metal

Bentuknya lembaran, mirip seng. Genteng ini ditaman pada balok gording rangka atap, menggunakan sekrup. Bentuk lain berupa genteng lembaran. Pemasangannya tidak jauh berbeda dengan genteng tanah liat hanya ukurannya saja yang lebih besar. Ukuran yang tersedia bervariasi, 60-120cm

(lebar), dengan ketebalan 0.3mm dan panjang antara 1.2-12m. Dapat dilihat pada gambar 2.7.



Gambar 2.7 Genteng Metal  
( Sumber: Elib.Unikom, 2008 )

#### h. Genteng Aspal

Bahan material yang satu ini dari campuran lembaran bitumen (turunan aspal) dan bahan kimia lain. Ada dua model yang tersedia di pasar. Pertama, model datar bertumpu pada multipleks yang menempel pada rangka. Multipleks dan rangka dikaitkan dengan bantuan sekrup. Genteng aspal dilem ke papan. Untuk jenis kedua model bergelombang, ia cukup disekrup pada balok gording. Pemakaian atap kaca semakin populer untuk mendapatkan penerangan alami dalam rumah pada siang hari. Bisa dipakai pada bagian rumah yang tidak mendapatkan cahaya langsung dari jendela atau sebagai aksesoris yang melengkapi desain sebuah rumah. Bentuknya pun bermacam-macam, ada yang berbentuk lembaran kaca atau genteng kaca sesuai kebutuhan. Dapat dilihat pada gambar 2.8

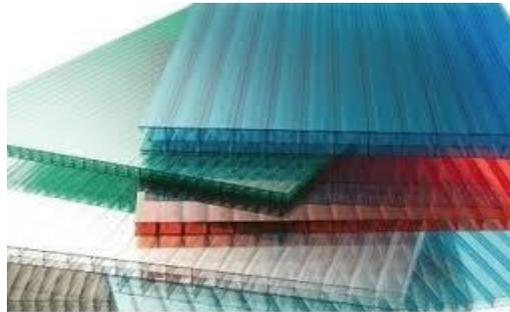


Gambar 2.8 Genteng Aspal  
( Sumber: Elib.Unikom, 2008 )

#### i. Atap Polycarbonate

Atap ini berbentuk lembaran yang besar sehingga dimungkinkan untuk luasan yang besar tanpa sambungan. Keunggulan polycarbonate lebih ke kualitas

material dan besarnya daya reduksi terhadap radiasi matahari. Biasanya dipakai pada kanopi atau atap tambahan. Pemasangan polycarbonate mudah dan cepat, namun harganya memang lebih mahal dari atap-atap lainnya. Dapat dilihat pada gambar 2.9.



Gambar 2.9 Atap Polycarbonate  
( Sumber: *Elib.Unikom, 2008* )

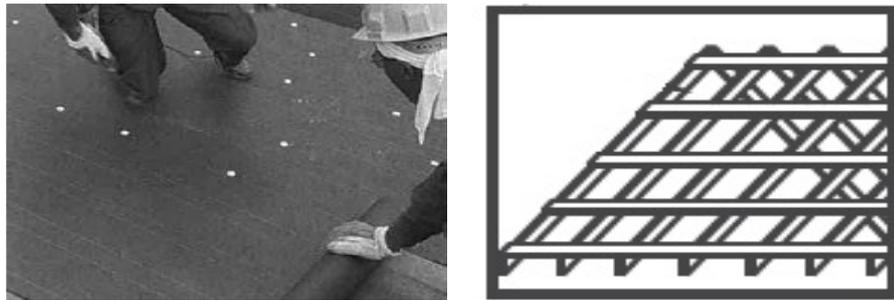
### 2.3. Sejarah Genteng *Metal*

Saat memasang genteng logam, penting untuk menyadari bahwa sistem komponen individu sedang diinstal yang terkait satu sama lain, dan bergantung pada pemasangan yang tepat dari setiap bagian agar sistem dapat bekerja dengan benar. Memahami “kelompok produk” ini dan bagaimana mereka terkait akan membuat pekerjaan instalasi lebih mudah, lebih aman, dan tidak membingungkan.

Genteng logam selalu dianggap sebagai bahan atap premium. Pandangan singkat tentang bagaimana atap premium. Pandangan singkat tentang bagaimana atap logam dikembangkan selama berabad-abad akan membantu penginstal memahami mengapa dan bagaimana berbagai gaya jenis panel, bahan, dan metode jahitan dikembangkan. Masing-masing dikembangkan untuk memecahkan masalah atap. Beberapa dikembangkan untuk memenuhi situasi atap yang unik. Sistem atap logam tipikal terdiri dari lima komponen utama yang perlu dipertimbangkan oleh pemasang dalam aplikasi apa pun. Mereka adalah :

1. Substruktur
2. Atap panel dan memangkas
3. Pengencang
4. Atap aksesoris umum
5. Struktur Dukungan

Subsruktur dasar, atau dasar dimana panel atap tetap terpasang. Anggap aja sebagai hal pertamana yang di temukan ketika lapisan atas atap ditarik kembali. Dua jenis utama media disebut dek padat dan pemingkaian terbuka. Material decking bisa berupa kayu atau logam, dan beberapa substrar mungkin memiliki insulasi yang kaku. Dapat dilihat pada gambar 2.10.

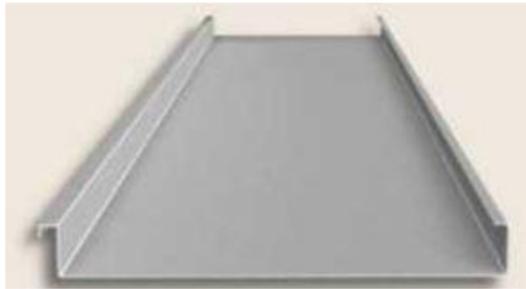


Gambar 2.10. *Solid Deck Substrate* dan *Open Framing Substrate*  
( Sumber: Wulani W Rismono, 2014 )

Panel atap dan trim membentuk lapisan atas atap dan langsung terkena cuaca dan lingkungan. Produk-produk ini dapat dibuat dari :

1. Logam alami
  - Aluminium
  - Tembaga
  - seng
2. Paduan
  - Aluminium/seng
  - Stainless Stell
3. Bahan dilapisi logam
  - Galvanis
  - Galvalume

Mereka mungkindalam bentuk lembaran, panel, atau potongan individu yang lebih kecil, mirip seperti sirap aspal tradisional, kayu, batu tulis, atau faksimili. Ukuran dan panel logam dan potongan trim dapat sangat bervariasi, tetapi ringan. Kebanyakan gaya panel dan variasi tersedia dicat atau tidak dicat. Dapat dilihat pada gambar 2.11.



Gambar 2.11. *Standing Seam Roof Panel.*  
( *Sumber: Wulani W Rismono, 2014* )

### 2.3.1. Penggunaan Awal Pelat Logam

Lebih dari 2.000 tahun yang lalu besi mengeluarkan pelat logam kecil dari atap. Sepanjang sejarahnya, hingga hari ini, masing-masing komponen ini akan dibahas dan dibahas secara lebih rinci dan dari prespektif penginstal di seluruh manual ini. Atap logam selalu dianggap sebagai sistem atap premium. Sering dicadangkan untuk yang paling penting dari bangunan dan pusat-pusat ibadah. Dalam beberapa kasus ekstrem, atap logam bahkan terbuat dari emas, umur panjang atap logam sudah dikenal dan didokumentasikan. Ada atap logam berusia ratusan tahun yang berkinerja baik. Atap logam paling awal dibangun di timur tengah sekitar 675 M atau lebih awal. Mereka sangat cocok dengan gaya atap kubah dan bundar daerah tersebut. Dapat dilihat pada gambar 2.12.



Gambar 2.12. Kubah Batu, Selesai pada 691, Sekarang Memiliki Atap Aluminium Berdaun Emas  
( *Sumber: MBMA, 2002* )

### 2.3.2. Pengaruh Eropa

Ketika kerajinan atap bermigrasi dari Timur Tengah ke Eropa selama Perang Salib, logam atap berubah. Profil atap logam disesuaikan dengan gaya arsitektur dan iklim yang berlaku di Eropa. Area atap yang curam dan atap yang berjenjang akan menumpahkan salju dan es merusak lapisan yang digunakan pada

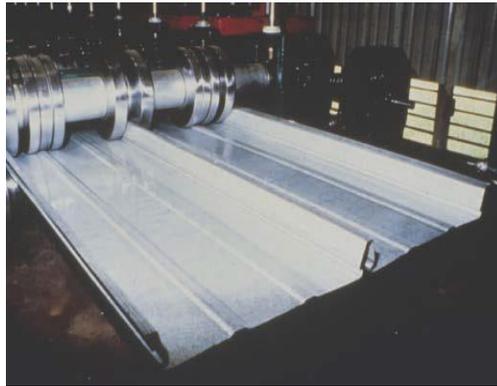
saat itu. Sepotong kayu dimasukkan di antara panel dan sambungan tegaknya. Gaya jahitan baru telah dibuat jahitan reng penambahan komponen penyambung terpisah. Penutup reng dikunci ke dalam dua tegak dan menutupi sambungan. Dapat dilihat pada gambar 2.13.



Gambar 2.13. Atap logam Menampilkan Pengaruh Eropa  
( Sumber: MBMA,2002 )

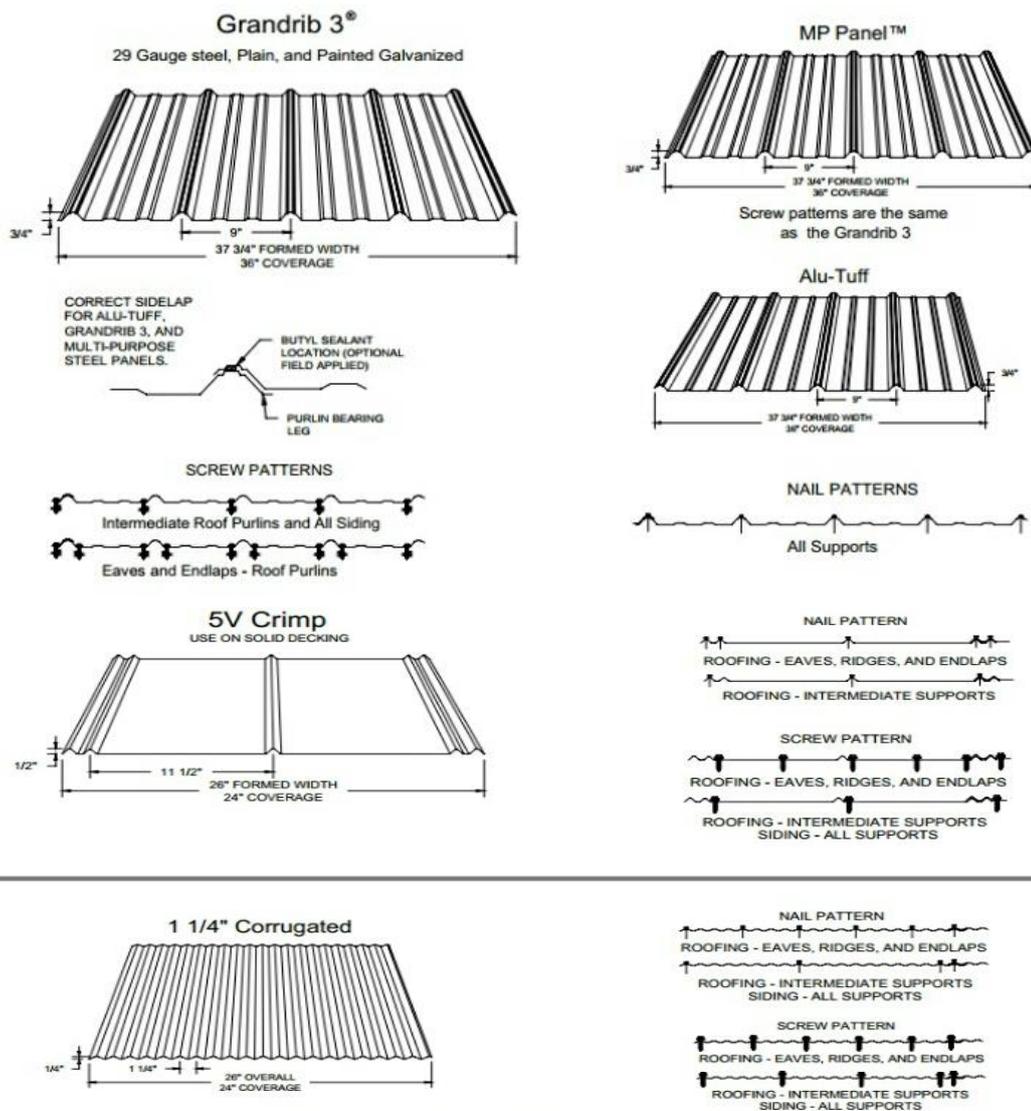
### 2.3.3. *Corrugating Roll* dan *Press Brakes*

Steel pabrikan menemukan bahwa mereka dapat mengambil lembaran baja yang sangat tipis dan menekan memanjang ke dalamnya dengan melewatinya di bawah “drum bergelombang”. Peralatan *roll forming* modern seperti yang ditunjukkan pada gambar 2.14, tambahkan tulang rusuk dan punggung ke bahan rata. Punggungan ini menambah kekuatan pada panel, panel sekarang dapat menjangkau jarak yang terbuka dan tidak memerlukan permukaan dek yang solid dibawah masing-masing panel. Panel sekarang berfungsi sebagai anggota struktural serta permukaan atap. Panel bergelombang ini sekarang menjadi atap logam pilihan yang sangat ekonomis dalam atap. Atap bergelombang logam menjadi atap pilihan dalam banyak aplikasi. Atap bergelombang sering di pasang menggunakan paku yang diikat ke puncak atau titik tinggi dari gelombang kemudian, pengencang dengan gasket dikembangkan. Ini memungkinkan pengencang dipasang di bergelombang bawah atau lembah panel. Konsep yang sama ini menjadi lompatan besar ke depan setelah perang dunia II ketika teknologi *roll forming* dikembangkan. Alih-alih menggulung lembaran logam gulungan panjang digulung dan dibentuk sebagai proses kontinu alih-alih satu lembar sekaligus. Dapat dilihat pada gambar 2.14.



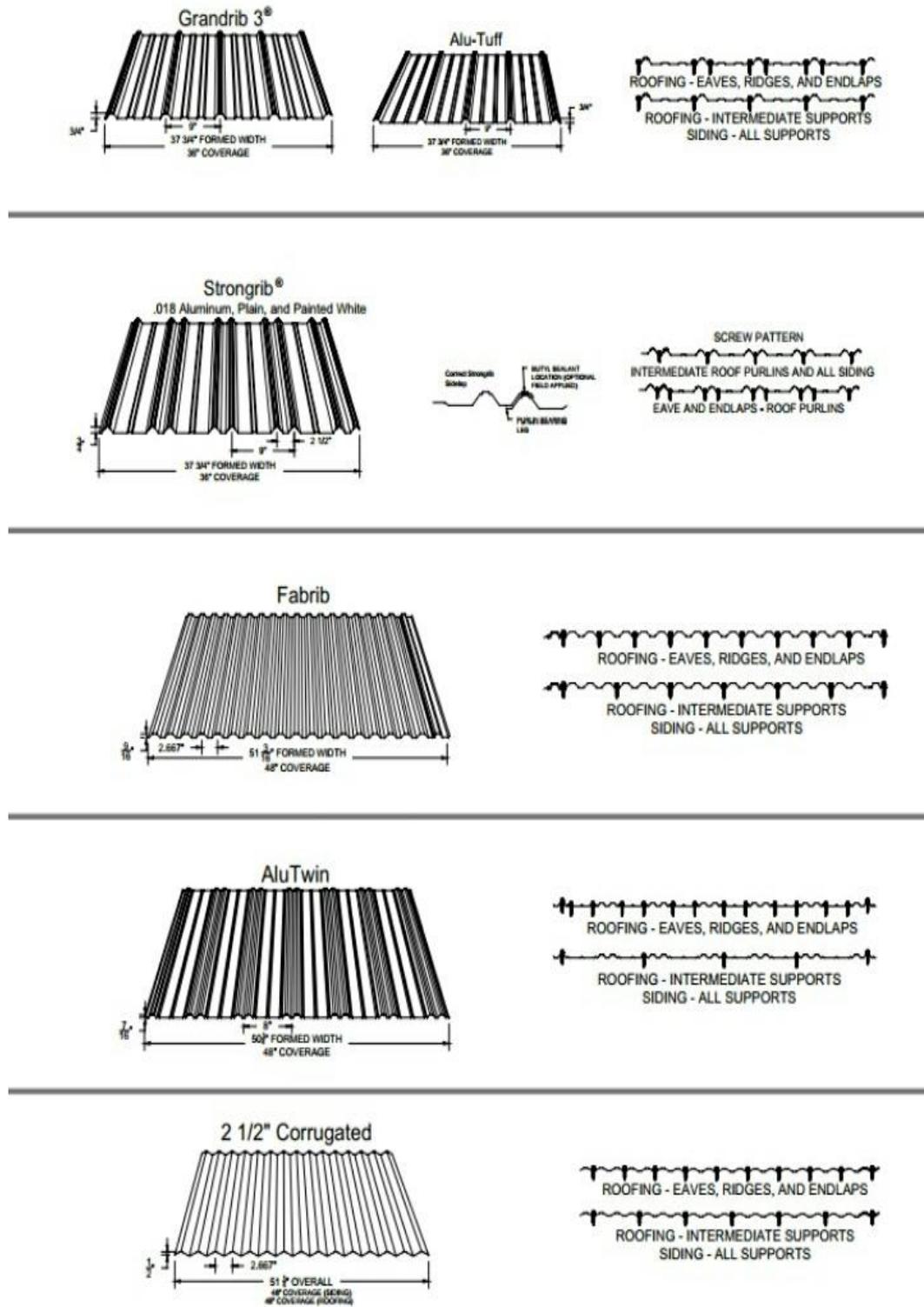
Gambar 2.14 Roll Forming Equipment  
( Sumber: MBMA,2002 )

### 2.3.4. Profil Panel Baja





### 2.3.5. Profil Panel Aluminium



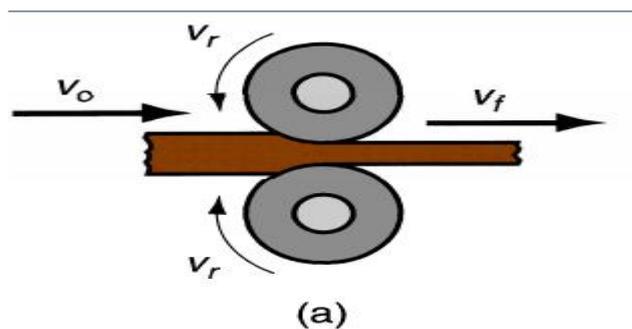
Gambar 2.16 Contoh Profil Panel Aluminium  
( Sumber: Fabral, 2002 )

#### 2.4. Defenisi Mesin *Roll*

Bending merupakan pengerjaan dengan cara member tekanan pada bagian tertentu sehingga terjadi deformasi plastis pada bagian yang diberi tekanan. Sedangkan proses bending merupakan proses penekukan atau pembekokan menggunakan alat bending manual maupun menggunakan mesin bending. Pengerjaan bending biasanya dilakukan pada bahan plat baja karbin rendah untuk menghasilkan suatu produk dari bahan pelat. Mesin bending *roll* atau *roll plate* atau gulung pelat merupakan salah satu alat yang sangat dibutuhkan untuk membuat tangki maupun pipa. Karena *roll* mesin 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 pelat logam yang disisipkan pada suatu *roll* yang berputar. *Roll* tersebut mendorong dan membentuk plat yang berputar secara terus menerus hingga terbentuklah 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 dilihat pada gambar 2.17.

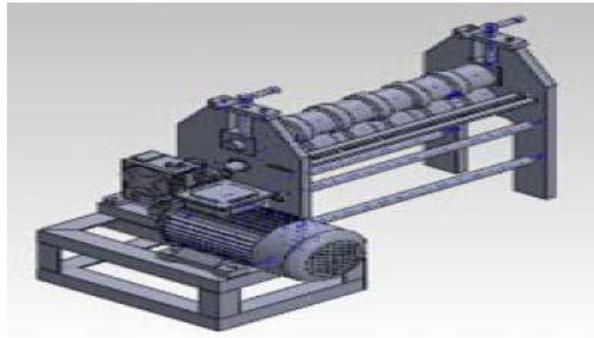


Gambar 2.17 *Flat Rolling*  
( Sumber: John Wiley dan Inc. MP Groover, 2002)

##### 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

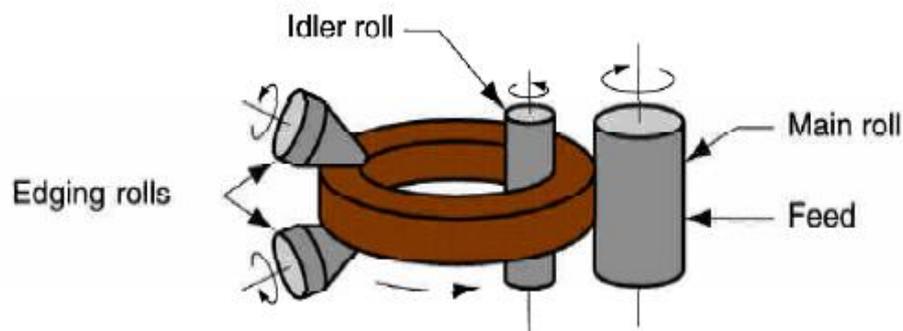
toleransi, kualitas pelat dan lembaran pada produksi yang besar. Dapat dilihat pada gambar 2.18.



Gambar 2.18 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 2.19.



Gambar 2.19 *Ring Rolling*  
( Sumber: John Wiley dan Sons, Inc. MP Groover 2002)

#### 2.4.1. 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 pelat. Dengan menggunakan dua buah matras (dudukan) sebagai dukungan pelat, dan satu matras penekan. Setelah pelat diatas kedua matras putar,

menekan pelat ke arah bawah dengan cara memutar ulir pengatur sehingga memperoleh pelat berbentuk silinder.

#### 2.4.2. Macam-Macam Proses Bending Pelat

##### 1. *Angel Bending*

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

##### 2. *Press Brake Bending*

*Press brakebending* merupakan suatu pekerjaan bending yang menggunakan penekan dan sebuah cetakan. Proses ini membentuk pelat 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.

##### 3. *Draw Bending*

*Draw bending* yaitu pekerjaan mencetak plat dengan menggunakan *roll* penekan dan cetakan. *Roll* yang berputar menekan pelat dan terdorong kearah cetakan. Pembentukan dengan *draw bending* ini sangat cepat dan menghasilkan hasil banyak, tetapi kelemahannya adalah pada benda yang terjadi *springback* yang terlalu besar sehingga hasil menjadi kurang maksimal.

##### 4. *Roll Bending*

*Rollbending* yaitu *bending* yang biasanya digunakan untuk membentuk silinder, atau bentuk-bentuk lengkung lingkaran dari pelat logam yang disisipkan pada suatu *roll* yang berputar secara terus menerus hingga terbentuklah silinder. 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 memebentuk logam. Logam dibengkokkan secara bertahap dengan melewati melalui serangkaian *roll*. Bahan *roll* umumnya terbuat dari besi baja karbon abu-abu dan 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.

#### 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 pengerjaan *seaming* adalah kaleng, *drum*, ember dll.

#### 6. *Straightening*

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

#### 7. *Flanging*

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

## BAB 3 METODOLOGI PEMBUATAN

### 3.1. Tempat dan Waktu Pembuatan Produk

#### 3.1.1 Tempat Pembuatan Produk

Adapun tempat pelaksanaan dalam menyelesaikan pembuatan produk genteng dengan menggunakan mesin *Roll Sheet Metal* dengan variasi tebal pelat adalah di laboratorium teknik Universitas Sumatera Utara.

#### 3.1.2. Waktu Pembuatan Produk

Adapun waktu pembuatan produk genteng metal model bergelombang ini dimulai dari persetujuan yang diberikan oleh pembimbing I dan II. Kemudian dilakukan perancangan dan pembuatan mesin *roll sheet metal* hingga pembuatan produk genteng pada tanggal (30 Maret 2019) sampai dinyatakan selesai.

Tabel 3.1. Jadwal dan kegiatan saat melakukan penelitian

No.	Kegiatan	Waktu (Bulan) 2019					
		April	Mei	Juni	Juli	Agustus	September
1.	Study literature	■	■				
2.	Menentukan rancangan		■				
3.	Penyediaan material		■	■			
4.	Pembuatan mesin			■	■		
5.	Penyusunan skripsi					■	
6.	Evaluasi data penelitian					■	■
7.	Seminar sidang hasil						■

## 3.2. Alat dan Bahan Yang Digunakan

### 3.2.1. Alat Yang Digunakan

#### 1. Mesin *Roll Sheet Metal*

Mesin *roll sheet metal* berfungsi sebagai alat yang akan digunakan untuk membuat produk genteng bergelombang, karena mesin *roll sheet metal* ini bisa mengubah bentuk pelat yang datar menjadi bentuk yang bergelombang. Mesin *roll sheet metal* ini bekerja secara berputar untuk mendorong pelat agar terbentuk sebuah gelombang. Dapat dilihat pada gambar 3.1.



Gambar 3.1 Mesin *Roll Sheet Metal*

#### 2. Jangka Sorong (Sigmat)

Jangka sorong berfungsi untuk mengukur ketebalan pelat karena alat ini dapat mengukur ketelitian yang cukup pas. Pembacaan hasil pengukuran sangat bergantung pada keahlian dan ketelitian pengguna maupun alat. Pada versi analog, umumnya tingkat ketelitian 0,05 mm untuk jangka sorong dibawah 30 cm dan 0,01 mm untuk yang diatas 30 cm. Dapat dilihat pada gambar 3.2.



Gambar 3.2. Jangka Sorong (Sigmat)

### 3. Meteran Gulung

Meteran gulung berfungsi untuk mengukur panjang, lebar dan tebal pelat. Pada umumnya meteran gulung ini tersedia dalam ukuran 5 m – 50 m. Satuan yang tertera pada pita alat ukur ini meliputi mm, cm, m, inch dan feet. Dapat dilihat pada gambar 3.3.



Gambar 3.3. Meteran Gulung

### 4. Gunting Potong

Gunting berfungsi sebagai alat pemotong pelat *metal* agar sesuai dengan ukuran yang ditentukan. Dapat dilihat pada gambar 3.4.



Gambar 3.4. Gunting Potong

### 3.2.2. Bahan Yang Digunakan

#### 1. Pelat *Metal*

Pelat *metal* berfungsi sebagai bahan yang akan di uji menjadi bergelombang. Dalam pengujian ini pelat metal yang digunakan menggunakan ketebalan 0,2 mm, 0,3 mm dan 0,4 mm. Dapat dilihat pada gambar 3.5.



Gambar 3.5 Pelat *Metal*

### 3.3. Prosedur Pembuatan

Untuk proses pembuatan genteng bergelombang ini dilakukan dengan beberapa tahapan. Dimulai dari perancangan mesin hingga pembuatan mesin dilakukan. Berikut tahapan-tahapan yang dilakukan dalam melaksanakan proses pembuatan produk genteng bergelombang dengan variasi ukuran tebal pelat:

#### 1. Mempersiapkan mesin *roll sheet metal*

Dalam proses pembuatan ini mesin *roll sheet metal* adalah alat utama yang dibutuhkan dalam pembuatan produk genteng bergelombang, sebab mesin ini akan membuat pelat yang awalnya rata menjadi berbentuk gelombang.

#### 2. Mempersiapkan pelat *metal*.

Pelat *metal* adalah bahan utama yang dibutuhkan dalam pembuatan genteng bergelombang.

#### 3. Memotong pelat *metal*

Dalam proses pemotongan dilakukan menggunakan gunting potong agar pelat *metal* yang di potong sesuai dengan ukuran yang dibutuhkan dalam proses pembuatan genteng bergelombang.

#### 4. Menghidupkan mesin menggunakan saklar on.

Proses ini dilakukan pada saat ingin menghidupkan mesin *roll*

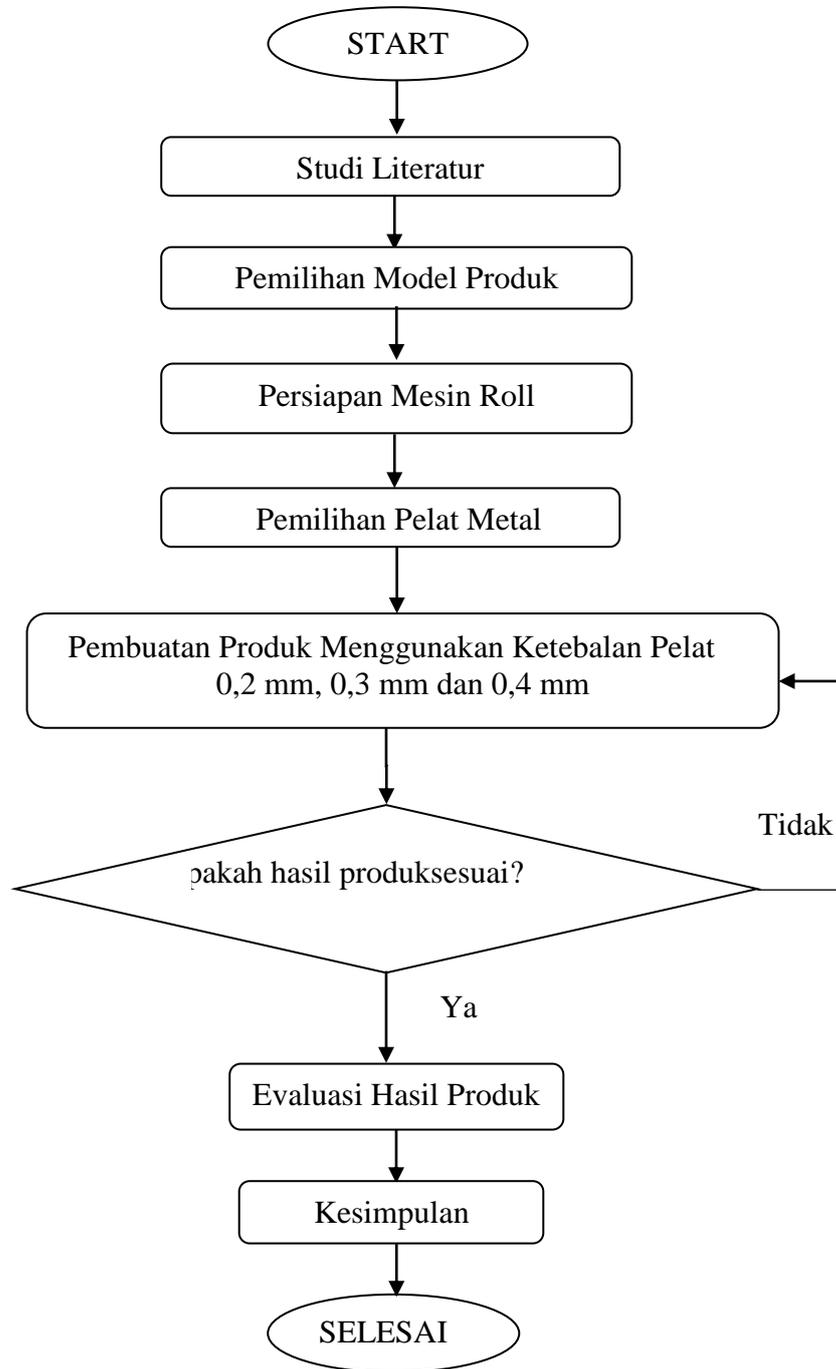
#### 5. Memasukkan pelat metal kedalam *roll*.

Dalam proses ini pelat metal dimasukkan kedalam roll yang sedang berputar dengan menggunakan meja kerja sebagai tempat melatakkan pelat agar saat memasukkan kedalam *roll* posisi pelat dalam keadaan lurus.

#### 6. Mematikan mesin menggunakan saklaroff.

Proses ini dilakukan pada saat proses pembuatan sudah selesai.

### 3.4. Diagram Alir Pembuatan



Gambar 3.6. Diagram Alir Pembuatan

### 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. 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. Pemilihan model produk merupakan proses yang harus dilakukan karena peneliti akan memilih bagian dari model produk tersebut.
3. Persiapan mesin *roll sheet metal* adalah proses dimana alat ini yang akan membentuk pelat menjadi sebuah gelombang
4. Pemilihan pelat *metal* merupakan bahan utama yang akan di uji dalam pembuatan produk genteng bergelombang
5. Pembuatan produk adalah proses pembentukan pelat yang awalnya rata menjadi bergelombang.
6. Evaluasi atau pengambilan data adalah proses pengumpulan data dimana peneliti akan menghitung berapa waktu yang dibutuhkan setiap pembuatan produk.
7. Kesimpulan adalah dimana pada hasil pembuatan genteng bergelombang dari 3 variasi tebal pelat apakah ada perbedaan dari ketiga pelat tersebut.

## **BAB 4**

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### 4.1. Proses Pembuatan Produk Genteng Bergelombang

##### 4.1.1. Mempersiapkan Mesin *Roll Sheet Metal*

Dalam proses pembuatan ini mesin *roll sheet metal* adalah alat utama yang dibutuhkan dalam pembuatan produk genteng bergelombang, sebab mesin ini akan membuat pelat yang awalnya rata menjadi berbentuk gelombang. Adapun alat yang digunakan dalam proses pembuatan ini dapat dilihat pada gambar 4.1 dibawah ini.



Gambar 4.1. mesin *roll sheet metal*

##### 4.1.2. Mempersiapkan Pelat *Metal*.

Pelat *metal* adalah bahan utama yang dibutuhkan dalam pembuatan genteng bergelombang. Adapun model pelat yang dibutuhkan dapat dilihat pada gambar 4.2 dibawah ini.



Gambar 4.2. Pelat *Metal*

##### 4.1.3. Memotong Pelat *Metal*

Dalam proses pemotongan dilakukan menggunakan gunting potong agar pelat *metal* yang di potong sesuai dengan ukuran yang dibutuhkan dalam proses

pembuatan genteng bergelombang. Adapun proses pemotongan pelat dapat dilihat pada gambar 4.3 dibawah ini.



Gambar 4.3. Proses Pemotongan Pelat *Metal*

#### 4.1.4. Menghidupkan Mesin Menggunakan Saklar On.

Dalam proses ini saklar di on kan agar mesin dapat hidup. Adapun cara menghidupkan mesin dapat dilihat pada gambar 4.4 dibawah ini.



Gambar 4.4. Proses Menghidupka Mesin

#### 4.1.5. Memasukkan Pelat Metal Kedalam *Roll*.

Dalam proses ini pelat metal dimasukkan kedalam roll yang sedang berputar dengan menggunakan meja kerja sebagai tempat melatakan pelat agar pada saat memasukkan kedalam *roll* posisi pelat dalam keadaan lurus. Adapun proses memasukkan pelat dapat dilihat pada gambar 4.5 dibawah ini.



Gambar 4.5. Proses Memasukkan Pelat Kedalam *Roll*

#### 4.1.6. Mematikan Mesin Menggunakan Saklar *Off*.

Proses ini dilakukan pada saat proses pembuatan sudah selesai. Adapun proses mematikan mesin dapat dilihat pada gambar 4.6 dibawah ini.



Gambar 4.6 Proses Mematikan Mesin

#### 4.2. Hasil Pembuatan Produk Genteng Bergelombang

Setelah dilakukan proses pembuatan maka diperoleh hasil dari pembuatan produk genteng menggunakan mesin *roll sheet metal*, dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



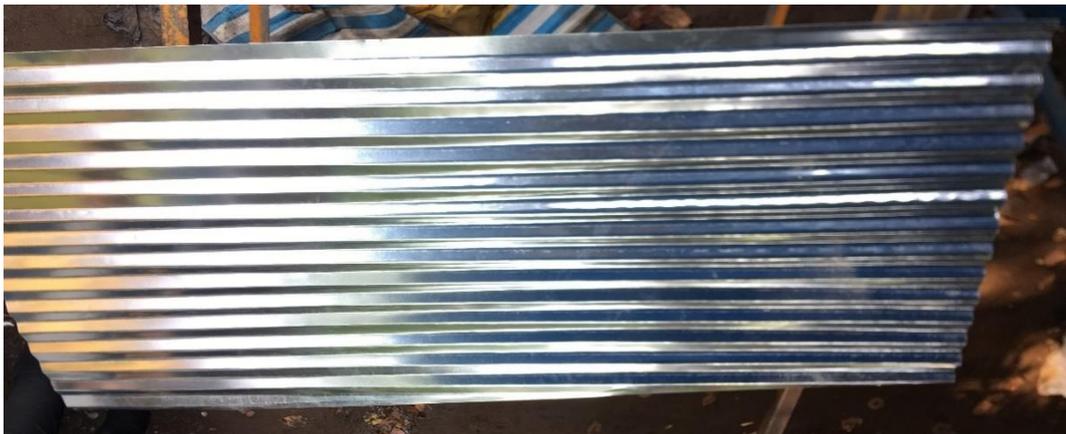
Gambar 4.7. Hasil Pembuatan Produk Genteng Bergelombang Dengan Panjang 180 cm, Lebar 80 cm dan Ketebalan Pelat 0,2 mm

Terlihat pada gambar 4.7 dimana produk yang sudah di buat bergelombang menggunakan *mesin roll sheet metal* memiliki ukuran panjang 180 cm dan lebar 80 cm dengan ketebalan 0,2 mm memberikan hasil yang kurang maksimal karena pelat terlalu tipis sehingga produk sedikit cacat.



Gambar 4.8 Hasil Pembuatan Produk Genteng Bergelombang Dengan Panjang 180 cm, Lebar 80 cm dan Ketebalan Pelat 0,3 mm

Terlihat pada gambar 4.8 dimana produk yang sudah di buat bergelombang menggunakan mesin *roll sheet metal* memiliki ukuran panjang 180 cm dan lebar 80 cm dengan ketebalan pelat 0,3 mm memberikan hasil yang cukup maksimal.



Gambar 4.9. Hasil Pembuatan Produk Genteng Bergelombang Dengan Panjang 180 cm, Lebar 80 cm dan Ketebalan Pelat 0,4 mm

Terlihat pada gambar 4.9 dimana produk yang sudah di buat bergelombang menggunakan mesin *roll sheet metal* memiliki ukuran panjang 180 cm dan lebar 80 cm dengan ketebalan 0,4 mm memberikan hasil yang cukup maksimal.

Tabel 4.1 Spesifikasi Hasil Pembuatan Produk Genteng Bergelombang

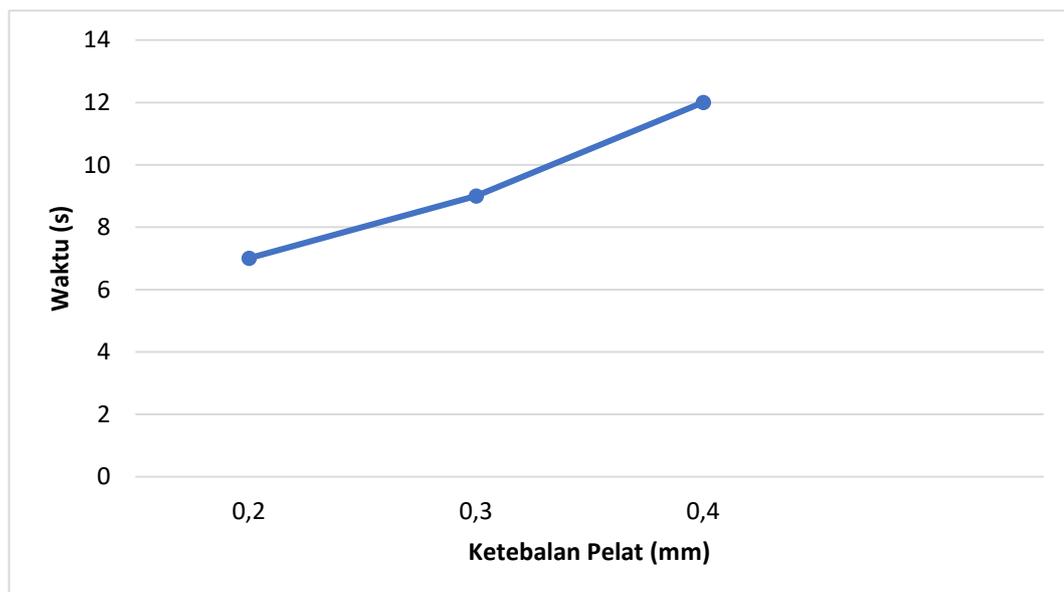
No	Produk	Waktu	Produk/menit
1	Tebal pelat 0,2 mm	7 s	8 produk
2	Tebal pelat 0,3 mm	9 s	6 produk
3	Tebal pelat 0,4 mm	12 s	5 produk

Keterangan Simbol:

mm : millimeter

s : detik

#### 4.2.1. Grafik Waktu Pembuatan Produk Genteng Bergelombang



Gambar 4.10 Grafik Waktu Pembuatan Produk Genteng Bergelombang

Terlihat pada grafik diatas bahwa tebal pelat 0,2 mm memerlukan waktu pembuatan 7 s dan menghasilkan 8 produk/menit, tebal pelat 0,3 mm memerlukan waktu pembuatan 9 s dan menghasilkan 6 produk/menit dan tebal pelat 0,4 memerlukan waktu 12 s dan menghasilkan 5 produk/menit.

## **BAB 5**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### 5.1 Kesimpulan

Pada pembuatan produk genteng dengan menggunakan mesin *roll sheet metal* dengan variasi tebal pelat ini di dapat beberapa kesimpulan yaitu:

- a. Pembuatan produk genteng bergelombang dilakukan dengan cara:
  - Mempersiapkan mesin *roll sheet metal*.
  - Mempersiapkan pelat metal
  - Memotong pelat metal sesuai dengan ukuran
  - Menghidupkan mesin menggunakan saklar on
  - Memasukkan pelat metal kedalam *roll*
  - Mematikan mesin menggunakan saklaroff.
- b. Pembuatan produk genteng bergelombang menggunakan pelat *metal* membutuhkan waktu 7 s untuk ketebalan pelat 0,2 mm, 9 s untuk ketebalan pelat 0,3 mm dan 12 s untuk ketebalan pelat 0,4 mm.

#### 5.2 Saran

Adapun saran yang perlu disampaikan oleh peneliti adalah:

- a. Agar hasil dari proses pembuatan genteng bergelombang ini sebaiknya dilakukan modifikasi mesin agar hasil produk dapat lebih sempurna.
- b. Pada riset berikutnya penulis menyarankan agar proses pembuatan produk genteng bergelombang dapat dikembangkan lagi sesuai dengan perkembangan teknologi yang ada.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aryadi,Y, 2010, Pengujian Karakteristik Mekanik Genteng, Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta.
- Berahim,H, 1994, Pengantar Teknik Listrik, Yogyakarta: Andi Offset.
- Binarto, 1997, Pengantar Usaha Industri, Yogyakarta:U.P.Spring.
- Kurniawan,Y,2012, Perancangan Alat Roll Plat. Skripsi Jurusan Mesin Fakultas Teknik Universitas Pancasila.
- Rusdi dan Muhammad Arsyad Sayuti, 2017, Pengantar Sistem Manufaktur, Deepublish, Yogyakarta. ISBN 978-602-401-955-6
- Saragih, Deli Natalia, 2007, Pembuatan dan Karakterisasi Genteng, Skripsi FMIPA. Medan: Universitas Sumatera Utara.
- Sartono,P, 2007, Variasi Komposisi Bahan Genteng, Jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta

Hasil produk genteng dengan panjang 180 cm, lebar 80 cm dan tebal pelat 0,2 mm



Hasil produk genteng dengan panjang 180 cm, lebar 80 cm dan tebal pelat 0,3 mm



Hasil produk genteng dengan panjang 180 cm, lebar 80 cm dan tebal pelat 0,4 mm





**UMSU**

...  
...  
...

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

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

**PENENTUAN TUGAS AKHIR DAN PENGHUJUKAN  
DOSEN PEMBIMBING**

Nomor 498/11/3AU/UMSU-07/F/2019

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

Nama : FARHAN ZAHARI  
Npm : 1507230104  
Program Studi : TEKNIK MESIN  
Semester : V111( Delapan )  
Judul Tugas Akhir : PEMBUATAN PRODUK GENTENG DENGAN MENGGUNAKAN  
MESIN ROOL SHEET METAL DENGAN VARIASI UKURAN

Pembimbing 1 : BEKTI SUROSO ST. M.Eng

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

Dengan demikian diizinkan untuk menulis Tugas Akhir dengan Ketentuan :

1. Bila judul Tugas Akhir kurang sesuai dapat diganti oleh Dosen Pembimbing setelah mendapat persetujuan dari Program Studi Teknik Mesin
2. Menulis Tugas Akhir dinyatakan batal setelah 1 (satu) Tahun dan tanggal yang telah ditetapkan.

Demikian surat penunjukan dosen Pembimbing dan menetapkan Judul Tugas Akhir ini dibuat untuk dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya.

Ditetapkan di Medan pada Tanggal.

Medan, 24 Rajab 1440 H

30 Maret 2019 M



Dekan

Munawar Alfansury Siregar, ST., MT

NIDN: 0101017202

Cc. File

**DAFTAR HADIR SEMINAR  
TUGAS AKHIR TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK - UMSU  
TAHUN AKADEMIK 2018 - 2019**

**Peserta Seminar**

Nama : Farhan Zahari  
 NPM : 1507230104  
 Judul Tugas Akhir : Pembuatan Produk Genteng Dengan Menggunakan Me-  
 Sin Roll Sheet Metal Dengan Variasi Tebal Pelat.

DAFTAR HADIR	TANDA TANGAN
Pembimbing – I : Bekti Suroso.S.T.M.Eng	: .....
Pembimbing – II : H.Muharnif.S.T.M.Sc	: .....
Pembanding – I : Ahmad Marabdi.Srg.S.T.M.T	: .....
Pembanding – II : Khairul Umurani.S.T.M.T	: .....

No	NPM	Nama Mahasiswa	Tanda Tangan
1	1507230256	Fariz Aulia Pachmar	
2	1507230252	Sultanul Ari Azkar	
3	1507230201	Rian Suma Pratama	
4	1507230260	Habiburrahman	
5	1507230132	Rizki Fadlilan	
6	1507230194	Yoga Pradana	
7	1507230163	BAYU ANGGARA	
8	1507230026	Arif Muhammad	
9			
10			

Medan, 18 Muharram 1440 H  
18 September 2019 M



DAFTAR EVALUASI SEMINAR FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA

NAMA : Farhan Zahari  
NPM : 1507230104  
Judul T.Akhir : Pembuatan Produk Genteng Dengan Menggunakan Mesin Roll Sheet Metal Dengan Variasi Tebal Pelat.

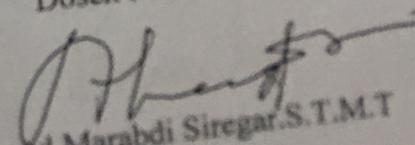
Dosen Pembimbing – I : Bekti Suroso.S.T.M.Eng  
Dosen Pembimbing – II : H.Muharnif.S.T.M.Sc  
Dosen Pemanding - I : Ahmad Marabdi.Srg.S.T.M.T  
Dosen Pemanding - II : Khairul Umurani.S.T.M.T

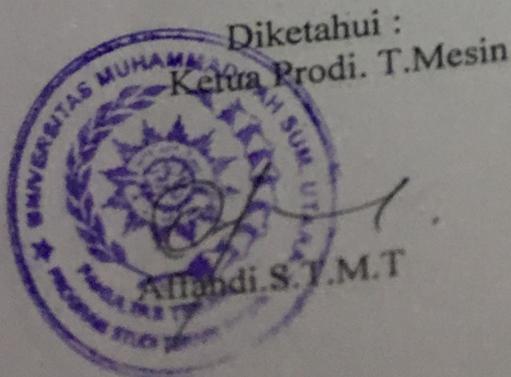
KEPUTUSAN

1. Baik dapat diterima ke sidang sarjana ( collogium)
2. Dapat mengikuti sidang sarjana (collogium) setelah selesai melaksanakan perbaikan antara lain :
  - ⊙ pasikan kembali kesesuaian Judul dengan Tujuan, Metode, Hasil, dan kesimpulan.....
  - ⊙ perbaiki prosedur.....
  - ⊙ lihat bentuk laporan deskripsi yg telah di koreksi
3. Harus mengikuti seminar kembali  
Perbaikan :  
.....  
.....  
.....  
.....

Medan 18 Muharram 1440H  
18 September 2019 M

Dosen Pemanding- I

  
Ahmad Marabdi Siregar.S.T.M.T



DAFTAR EVALUASI SEMINAR FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA

NAMA : Farhan Zahari  
NPM : 1507230104  
Judul T.Akhir : Pembuatan Produk Genteng Dengan Menggunakan Mesin Roll Sheet Metal Dengan Variasi Tebal Pelat.

Dosen Pembimbing - I : Bekti Suroso.S.T.M.Eng  
Dosen Pembimbing - II : H.Muharnif.S.T.M.Sc  
Dosen Pemanding - I : Ahmad Marabdi.Srg.S.T.M.T  
Dosen Pemanding - II : Khairul Umurani.S.T.M.T

KEPUTUSAN

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

*Asmely, Hendakulca, Mubri, Kusni*  
*Referensi*

3. Harus mengikuti seminar kembali  
Perbaikan :

Medan 18 Muharram 1440H  
18 September 2019 M



Dosen Pemanding- II  
*Khairul Umurani*  
Khairul Umurani.S.T.M.T

## LEMBAR ASISTENSI TUGAS AKHIR

**Pembuatan Produk Genteng Dengan Menggunakan Mesin Roll Sheet Metal Dengan Variasi Tebal Pelat**

Nama : Farhan Zahari  
NPM : 1507230104

Dosen Pembimbing 1 : Bekti Suroso, S.T., M.Eng  
Dosen Pembimbing 2 : H. Muharnif M, S.T., M.T

No	Hari/Tanggal	Kegiatan	Paraf
1.	22/7/19	- Pemberian spesifikasi tugas akhir	✓
2.	2/8/19	- Perbaiki Latar belakang. rumusan dan tujuan	✓
3.	5/8/19	- Perbaiki Tinjauan pustaka, dan landasan teori.	✓
4.	9/8/19	- Perbaiki Diagram alir prelitasi & prosedur penelitian	✓
5.	14/8/19	- Perbaiki grafik pada Bab II	✓
6.	23/8/19	- Lengkapi dengan gambar teknik produk yang dibuat	✓
7.	27/8/19	- Lengkapi pembimbing II	✓
8.	28/8/19	- Perbaiki Tinjauan Pustaka	✓
9.	2/9/19	- Lengkapi gambar pada Bab 3	✓
10.	3/9/19	- Perbaiki Grafik	✓
11.	6/9/19	- Perbaiki daftar Pustaka	✓
12.	9/9/19	- Perbaiki kesimpulan & daftar pustaka	✓
13.	10/9/19	- Perbaiki sampul hasil	✓

## DAFTAR RIWAYAT HIDUP



### **DATA PRIBADI**

Nama : Farhan Zahari  
NPM : 1507230104  
Tempat/Tanggal Lahir : Bandar Negeri, 02 Januari 1997  
Jenis Kelamin : Laki-laki  
Agama : Islam  
Status : Belum Menikah  
Alamat : Dusun IV Desa Bintang Bayu  
Kecamatan : Bintang Bayu  
Kabupaten : Serdang Bedagai  
Provinsi : Sumatera Utara  
Nomor Hp : 082164018320  
E-mail : farhanzahari52@gmail.com  
Nama Orang Tua  
Ayah : Waris  
Ibu : Natsmah, S.Pd

### **PENDIDIKAN FORMAL**

2003-2009 : SDN 101987 Bintang Bayu  
2009-2012 : MTs Swasta GUPPI Bintang Bayu  
2012-2015 : SMK Swasta Al-Fattah Medan  
2015-2019 : S1 Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara