

**DESAIN KNALPOT CHAINSAW UNTUK MEREDAM  
KEBISINGAN DI CV. BERDIKARI CHARCOAL**

**SKRIPSI**

**OLEH:**

**EKO PRASETIO SILALAH**

**17 815 0066**



**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MEDAN AREA  
MEDAN  
2022**

**UNIVERSITAS MEDAN AREA**

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

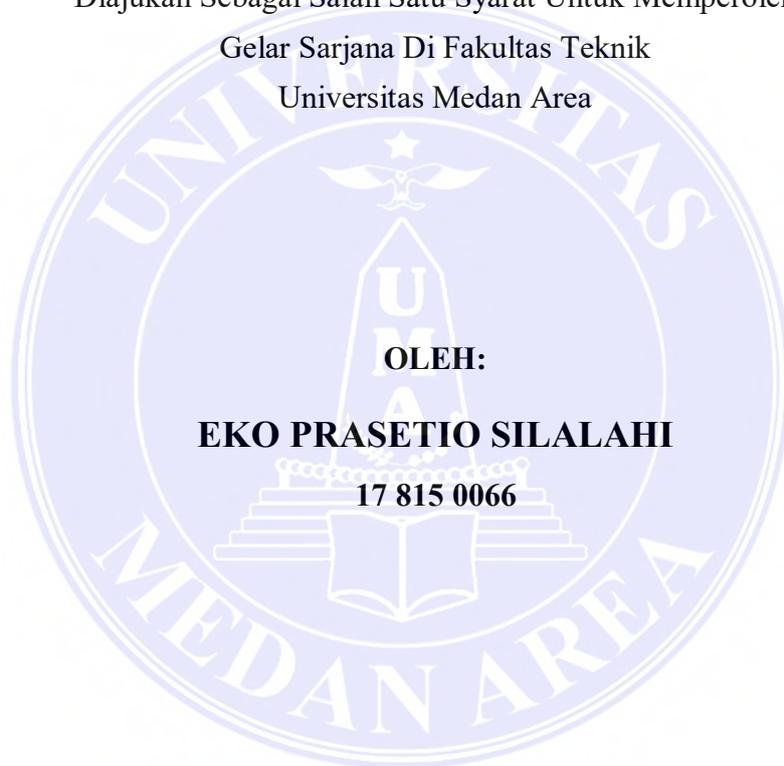
Document Accepted 22/6/22

Access From (repository.uma.ac.id)22/6/22

**DESAIN KNALPOT CHAINSAW UNTUK MEREDAM  
KEBISINGAN DI CV. BERDIKARI CHARCOAL**

**SKRIPSI**

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh  
Gelar Sarjana Di Fakultas Teknik  
Universitas Medan Area



**OLEH:**

**EKO PRASETIO SILALAH**

**17 815 0066**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MEDAN AREA  
MEDAN  
2022**

**UNIVERSITAS MEDAN AREA**

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 22/6/22

Access From (repository.uma.ac.id)22/6/22

## LEMBAR PENGESAHAN

Judul Skripsi : Desain Knalpot Chainsaw Untuk Meredam Kebisingan Di CV.  
Berdikari Charcoal.

Nama : Eko Prasetyo Silalahi

NPM : 178150066

Fakultas : Teknik

Program studi : Teknik Industri

Disetujui Oleh  
Komisi Pembimbing

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II



(Sirmas Munte, ST, MT)  
NIDN. 0109026601



(Nukhe Andri Silviana, ST, MT)  
NIDN. 0127038802

Mengetahui :

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Program Studi



(Dr. Rahmad Syah, S.Kom, M. Kom)  
NIDN. 0105058804



(Nukhe Andri Silviana, ST, MT)  
NIDN. 0127038802

Tanggal Lulus: 11 Maret 2022

## HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Eko Prasetio Silalahi

NPM : 178150066

Saya menyatakan bahwa skripsi yang saya susun, sebagai syarat memperoleh gelar sarjana merupakan hasil karya tulis saya sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan skripsi ini yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah, dan etika penulisan ilmiah.

Saya bersedia menerima sanksi berupa pencabutan gelar akademik yang saya peroleh dan sanksi-sanksi dengan peraturan yang berlaku, apabila dikemudian hari pernyataan ini tidak sesuai dengan kenyataan.

Medan, 11 Maret 2022



Eko Prasetio Silalahi  
178150066

## HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

---

Sebagai sivitas akademik Universitas Medan Area, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Eko Prasetyo Silalahi

NPM : 178150066

Program Studi : Teknik Industri

Fakultas : Teknik

Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Medan Area **Hak Bebas Royalti Non eksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul: Desain Knalpot Chainsaw Untuk Meredam Kebisingan di CV. Berdikari Charcoal beserta perangkat yang ada (jika diperlukan).

Dengan Hak Bebas Royalti, Non eksklusif ini Universitas Medan Area berhak menyimpan, mengalih media/format-kan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Medan  
Pada Tanggal : 11 Maret 2022  
Yang Menyatakan



Eko Prasetyo Silalahi

## ABSTRAK

**Eko Prasetyo Silalahi 17.815.0066. “Desain Knalpot Chainsaw Untuk Meredam Kebisingan Di CV. Berdikari Charcoal” Dibawah Bimbingan Bapak Sirmas Munte S.T.,M.T Dan Ibu Nukhe Andri Silviana S.T.,M.T.**

CV. Berdikari Charcoal merupakan salah satu usaha yang bergerak dibidang pengolahan kayu menjadi produk atau bahan lanjutan. Adapun produk yang dihasilkannya adalah arang kayu kasar, arang halus, arang kulit kayu, dan abu arang. CV. Berdikari Charcoal menghasilkan kebisingan di area pemotongan atau penyincangan kayu. Adapun tujuan dalam penelitian ini adalah untuk menghasilkan desain knalpot *chainsaw* yang dapat menurunkan tingkat kebisingan pada area pemotongan di CV. Berdikari Charcoal. Objek yang akan diteliti dalam penelitian ini adalah knalpot *chainsaw stihl 382*, yang merupakan mesin yang digunakan usaha tersebut dalam hal pemotongan kayu. Permasalahan yang timbul dari usaha ini adalah tingginya tingkat kebisingan yang bersumber langsung dari knalpot akibat aktivitas dari mesin *chainsaw*. Adapun hasil penelitian ini adalah tingkat kebisingan dapat teratasi dengan adanya desain knalpot baru yang mampu meredam sumber kebisingan di area pemotongan dengan ukuran panjang: 8,9 cm, lebar: 8,9 cm, tinggi: 7,6 cm, dengan nilai pengukuran Mesin Firman: 83 dB, 84 dB, 85 dB, 84 dB, Mesin Husqvarna: 84 dB, 85 dB, 84 dB, 84 dB, Mesin Stihl: 83 dB, 84 dB, 85 dB, 84 dB, Mesin Motoyama: 84 dB, 85 dB, 84 dB, 85 dB. Sedangkan Nilai Ambang Batas yang diizinkan berdasarkan Peraturan Menteri Tenaga Kerja Dan Transmigrasi Republik Indonesia No.13.Per/MEN/X/2011 adalah 85 dB. Dengan demikian, penggunaan desain knalpot model baru sangat diperlukan sekali karena sumber kebisingan utama di CV. Berdikari Charcoal ini bersumber langsung dari knalpot mesin *chainsaw*.

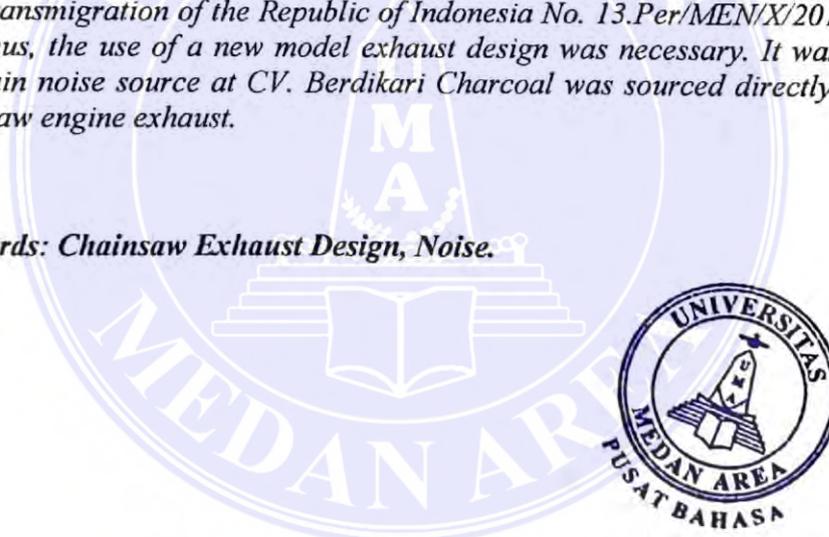
**Kata Kunci:** Desain Knalpot *Chainsaw*, Kebisingan.

## ABSTRACT

**Eko Prasetyo Silalahi. 178150066. "The Design of Chainsaw Exhaust to Muffle Noise at CV. Berdikari Charcoal". Supervised by Sirmas Munte S.T., M.T. and Nukhe Andri Silviana S.T., M.T.**

*CV. Berdikari Charcoal is one of the businesses in processing wood into products or advanced materials. The products produced are coarse wood charcoal, fine charcoal, bark charcoal, and charcoal ash. CV. Berdikari Charcoal produced noise in the cutting area or wood trim. The purpose of this research was to produce a chainsaw exhaust design that could reduce noise levels in the cutting area at CV. Berdikari Charcoal. The object in this research was the chainsaw stihl 382 exhaust, which was used by the company for cutting wood. The problem in this company was the high level of noise that came directly from the exhaust due to the activities of the chainsaw engine. Then, the results of this study were the noise level could be overcome with a new exhaust design that could reduce noise sources in the cutting area with length: 8,9 cm, width: 8,9 cm, height: 7,6 cm, with a measurement value of Firman Engine: 83 dB, 84 dB, 85 dB, 84 dB; Husqvarna Engine: 84 dB, 85 dB, 84 dB, 84 dB; Stihl Engine: 83 dB, 84 dB, 85 dB, 84 dB; Motoyama Engine: 84 dB, 85 dB, 84 dB, 85 dB. Meanwhile, the permissible threshold value based on the Regulation of the Minister of Manpower and Transmigration of the Republic of Indonesia No. 13.Per/MEN/X/2011 was 85 dB. Thus, the use of a new model exhaust design was necessary. It was because the main noise source at CV. Berdikari Charcoal was sourced directly from the chainsaw engine exhaust.*

**Keywords:** *Chainsaw Exhaust Design, Noise.*



## RIWAYAT HIDUP

Penulis bernama lengkap Eko Prasetio Silalahi, dilahirkan di Desa Penggalangan dusun 1 Kecamatan Tebing Syahbandar, Kabupaten Serdang Bedagai, Sumatera Utara, pada tanggal 14 Mei 1998. Penulis merupakan putra ke tiga dari lima bersaudara dari ayah Effendi Silalahi dan Ibu Tiomin Simarmata.

Penulis pertama kali menempuh pendidikan di Sekolah Dasar (SD) pada SDN 104320 Penggalangan tahun 2004 dan selesai pada tahun 2010, dan pada tahun yang sama penulis melanjutkan pendidikan di SMP Negeri 1 Tebing Syahbandar dan selesai pada tahun 2013, pada tahun yang sama penulis melanjutkan pendidikan di SMK Swasta YPD Tebing Tinggi penulis mengambil jurusan Teknik Kendaraan Ringan dan selesai pada tahun 2016.

Pada tahun 2017 penulis terdaftar sebagai mahasiswa Universitas Medan Area dan mengambil jurusan Teknik Industri dengan NPM 178150066, dan Puji Tuhan dapat selesai tahun 2022 dengan skripsi yang berjudul “Desain Knalpot *Chainsaw* Untuk Meredam Kebisingan di CV. Berdikari Charcoal”.

Selama mengikuti perkuliahan, penulis bergabung dalam organisasi kemahasiswaan IMTI UMA pada tahun 2017 sampai sekarang. Pada tahun 2020 penulis melaksanakan Kerja Praktek (KP) di CV. Star Umroh Engineering.

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat rahmat dan kasih sayang Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik.

Skripsi ini adalah salah satu syarat untuk mahasiswa dalam menyelesaikan studinya di Fakultas Teknik Program Studi Teknik Industri Universitas Medan Area. Penelitian dilakukan pada CV. Berdikari Charcoal, dengan judul “Desain knalpot *chainsaw* untuk meredam kebisingan di CV. Berdikari Charcoal”.

Dengan disusunnya hasil penelitian ini dapat menjadi referensi bagi para pembaca. Banyak kekurangan dengan keterbatasan ilmu dan pengalaman, penulis menyadari bahwa dalam penulisan ini masih banyak kekurangan, karena dengan hati terbuka penulis sangat menghargai kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaan penulisan ini.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis dapat menyelesaikannya berkat bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak yang secara langsung maupun tidak langsung terlibat dalam meluangkan waktu dan pikirannya. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

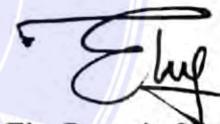
1. Ayahanda Efendi Silalahi, Orang yang selalu memberikan nasehat, doa, kerja keras dan pengorbanan dan juga untuk Ibunda Tiomin Simarmata, Orang yang selalu memperjuangkan, mendoakan serta memberikan semangat, kasih sayang dan semua yang terbaik buat saya.
2. Bapak Dr. Rahmad Syah, S.Kom, M. Kom., Selaku Dekan Fakultas Teknik
3. Ibu Nukhe Andri Silviana, ST, MT., Selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Universitas Medan Area sekaligus Dosen Pembimbing II
4. Bapak Sirmas Munte, ST, MT., Selaku Dosen Pembimbing I
5. Seluruh Dosen dan Staf Fakultas Teknik Universitas Medan Area, yang telah banyak memberikan bantuan kepada penulis
6. Kepada kakak dan adik serta keluarga yang selalu memberikan dukungan dan semangat dalam segala hal

7. Rekan-rekan perkuliahan terkhusus KAPAL yang telah memberikan dukungan sampai saat ini
8. Kepada semua sahabat dan teman-teman yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini
9. Kepada semua teman-teman seperjuangan Teknik Industri stambuk 2017 yang telah memberikan semangat dan dukungan.

Atas bantuan dan bimbingan yang telah diberikan kepada saya, penulis berharap dalam penyusunan skripsi ini, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi kesempurnaan skripsi ini.

Akhir kata penulis berharap semoga Tuhan Yang Maha Esa membalas segala kebaikan yang telah diberikan kepada semua pihak yang terlibat dalam penyusunan skripsi ini, dan semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis dan pembaca yang membutuhkan.

Medan, 11 Maret 2022



Eko Prasetio Silalahi

178150066

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI</b> .....	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS</b> .....	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>v</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>vi</b>
<b>RIWAYAT HIDUP</b> .....	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xiii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Perumusan Masalah .....	4
1.3. Batasan Masalah .....	4
1.4. Tujuan Penelitian .....	4
1.5. Manfaat Penelitian .....	5
1.6. Sistematika Penulisan .....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>7</b>
2.1. Pengertian Produk .....	7
2.1.1. Pengembangan Produk .....	9
2.1.2. Tahapan Pengembangan Produk .....	10
2.1.3. Perancangan Produk .....	12
2.2. Knalpot .....	13
2.2.1. Jenis-Jenis Knalpot ( <i>Muffler</i> ) .....	14
2.2.2. Bagian-Bagian Knalpot .....	15
2.2.3. Bahan Pembuatan Knalpot .....	16
2.2.4. Bahan Peredaman Knalpot .....	18
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b> .....	<b>20</b>
3.1. Deskripsi Lokasi .....	20

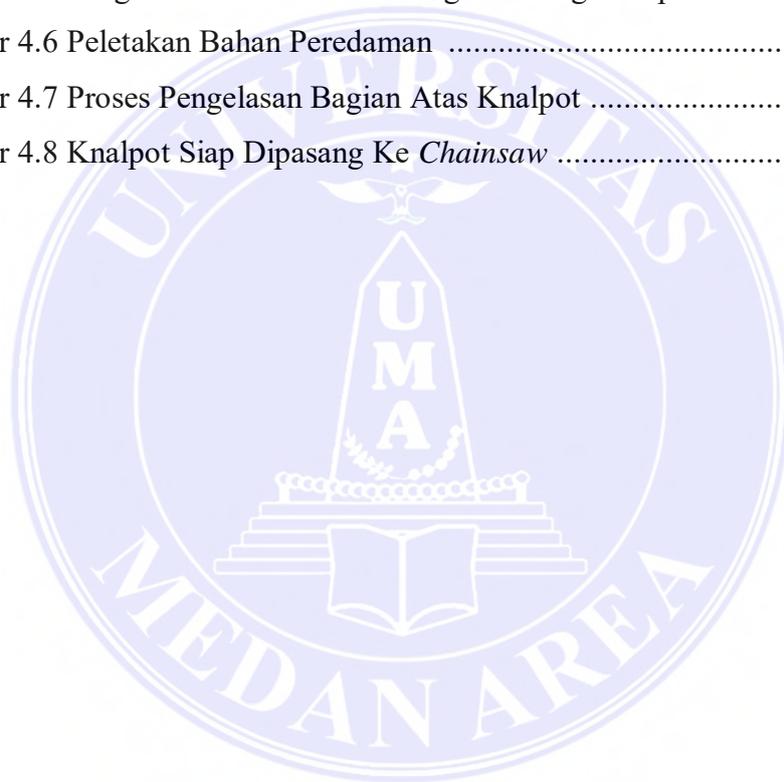
3.2. Waktu Penelitian.....	20
3.3. Peralatan Dan Bahan .....	21
3.4. Jenis Penelitian .....	22
3.5. Variabel Penelitian.....	23
3.6. Kerangka Berpikir.....	24
3.7. Metode Analisis Data.....	25
3.8. Metode Pengumpulan Data .....	28
3.9. Pengolahan Data .....	29
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>31</b>
4.1. Pengumpulan Data .....	31
4.2. Diagram Alir Proses Perancangan Knalpot.....	32
4.3. Penentuan Jenis Knalpot .....	32
4.4. Kriteria Perancangan.....	33
4.5. Merancang Knalpot.....	33
4.5.1. Komponen Knalpot .....	34
4.6. Proses Pengerjaan .....	35
4.6.1. Tahap Pembongkaran Knalpot.....	35
4.6.2. Pembuatan <i>Silencer</i> .....	36
4.6.3. Penempatan Bahan Peredaman .....	38
4.6.4. Proses Perakitan .....	39
4.6.5. Pemasangan Knalpot .....	39
4.8. Uji Produk .....	40
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>42</b>
5.1. Kesimpulan.....	42
5.2. Saran.....	43

## DAFTAR PUSTAKA

## LAMPIRAN

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Product Life Cycle</i> .....	7
Gambar 3.1 Kerangka Berpikir .....	24
Gambar 3.2 Diagram Penelitian .....	27
Gambar 4.1 Diagram Alir Proses Perancangan Knalpot .....	32
Gambar 4.2 Sekat Penahan Bahan Peredam Knalpot .....	36
Gambar 4.3 Memotong Plat <i>Silencer</i> .....	36
Gambar 4.4 Menekuk Plat Membentuk L .....	37
Gambar 4.5 Pengelasan Plat <i>Silencer</i> Dengan Paking Knalpot .....	37
Gambar 4.6 Peletakan Bahan Peredaman .....	38
Gambar 4.7 Proses Pengelasan Bagian Atas Knalpot .....	39
Gambar 4.8 Knalpot Siap Dipasang Ke <i>Chainsaw</i> .....	40



## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Data Kebisingan .....	2
Tabel 4.1 Data Kebisingan Dari Knalpot Model Lama .....	31
Tabel 4.2 Spesifikasi <i>Chainsaw Stihl</i> 382 .....	33
Tabel 4.3 Spesifikasi Knalpot <i>Chainsaw Stihl</i> 382 .....	33
Tabel 4.4 Spesifikasi Plat (Sekat) Penahan Bahan Peredam .....	35
Tabel 4.5 Spesifikasi Plat <i>Silencer</i> .....	38
Tabel 4.6 Spesifikasi Bahan Peredaman .....	39
Tabel 4.7 Hasil Pengukuran Kebisingan Knalpot Model Baru .....	41
Tabel 5.1 Hasil Pengukuran Kebisingan Knalpot Model Baru .....	42
Tabel 5.2 Selisih Rata-Rata Hasil Pengukuran.....	43



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Pekerjaan dalam bidang kehutanan memiliki resiko yang cukup tinggi terhadap gangguan kesehatan dan keselamatan kerja. Pekerja dibebani pekerjaan fisik yaitu beban kerja berat, terpapar getaran baik mekanis maupun akustik (kebisingan), keracunan gas bahkan sampai mengalami stres. Hal tersebut menjadi salah satu penyebab terjadinya kecelakaan kerja.

Kebisingan merupakan salah satu dampak dari pekerjaan pemanenan hutan yang bersumber dari aktivitas penebangan menggunakan gergaji rantai. Gergaji rantai (*chainsaw*) merupakan sebuah alat bantu pemanenan. *Chainsaw* biasanya digunakan dalam kegiatan menebang pohon serta memotong batang kayu. Pada kegiatan tersebut penggunaan gergaji rantai sangat efektif karena memudahkan pekerja dalam hal menebang pohon.

Kebisingan, getaran mekanis yang bersumber langsung dari mesin dan gas-gas hasil pembakaran memerlukan kewaspadaan khusus pada pekerjaan dengan *chainsaw*. Apabila getaran dan kebisingan *chainsaw* yang diterima melebihi nilai ambang batas yang diperkenankan maka operator beresiko tinggi terkena gangguan kesehatan baik mental maupun fisik.

CV. Berdikari Charcoal adalah usaha kecil menengah (UKM) yang bergerak dalam bidang produksi arang kayu. UKM ini terletak di Jl. Besar Pagurawan, Gg. Gereja, Kecamatan Tebing Syahbandar.

Setelah melakukan pengamatan di lapangan didapatkan data kebisingan *chainsaw* dapat lihat pada tabel berikut ini:

**Tabel 1.1 Data Kebisingan Knalpot Model Lama**

Mesin <i>Chainsaw</i>	Waktu Pengukuran per 5 detik				Rata-Rata
	1	2	3	4	
Mesin Firman	93 dB	94 dB	93 dB	95 dB	93,7 dB
Mesin Husqvarna	92 dB	93 dB	93 dB	94 dB	93,5 dB
Mesin stihl	93 dB	94 dB	95 dB	94 dB	94 dB
Mesin Motoyama	95 dB	94 dB	94 dB	96 dB	95 dB

*sumber: Pengumpulan Data*

Permasalahan kebisingan terdapat diarea pemotongan atau penyincangan kayu, yaitu setelah proses pengukuran awal diketahui tingkat kebisingan area pemotongan pada tabel 1.1. Faktor penyebab tingkat kebisingan di area pemotongan dikarenakan adanya gesekan yang terjadi antara bar dengan rantai *chainsaw* serta penggunaan knalpot model lama yang belum memiliki sekat-sekat (*filter*) serta bahan peredaman suara seperti *glasswool* atau bahan peredaman suara lainnya. Banyaknya frekuensi mesin-mesin atau alat yang digunakan dengan intensitas bising yang cukup tinggi disekitar tempat kerja ini menyebabkan resiko terpapar bising pada pekerja sangatlah besar.

Lingkungan kerja yang nyaman dan aman sangat dibutuhkan oleh pekerja untuk dapat bekerja secara optimal dan produktif, oleh karena itu lingkungan kerja harus ditangani dan didesain sedemikian rupa sehingga menjadi kondusif terhadap pekerja untuk melaksanakan kegiatan dalam suasana yang aman dan nyaman.

Kebisingan merupakan salah satu polusi yang tidak dikehendaki manusia. Dikatakan tidak dikehendaki karena dalam jangka panjang bunyi-bunyian tersebut dapat mengganggu ketenangan kerja, merusak pendengaran, dan menimbulkan kesalahan komunikasi bahkan kebisingan yang serius dapat mengakibatkan kematian.

Semakin lama telinga mendengar kebisingan, makin buruk pula dampak yang diakibatkannya, diantaranya adalah daya pendengaran dapat semakin berkurang. Seseorang cenderung mengabaikan bising yang dihasilkan sendiri apabila bising yang ditimbulkan tersebut secara wajar menyertai pekerjaan, seperti bising mesin ketik atau mesin kerja. Nilai ambang batas kebisingan ditempat kerja berdasarkan keputusan Menteri Tenaga Kerja No.51/MENKES/SK/XI/1999 besarnya rata-rata 85 dB untuk batas waktu kerja terus-menerus tidak lebih dari 8 jam atau 40 jam seminggu. Maka diperlukan cara-cara bagaimana mengendalikan kebisingan tersebut agar tidak mengganggu lagi. Adapun cara mengendalikan kebisingan tersebut adalah:

1. Pengurangan kebisingan pada sumbernya.

Hal ini bisa dilakukan dengan menempelkan alat peredam suara pada alat yang bersangkutan. Pada waktu sekarang penelitian dan perancangan yang bertujuan untuk perancangan produk yang dapat mengurangi kebisingan.

2. Penambahan penghalang pada jalan transmisi.

Usaha ini dilakukan dengan jalan menempatkan bahan-bahan yang mampu menyerap suara sehingga suara-suara yang keluar tidak lagi merupakan gangguan bagi pekerja dan lingkungan kerja

3. Pemakaian sumbat atau tutup telinga.

Alat penyumbat telinga ini bisa mengurangi intensitas kebisingan kurang lebih 24 dB. Selain itu, bagi orang yang bekerja diruangan dengan kebisingan diatas 100 dB diharuskan memakai tutup telinga

Oleh karena itu, dari permasalahan diatas dapat menjadi kerangka acuan berpikir sehingga dengan adanya penelitian ini diharapkan memberikan

pemahaman dan solusi berupa desain perbaikan knalpot baru untuk meredam sumber kebisingan yang terjadi di area pemotongan kayu di CV. Berdikari Charcoal.

### 1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, perumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana membuat suatu desain knalpot *chainsaw* yang dapat menurunkan tingkat kebisingan di area pemotongan di CV. Berdikari Charcoal.

### 1.3. Batasan Masalah

Dalam penelitian ini, penulis akan membatasi masalah yang akan diteliti agar penelitian menjadi lebih terfokus dan dapat menjawab permasalahan penelitian dengan lebih efektif dan efisien.

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Objek yang akan diteliti adalah knalpot *chainsaw stihl 328*.
2. Hanya membuat satu *prototype* knalpot *chainsaw*
3. Perancangan produk knalpot tidak memperhitungkan biaya

### 1.4 Tujuan Pelitian

Adapun tujuan penelitian ini adalah untuk menghasilkan desain knalpot *chainsaw* yang dapat menurunkan tingkat kebisingan di area pemotongan di CV. Berdikari Charcoal.

## 1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah :

### 1. Bagi Peneliti

Hasil penelitian ini dapat mendewasakan pemikiran mahasiswa untuk melaksanakan setiap perolehan dan dan pemecahan masalah yang ada di masyarakat dan lingkungan kampus. Penelitian ini digunakan sebagai implementasi dari penerapan teori-teori yang sebelumnya telah didapat selamaperkuliahan.

### 2. Bagi Perusahaan

- a. Dapat mengurangi kebisingan di area pemotongan dan menimbulkan rasa aman dan nyaman bagi pekerja
- b. Hasil kajian dapat digunakan sebagai pertimbangan bagi pelaku usaha untuk melakukan penggantian knalpot *chainsaw* dengan desain knalpot baru untuk mengatasi sumber kebisingan.

## 1.6. Sistematika Penulisan

Dalam sistematika penulisan ini, penulis memberikan gambaran isi dari penyusunan skripsi yang dapat diperinci sebagai berikut:

## BAB I PENDAHULUAN

Dalam bab ini menguraikan tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

**BAB II      TINJAUAN PUSTAKA**

Dalam bab ini berisi tentang teori-teori yang akan digunakan sebagai acuan pemecahan masalah.

**BAB III     METODOLOGI PENELITIAN**

Dalam bab ini berisi tentang uraian lokasi penelitian, jenis penelitian, variabel penelitian, data dari sumber data

**BAB IV     HASIL DAN PEMBAHASAN**

Mengidentifikasi keseluruhan data hasil penelitian yang dilanjutkan dengan pengumpulan data. Dan menganalisis hasil penelitian dan perhitungan berdasarkan pengolahan data dan pemecahan masalah.

**BAB V      KESIMPULAN DAN SARAN**

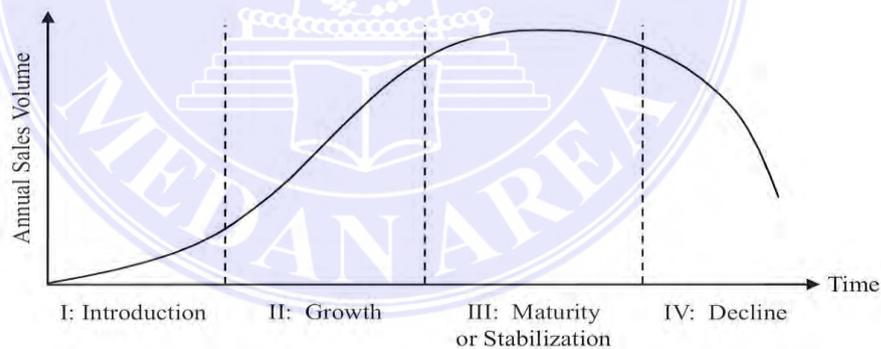
Dalam bab ini berisikan tentang kesimpulan atas semua yang telah diuraikan pada bab sebelumnya, sedangkan saran-saran merupakan subbab terakhir dalam penulisan bab ini.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1. Pengertian Produk

Produk adalah suatu keluaran (*output*) yang diperoleh dari sebuah proses produksi (*transformasi*) dan penambahan nilai yang dilakukan terhadap bahan baku (*material input*). Sedangkan produksi adalah segala kegiatan dalam menciptakan dan menambah kegunaan suatu barang atau jasa, untuk kegiatan dimana dibutuhkan faktor-faktor produksi yang dalam ilmu berupa tanah, modal, tenaga kerja, dan skill (Wakhid, 2011). Produk mencakup lebih dari sekedar barang berwujud atau dapat dikenali panca indra. Jika diartikan secara luas produk meliputi objek secara fisik, pelayanan, tempat, organisasi, gagasan atau bauran dari semua wujud diatas. Sebuah produk mempunyai siklus kehidupan atau disebut *product life cycles* seperti gambar berikut.



**Gambar 2.1 Product life cycle**

Dari gambar diatas terdapat empat tahapan siklus produk, antara lain:

1) Tahapan Pengenalan (*Introduction*)

Bila produk diperkenalkan, operasi penjualan tidak selalu bekerja baik, masih terdapat masalah kelambatan dalam perluasan kapasitas produksi, masalah-masalah teknis yang belum dapat diatasi dan harga tinggi.

## 2) Tahapan Pertumbuhan (*Growth*)

Dalam tahap ini produk diperbaiki dan distandarisasi, dapat diandalkan dalam penggunaan dan harga lebih rendah, serta para konsumen membeli dengan sedikit desakan. Tahap ini dibedakan menjadi dua kelompok yaitu:

- a. Pertumbuhan cepat (*rapid growth*), tahap ini melakukan beberapa bentuk strategi antara lain meliputi penyempurnaan produk (penambahan karakteristik atau sifat tertentu dan pembuatan model baru), pengembangan segmen pasar baru, penambahan saluran distribusi baru dan pengurangan harga untuk merebut konsumen baru.
- b. Pertumbuhan lambat (*slow growth*), pada tahap ini penjualan masih meningkat, namun dengan pertumbuhan semakin menurun sebagian besar difokuskan untuk memperkuat dan mempertahankan posisi pasar serta membangun kesetiaan konsumen dan penyalur.

## 3) Tahapan Kedewasaan (*Maturity*)

Tahap kedewasaan adalah suatu periode penurunan dalam pertumbuhan penjualan karena produk itu telah diterima oleh sebagian besar pembeli potensial. Tahap ini dibagi menjadi tiga fase yaitu:

- a. *Growth maturity*, yaitu pertumbuhan penjualan mulai berkurang yang disebabkan oleh dewasanya distribusi.
- b. *Stable maturity*, yaitu penjualan menjadi mendatar yang disebabkan oleh jenuhnya pasar. Sebagian konsumen potensial telah mencoba produk baru yang ditawarkan perusahaan.
- c. *Decaying maturity*, yaitu penjualan mulai menurun dan konsumen mulai bergerak ke produk lain atau produk substitusi.

#### 4) Tahapan Penurunan (*Decline*)

Hampir semua produk akan sampai pada tahap ke empat, tahap penurunan dalam permintaan bila produk-produk digantikan oleh produk yang baru. Tetapi tidak semua produk akan mengalami tahap ini. Oleh karena itu diperlukan ilmu pengembangan produk.

### 2.1.1. Pengembangan Produk

Pengembangan produk terdiri dari pengembangan produk yang meliputi rencana produksi, distribusi dan penjualan. Pengembangan produk tidak berdiri sendiri, melainkan bagian dari proses inovasi industri. Pengembangan produk ini meliputi hampir semua aspek dalam perusahaan. Ada beberapa alasan mengapa perlu adanya proses pengembangan produk yang baik, antara lain (Wakhid, 2011):

#### 1. Jaminan kualitas

Suatu proses pengembangan produk menjelaskan tahapan yang akan dilalui dan melakukan check point selama kurun waktu pengembangan tersebut. Dengan pengawasan secara rutin terhadap proses pengembangan produk diharapkan kualitas produk yang dihasilkan terjamin.

#### 2. Koordinasi

Suatu proses pengembangan bisa menjadi *master plan* yang akan menjelaskan apa, kapan dan bagaimana suatu tim kecil dapat memberikan masukan terhadap usaha pengembangan tersebut.

#### 3. Rencana

Dalam suatu proses pengembangan terdapat hubungan aktivitas selama proses pengembangan berlangsung, termasuk waktu yang diperlukan setiap aktivitas.

Sehingga dengan demikian dapat diketahui jadwal untuk semua kegiatan, kapan dimulai suatu kegiatan dan berakhirnya suatu kegiatan atau proyek pengembangan produk.

#### 4. Manajemen

Suatu proses pengembangan merupakan suatu perbandingan terhadap produk sejenis dari perusahaan lain terhadap keunggulannya. Dengan melakukan perbandingan pihak manajemen akan mengetahui letak permasalahannya.

#### 5. Improvisasi

Sistem dokumentasi yang baik pada organisasi pengembangan produk akan membantu dalam mengetahui peluang pengembangan.

### 2.1.2. Tahapan Pengembangan Produk

Tahapan pengembangan konsep merupakan fase terpenting dari pengembangan produk. Hal ini digunakan dalam mendefinisikan beberapa fungsi pengembangan produk dari awal hingga akhir sebuah proses. Menurut (Widodo, 2005 dalam Wakhid, 2011), pengembangan konsep produk baru terdiri dari:

#### 1. Mengidentifikasi kebutuhan konsumen

Tujuan dari kegiatan ini adalah untuk mengetahui kebutuhan konsumen dan mengkomunikasikan secara efektif kepada tim tentang kebutuhan tersebut. *Output* merupakan rancangan kebutuhan pernyataan-pernyataan konsumen untuk ditransformasikan didalam pembuatan produk.

#### 2. Analisa kompetitif produk

Pengertian dari kompetitif produk adalah usaha dari bagaimana sebuah produk baru dapat dibuat berdasarkan kekayaan ide dan tim dengan

mempertimbangkan persaingan pasar yang dituju sehingga dapat membantu dalam perancangan dan proses produksi. Analisa ini biasa disebut *competitif benchmarking* yaitu mengidentifikasi keunggulan dan kelemahan dari pesaing.

### 3. Menentukan spesifikasi target

Spesifikasi merupakan suatu gambaran dari apa yang suatu produk harus lakukan. Bertujuan untuk mentransformasikan seluruh kebutuhan konsumen ke dalam istilah teknis dengan memperhatikan persaingan pasar. Hasilnya adalah daftar spesifikasi dan target yang harus dicapai.

### 4. Pembangkitan konsep

Tujuan dari pembangkitan konsep adalah untuk menggali seluruhnya ruang lingkup dari konsep produk yang diaplikasikan untuk memenuhi kebutuhan konsumen, dengan hasil 10 sampai 20 konsep yang berupa sketsa dan *statement* singkat gambaran produk.

### 5. Pemilihan konsep

Pemilihan konsep adalah untuk menentukan konsep yang paling diminati didalam pengembangan produk, setelah dilakukan analisa dan urutan menghilangkan kegiatan tidak penting yang ditentukan oleh satu konsep terpilih.

### 6. Perbaikan spesifikasi

Berdasarkan nilai-nilai khusus yang mencerminkan keterbatasan yang melekat pada konsep produk yang diidentifikasi lewat pemodelan teknik *trade off* (pertentangan) antara biaya dan *performance*.

## 7. Analisis ekonomi

Pada analisis ekonomi ini akan memberikan model ekonomi dari produk baru tersebut yang digunakan menentukan kelanjutan dari program penyelesaian keseluruhan pengembangan produk baru dan untuk menyelesaikan *trade off* yang ada. Contohnya biaya pengembangan dan biaya manufaktur.

## 8. Perencanaan proyek

Kegiatan akhir dari pengembangan konsep yaitu tim membuat jadwal pengembangan, mengatur strategi pengembangan yang singkat dan mengidentifikasi sumber daya yang dibutuhkan untuk melengkapi.

### 2.1.3. Perancangan Produk

Perencanaan produk adalah proses menciptakan ide produk dan menindaklanjuti sampai produk dipergunakan di perusahaan. Selain itu, perusahaan harus memiliki strategi cadangan apabila produk gagal dalam perancangannya. Termasuk diantaranya ekstensi produk atau perbaikan desain. Kenyamanan dalam bekerja tergantung kepada kondisi lingkungan tempat bekerja. Metode pengembangan produk berdasarkan kepada kriteria atau persyaratan serta spesifikasi produk oleh karyawan adalah metode yang cukup baik, karena dengan berbasis kriteria perusahaan maka kemungkinan produk tersebut tidak diterima oleh perusahaan menjadi lebih kecil. Terdapat lima dimensi spesifikasi yang berhubungan dengan laba dan biasa digunakan untuk menilai kinerja usaha pengembangan produk, antara lain yaitu:

#### 1 Kualitas produk

Produk yang dihasilkan dari upaya pengembangan yang dapat memenuhi

kebutuhan pelanggan. Kualitas produk pada akhirnya akan mempengaruhi pasar dan menentukan harga yang ingin dibayar oleh pelanggan.

## 2. Biaya produk

Biaya untuk modal peralatan dan alat bantu serta biaya produksi setiap unit disebut biaya manufaktur dari produk. Biaya produk menentukan berapa besar laba yang dihasilkan oleh perusahaan pada volume penjualan dan harga penjualan tertentu.

## 3. Waktu pengembangan produk

Waktu pengembangan akan menentukan kemampuan perusahaan dalam berkompetisi, menunjukkan daya tanggap perusahaan terhadap perubahan teknologi dan pada akhirnya akan menentukan kecepatan perusahaan untuk menerima pengembalian ekonomis dari usaha yang dilakukan tim pengembangan.

## 4. Biaya pengembangan

Biaya pengembangan biasanya merupakan salah satu komponen yang penting dari investasi yang dibutuhkan untuk mencapai profit.

## 5. Kapabilitas pengembangan

Kapabilitas pengembangan merupakan asset yang dapat digunakan oleh perusahaan untuk mengembangkan produk dengan lebih efektif dan ekonomis dimasa yang akan datang.

## 2.2. Knalpot

Knalpot (*muffler*) adalah suatu komponen pada mesin yang berfungsi sebagai peredam hasil ledakan di ruang bakar. Ledakan pembakaran campuran

bahan bakar dan udara berlangsung begitu cepat di ruang bakar. Ledakan ini menimbulkan yang sangat suara bising. Untuk meredam suara gas sisa hasil pembakaran yang keluar dari ruang bakar tidak langsung dilepas ke udara terbuka.

Bagian dalam knalpot dikonstruksikan sedemikian rupa dengan ukuran dan diameter yang sesuai sehingga disamping menampung gas buang sebelum dibuang ke udara bebas disalurkan terlebih dahulu ke dalam sistem peredaman suara atau *muffler* di dalam knalpot (Gusti, 2018).

### 2.2.1. Jenis-Jenis Knalpot (*Muffler*)

R.S Northop dalam (Suryanda, 2015) mengelompokkan empat jenis *muffler* yang sering dipakai pada mesin kendaraan ataupun mesin industri yaitu:

1. *Muffler* standart pabrik

Jenis *muffler* ini mempunyai bentuk saluran pipa masuk dan pipa buang saja. Tapi, pada bagian dalam ujung pipa terdapat ruang resonansi untuk bersirkulasinya gas buang sekaligus menurunkan tekanan dan temperatur dari gas buang agar menjadi rendah.

2. *Muffler straight flow*

Jenis *muffler* ini mempunyai bentuk saluran pipa gas buang yang berjalan lurus. Konstruksi dari *muffler* jenis ini terdiri dari pipa lurus yang berlubang-lubang dan diredam oleh peredam yang berlapis, yang biasanya disebut *absorption materials*.

3. *Muffler resonance chamber*

Konstruksi *muffler* jenis ini bagian dari pipa mengalirkan gas buang tidak satu lagi, bagian dalam tabung terdiri dari ruang-ruang. Untuk meredam suara dari

tekanan gas buang ini, lubang-lubang dan ruang-ruang yang terdapat pada dalam tabung *muffler* ini akan mengekspansikan tekanan gas.

#### 4. *Muffler baffle silencer*

Konstruksi *muffler* jenis ini bagian dalam dari tabung *muffler* terdiri dari ruang-ruang yang mempunyai saluran masuk berlawanan atau *zig-zag*. Bentuk dari konstruksi *muffler* ini dapat membuat kinerja mesin berkurang karena dengan mengurangi kecepatan aliran gas buang yang menghasilkan tekanan balik yang tinggi didalam ruang *muffler* yang saling berbenturan. Selain itu, tingkat emisi gas buang dan suara yang dihasilkan sangat sedikit.

### 2.2.2. Bagian-Bagian Knalpot

Agar hasil dari gas buang mesin keluar dengan suara yang halus dan tidak menyebabkan ketulian pada telinga maka gas buang tersebut dikeluarkan melalui knalpot ke udara luar. Bagian dalam knalpot dikonstruksikan sedemikian rupa sehingga di samping menampung gas buang, knalpot juga dapat meredam suara. Panjang dan diameter knalpot sudah tertentu sehingga jika dilakukan perubahan akan mempengaruhi kemampuan dari kinerja mesin.

#### 1. Saluran Buang (*Exhaust Manifold*)

Saluran buang disebut juga *exhaust manifold* atau saluran keluar. Saluran ini dihubungkan dengan lubang dari tiap-tiap silinder untuk mengalirkan gas sisa hasil pembakaran keluar melalui pipa buang lalu kedalam sistem peredam suara knalpot (*muffler*). Pada umumnya letak saluran buang ini berada di bawah saluran masuk, dengan maksud supaya pancaran panas dari saluran buang dapat memanaskan saluran masuk untuk membantu penguapan gas

(udara+bensin) di dalam saluran masuk tersebut. Fungsi saluran buang ialah mengumpulkan gas buang dari silinder ke satu tempat melalui pipa buang, saluran buang dipasang pada tiap lubang pengeluaran gas yang terdapat pada setiap silinder.

## 2. Pipa Buang

Pipa buang (*exhaust pipe*) adalah pipa baja yang mengalirkan gas bekas dari *exhaust manifold* ke udara bebas. Pipa itu sendiri di bagi beberapa bagian, pipa bagian depan (*front pipe*), pipa bagian tengah (*center pipe*) dan pipa belakang (*tail pipe*). Susunan ini di buat sedemikian untuk mempermudah saat penggantian *catalytic converter* atau *muffler* tanpa melepas sistem keseluruhannya.

## 3. Catalytic Converter

*Catalytic converter* merupakan komponen *muffler* dari sistem emisi kontrol. Bertujuan untuk mengurangi jumlah CO (*carbon monoksida*), HC (*hydrocarbon gas*) dan NOx (*oxides of nitrogen*) yang terkandung dalam gas bekas. Ada dua tipe *catalytic converter*, tipe *catalyst* yang terkenal adalah tipe *pellet* dan tipe *monolithic*.

### 2.2.3. Bahan Pembuatan Knalpot

Berdasarkan bahan pembuatan knalpot dapat dikelompokkan sebagai berikut:

#### 1. Besi

Bahan baku ini paling banyak di pakai sebagai bahan oplosan atau campuran.

Karena harganya relatif lebih murah di bandingkan dengan bahan baku

lainnya. Besi ini di peroleh dari drum bekas oli atau bekas minyak yang di olah menjadi lempengan atau plat besi sesuai dengan kebutuhan bahan baku knalpot seperti membuat leher knalpot atau *header*. Selain itu besi juga lebih mudah di bentuk sehingga biaya operasionalnya lebih murah, akan tetapi penggunaan bahan baku plat besi ini memiliki kekurangan di ketahanan bahannya terhadap karat yang dapat menyebabkan karatan bahkan pelapukan.

## 2. Galvanis

Bahan baku ini hampir sama dengan bahan baku besi akan tetapi galvanis lebih tahan lama terhadap karat. Meskipun lebih tahan terhadap karatan namun galvanis tetap bisa di hinggapi karat pada sambungan las yang kadang kadang mengelupas karena suhu, air dan cuaca.

## 3. *Stainless steel*

Bahan *stainless steel* ini lebih ringan dan anti karat. Selain itu juga lebih tahan terhadap panas, sehingga tidak mudah berubah bentuk. Oleh karena itu proses pembuatannya memerlukan teknik pengelasan yang presisi sehingga harganya juga relatif lebih mahal karena bahan baku *stainless stell* ini juga harganya juga lebih mahal dari bahan besi biasa.

## 4. Titanium dan Karbon Kevlar

Pada bahan baku ini lebih ringan dan lebih kuat dari bahan lainnya. Biasanya bahan ini di pasang pada *silencer* saja dan bagian lainnya di kombinasikan dengan bahan *stainless stell*.

#### 2.2.4. Bahan Peredaman Knalpot

Bahan peredaman knalpot dibagi menjadi beberapa jenis, adapun diantaranya ialah:

##### 1) Peredam serat karbon kevlar

Dari semua produk bahan peredam atau *glasswool* yang ada di pasaran, rata-rata memang masih memiliki kekurangan. Di antaranya masih ada yang mudah terbakar, tidak nyaman dipakai, mudah terlepas dari pipa selongsong sampai timbul karat bila menggunakan material besi. Akan tetapi, jika ingin bahan peredam yang bebas perawatan dapat memakai bahan serat karbon kevlar atau serat kaca halus yang sudah dianyam rapi dan rapat. Keunggulan peredam model ini celahnya lebih rapat dan tidak mudah terbakar, juga mampu meredam panas tinggi, tidak mudah lepas dari sangkar apalagi berkarat. Namun harga bahan peredam jenis ini lebih mahal dari yang biasa karena dijual per lembar.

##### 2) Busa peredam (*Glasswool*)

Tugas utama busa peredam atau *glasswool* memang untuk meredam suara hasil pembakaran. Namun tingkat kebisingannya sangat tergantung dari ketebalan, kerapatan dan daya tahan dari material busa peredam itu. Oleh sebab itu, *glasswool* yang memiliki material lebih bagus dan tahan lama biasanya memiliki kelebihan daripada busa peredam model biasa. Lalu dengan material lebih bagus, biasanya bagian luar dan dalam plat *silencer* knalpot jadi tidak mudah panas. Sebab kalau panas berlebihan, kemungkinan akan mengganggu konstruksinya akibat terjadi pemuaian. Dan bila memuai, kemungkinan besar akan mempengaruhi turbulensi di dalam perut knalpot.

### 3) Peredam bahan *fiberglass*

Jenis lainnya adalah peredam yang terbuat dari bahan *fiberglass*, kelebihan peredam yang berbahan *fiber* ini lebih tahan lama karena seratnya yang terbuat dari bahan kaca sehingga peredam jadi tidak mudah habis terbakar jika suhu knalpot mulai panas.

### 4) Peredam serat besi (*steelwool*)

Peredam knalpot *steelwool*, seratnya berbahan dasar besi yang dililitkan atau digumpalkan. Kelebihannya tidak akan habis terbakar oleh panas dan tidak akan terbang keluar. Daya tahan atau keawetan *steelwool* bisa mencapai dua kali lipatnya dari *glasswool* standar atau yang berbahan *fiber*. Kelemahannya hanya satu karena berbahan dasar besi, *steelwool* bisa berkarat bila sudah terlalu lama tidak diganti.

## BAB III

### METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1. Deskripsi Lokasi

CV. Berdikari Charcoal adalah sebuah UKM yang bergerak dibidang produksi arang kayu untuk kebutuhan rumah tangga ataupun Rumah Makan (restoran). CV. Berdikari Charcoal berdiri pada bulan maret 2016. Pada awal berdirinya, UKM ini memiliki satu tungku pembakaran dan satu alat pemotongan (*chainsaw*).

Produk arang yang dihasilkan dari UKM ini mampu bersaing dengan produk lain baik dari segi kualitas maupun harga sehingga UKM ini dapat berkembang dengan pesat dalam kurun waktu yang singkat. Melihat pemasaran arang kayu yang terus meningkat, maka pada tahun 2017 UKM ini menambah empat tungku pembakaran dan satu alat pemotongan kayu (*chainsaw*). Seiring dengan perkembangannya, UKM ini memperluas daerah pemasaran produknya ke Medan, Siantar dan sekitarnya. Pada tahun 2019 UKM ini menambah lima tungku pembakaran lagi dan satu *chainsaw* lagi dan daerah pemasaran diusahakan ke seluruh daerah di Sumatera Utara.

#### 3.2. Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di lokasi pemotongan atau penyincangan kayu CV. Berdikari Charcoal yang terletak di Desa Penggalangan, Kecamatan Tebing Syahbandar, Kabupaten Serdang Bedagai, Sumatera Utara. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei sampai Agustus 2021.

### 3.3. Peralatan Dan Bahan

Peralatan dan bahan yang digunakan dalam pelaksanaan perancangan ini antara lain:

1. Mesin las *esetilen*

Las karbit / *esetilen* merupakan proses penyambungan logam dengan logam yang menggunakan las *esetilen* sebagai bahan bakar. Prosesnya adalah membakar bahan bakar yang telah dibakar gas dengan oksigen sehingga menimbulkan nyala api dengan suhu sekitar 3.500 °C yang dapat mencairkan logam induk dan logam pengisi

2. Mesin gerinda

Mesin gerinda adalah salah satu mesin perkakas yang digunakan untuk mengasah/ memotong ataupun menggerus benda kerja dengan tujuan atau kebutuhan tertentu.

3. Jangka sorong

Jangka sorong adalah alat ukur yang ketelitiannya dapat mencapai seper seratus mili meter. Terdiri dari dua bagian, bagian diam dan bergerak. Pembacaan hasil pengukuran sangat bergantung pada keahlian dan ketelitian pengguna maupun alat.

4. Meteran

Meteran merupakan salah satu alat ukur yang digunakan mengukur panjang dan lebar suatu benda kerja.

#### 5. Bahan peredaman *Glasswool*

Tugas utama busa peredam atau *galsswool* memang untuk meredam suara hasil pembakaran. Namun tingkat kebisingannya sangat tergantung dari ketebalan, kerapatan dan daya tahan dari material busa peredam itu.

#### 6. *Sound level meter*

*Sound level meter* adalah suatu perangkat alat uji yang diciptakan untuk mengukur seberapa tingkat atau *level* yang .;jberasal dari kebisingan suara, hal tersebut memang sangat diperlukan pada kehidupan manusia terutama pada lingkungan industri, misalnya saja pada industri penerbangan.

### 3.4. Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini menggunakan penelitian pengembangan atau sering disebut *Research and development* (R&D). Penelitian dan pengembangan bertujuan untuk menghasilkan produk baru melalui proses pengembangan. Pengembangan produk pada penelitian ini menggunakan model 4D yaitu singkatan dari empat tahap penelitian yaitu *Define, Design, Development, dan Dissemination* (Mulyatiningsih, 2020)

#### 1. *Define*

*Define* sering disebut tahapan pertama yang berisikan penetapan dan mendefinisikan syarat-syarat pengembangan. Tahap ini sering dinamakan analisis kebutuhan. Secara umum, dalam pengertian ini dilakukan kegiatan analisis kebutuhan pengembangan, syarat-syarat pengembangan produk yang sesuai digunakan untuk mengembangkan suatu produk. Analisis bisa dilakukan melalui studi literatur atau penelitian pendahuluan.

## 2. *Design*

Tujuan pada tahap *design* adalah lanjutan dari *define*. Dalam tahap ini sudah ditentukan bahan acuan yang akan digunakan untuk selanjutnya dikembangkan.

## 3. *Development*

Tahap *development* atau tahap pengembangan mempunyai dua kegiatan. Dua kegiatan tersebut adalah *expert appraisal* dan *development testing*. *Expert appraisal* adalah teknik untuk melakukan validasi atau menilai kelayakan dari rancangan produk. Sedangkan *development testing* adalah kegiatan uji coba produk yang dilakukan pada sasaran objek yang sesungguhnya.

## 4. *Dissemination*

*Dissemination* adalah tahap terakhir dari model penelitian. Tahap ini sering disebut juga dengan tahap penyebarluasan atau publikasi. Thiagarajan membagi tahap *dissemination* dalam tiga kegiatan yaitu *validation testing*, *packaging*, *diffusion*, dan *adoption*.

### 3.5. Variabel Penelitian

#### 1. Variabel terikat (*variabel dependent*)

Variabel terikat sering disebut sebagai variabel *output*, kriteria, konsekuen. Variabel terikat merupakan variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat karena adanya variabel bebas (Sugiyono, 2013). Adapun variabel terikat dalam penelitian ini adalah desain peredaman knalpot model baru untuk mengurangi tingkat kebisingan di area pemotongan pada CV. Berdikari Charcoal.



tidak dikehendaki sehingga mengganggu atau membahayakan kesehatan (Kesehatan, 2002). Nilai ambang batas kebisingan ditempat kerja berdasarkan Keputusan Menteri Tenaga Kerja No. 51 Tahun 1999, besarnya rata-rata 85 dB untuk batas waktu kerja terus-menerus tidak lebih dari 8 jam atau 40 jam seminggu. Oleh karena itu, kebisingan perlu diredam dengan cara membuat knalpot model baru yang mampu meredam kebisingan. Ada beberapa cara meredam sumber bising, diantaranya:

1. Pengendalian bising yang disebabkan sumber
2. Pengendalian bising pada transmisi
3. Pengendalian bising pada penerima

Dalam penelitian ini pengendalian kebisingan diatasi langsung dari sumber kebisingan itu sendiri yaitu knalpot *chainsaw*. Output yang menjadi tujuan utama dalam penelitian ini adalah desain *prototype* knalpot *chainsaw* yang mampu mengurangi kebisingan.

### 3.7. Metode Analisis Data

Untuk memecahkan masalah dalam skripsi ini, dilakukan dengan :

#### 1. Menentukan masalah

Dalam menentukan permasalahan dilakukan analisa dengan cara pengelompokan data yang ada dari beberapa segi.

#### 2. Peninjauan lapangan

Peneliti melakukan tinjauan ke perusahaan tempat melakukan penelitian serta mengamati sesuai dengan tujuan yang telah dibuat.

### 3. Studi literatur

Peneliti melakukan studi literatur dari berbagai buku yang sesuai dengan permasalahan yang diamati di perusahaan.

### 4. Pengumpulan Dan Pengolahan Data

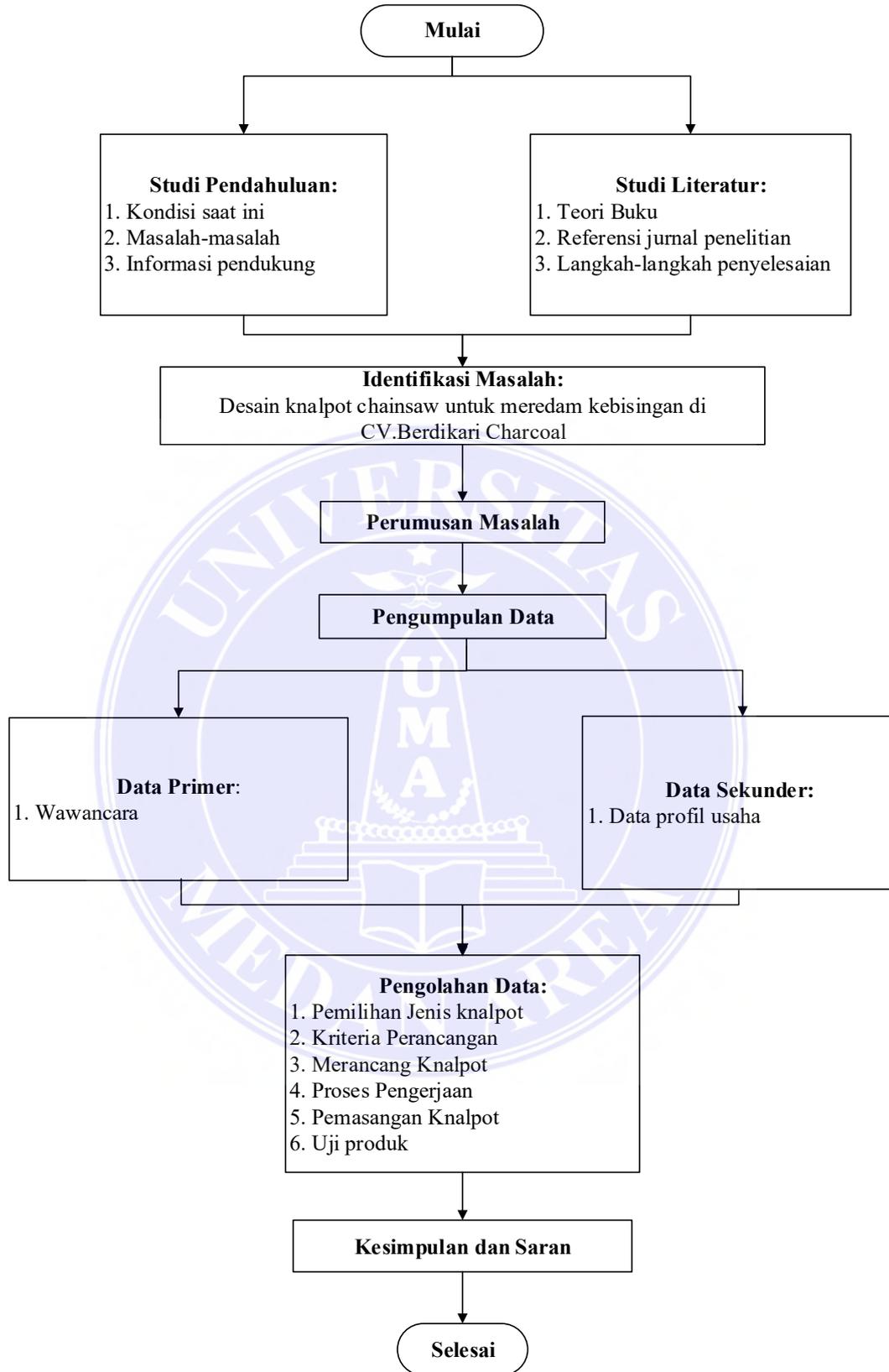
Kegiatan yang dilakukan dalam pengumpulan dan pengolahan data, antara lain:

- a. Pengamatan langsung, melakukan pengamatan langsung terhadap masalah ditempat penelitian
- b. Wawancara, mewawancarai berbagai pihak yang berhubungan dengan tujuan penelitian
- c. Merangkum data tentang hal-hal yang berkaitan dengan penelitian.

### 5. Analisa dan pemecahan masalah

Hasil dari pengolahan data yang berupa proses perancangan akan dianalisa, dilakukan pemecahan masalah, lalu diberikan solusi atau rekomendasi perbaikan.

### 6. Langkah terakhir menarik kesimpulan dari hasil penelitian.



Gambar 3.2. Diagram Penelitian

### 3.8. Metode Pengumpulan Data

Dalam melaksanakan penelitian ini maka dilakukan pengumpulan data melalui metode dibawah ini, yaitu :

#### 1. Observasi langsung

Observasi langsung ke bagian pembuatan knalpot. Kemudian melakukan pengamatan langsung terhadap proses pembuatan knalpot. Observasi juga dilakukan untuk mencatat gambaran umum perusahaan yang berupa data umum perusahaan.

#### 2. Wawancara

Wawancara dilakukan dengan cara diskusi dan tanya jawab langsung pada pekerja maupun pemilik usaha pembuatan knalpot. Sedangkan pengambilan data dalam penelitian ini dibagi menjadi 2 (dua), yaitu sebagai berikut:

##### a. Data primer

Data primer adalah informasi atau data asli yang dikumpulkan dan berhubungan dengan objek yang akan diteliti. Mengumpulkan data primer dengan pengamatan langsung dan melakukan wawancara dengan pihak perusahaan untuk mendapat data yang dibutuhkan. Instrumen dari pengumpulan data adalah wawancara. Adapun data yang dibutuhkan adalah data tingkat kebisingan sebelum dan sesudah dilakukannya desain knalpot *chainsaw*.

##### b. Data sekunder

Data sekunder adalah data yang diperoleh secara tidak langsung yang biasanya berbentuk dokumen, file, atau dokumentasi. Data ini diperoleh melalui dokumentasi perusahaan, literatur, dan buku bacaan lainnya yang

berhubungan dengan penelitian. Adapun data sekunder adalah struktur organisasi perusahaan, data alat dan bahan serta proses produksi, sejarah perusahaan, ruang lingkup bidang usaha, struktur organisasi, nama dan spesifikasi peralatan.

### 3.9. Pengolahan Data

Pengolahan data dalam penelitian ini dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut :

#### 1. Pemilihan Jenis Knalpot

Pada pemilihan jenis knalpot yang akan digunakan sebagai bahasan dalam penelitian ini adalah jenis knalpot *chainsaw stihl 382*

#### 2. Kriteria Perancangan Knalpot

Dari hasil pertimbangan perancangan menggunakan knalpot *chainsaw stihl 382* dikarenakan lebih mudah dalam perancangan sistem *muffler* yang diberi bahan peredam knalpot yang bertujuan untuk meredam kebisingan di lokasi usaha

#### 3. Merancang Knalpot

Proses merancang knalpot dalam penelitian ini adalah mengubah pola bagian dalam knalpot yang menambahkan sekat untuk menahan bahan peredam lalu membuat *silencer* yang terhubung dengan paking knalpot ke blok silinder.

#### 4. Proses Pengerjaan

- a. Tahap Pembongkaran Knalpot
- b. Pembuatan *Silencer*
- c. Penempatan Bahan Peredaman
- d. Proses Perakitan

## 5. Proses Pemasangan

Proses pemasangan knalpot ke *chainsaw* pertama-tama adalah melepas kedua baut 8 mm kemudian melepas knalpot dari blok silinder, setelah itu memasang knalpot model baru ini ke *chainsaw*. Kunci kedua baut 8 mm tersebut dan pastikan kuat agar tidak adanya kebocoran gas dari blok silinder.

## 6. Uji produk

Pengukuran tingkat kebisingan dapat dilakukan dengan dua cara yaitu:

- a. Cara sederhana, dengan sebuah alat ukur *sound level meter* biasa diukur tingkat tekanan bunyi dB selama 10 menit untuk tiap pengukuran. Pembacaan dilakukan tiap 5 detik.
- b. Cara langsung, dengan sebuah alat ukur *sound level meter* yang mempunyai fasilitas pengukuran  $L_{TM5}$  yaitu  $L_{eq}$  Dengan waktu ukur setiap 5 detik, dilakukan pengukuran selama 10 menit.

Pengujian produk knalpot menggunakan alat ukur *sound level meter* dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- a. Aktifkan alat ukur *sound level meter*
- b. Pilih selektor *range* intensitas kebisingan
- c. Tinggi *microfon* dari tanah kurang lebih 1 meter dan jarak *microfon* dari mesin *chainsaw* kurang lebih 1,5 meter.
- d. Kemudian arahkan alat ukur dengan knalpot
- e. Tidak berbicara selama pengukuran, angin tidak terlalu besar dan tidak hujan pada saat pengukuran.
- f. Catat hasil pengukuran yang dapat dilihat melalui *display sound level meter*.

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1. Kesimpulan

1. Penelitian ini menghasilkan desain knalpot baru untuk meredam sumber kebisingan di CV. Berdikari Charcoal dengan dimensi knalpot, panjang: 8,9 cm, lebar: 8,9 cm, tinggi: 7,6 cm, dengan perpaduan antara plat *silencer* dengan bahan peredam jenis *glasswool*.
2. Berdasarkan implementasi hasil diketahui bahwa desain knalpot baru yang dihasilkan sudah dapat meredam tingkat kebisingan pada area pemotongan di CV. Berdikari Charcoal, walaupun masih terdapat kekurangan terutama pada kerapian pengelasan *prototype*, akan tetapi kelemahan tersebut tidak mengurangi fungsi utama knalpot.

Kesimpulan yang didapat dari penelitian ini setelah melakukan pengamatan di lapangan didapatkan data kebisingan *chainsaw* dapat lihat pada tabel sebagai berikut:

**Tabel 5.1. Hasil Pengukuran Kebisingan Knalpot Model Baru**

Pengujian	Waktu Pengukuran per 5 detik				Rata-Rata
	1	2	3	4	
Mesin Firman	83 dB	84 dB	85 dB	84 dB	84 dB
Mesin Husqvarna	84 dB	85 dB	84 dB	84 dB	84,2 dB
Mesin stihl	83 dB	84 dB	85 dB	84 dB	84 dB
Mesin Motoyama	84 dB	85 dB	84 dB	85 dB	84,5 dB

*sumber: pengumpulan data*

Maka dapat disimpulkan berdasarkan tabel diatas dari hasil penelitian ini didapatkan hasil rata-rata yang diperoleh setelah dilakukannya desain knalpot yang dapat dilihat pada tabel berikut ini:

**Tabel 5.2 Selisih Rata-Rata Hasil Pengukuran**

<b>Rata-rata dB Knalpot Model Lama</b>	<b>Rata-rata dB Knalpot Model Baru</b>	<b>Selisih Tingkat Kebisingan Sebelum Dan Sesudah Mendesain Knalpot</b>
93,7 dB	84 dB	9,7 dB
93,5 dB	84,2 dB	9,3 dB
94 dB	84 dB	10 dB
95 dB	84,5 dB	10,5 dB

### 5.1. Saran

Berdasarkan penelitian tugas akhir yang dilakukan, saran yang dapat diberikan dari penulis adalah sebagai berikut:

#### 1. Untuk Perusahaan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, saran yang dapat diberikan terhadap pihak perusahaan mengenai kebisingan yang terjadi di area potongan atau penyincangan kayu adalah mengganti atau menggunakan knalpot modifikasi hasil penelitian ini untuk mengurangi kebisingan di CV. Berdikari Charcoal.

#### 2. Untuk Penelitian Selanjutnya

- a. Sebaiknya dibuat beberapa macam alternatif desain sehingga didapatkan desain knalpot yang memberikan peredaman lebih.
- b. Perlu dilakukan pengujian beberapa alternatif desain perpaduan bahan peredaman untuk bisa lebih mengoptimalkan hasil redam.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agung, Wakhid. 2011. *Pengembangan Desain Kursi Roda Khususnya Pada Lansia Berdasarkan citra (image) produk dengan metode kansei engineering*.
- Arman Hakim Nasution, Yudha Prasetyawan, 2008. *Perencanaan dan Pengendalian Produksi*, Yogyakarta : Graha Ilmu.
- Ginting, Rosnani. 2007. *Sistem Produksi*. Edisi Pertama. Yogyakarta: Graha ilmu.
- Ginting, Rosnani. 2010. *Perancangan Produk*. Yogyakarta: Graha ilmu.
- Hutasuhut, I. L., Sadjati, E., & E., Ratnaningsih, A.T. 2021. *Identifikasi Kelayakan Chainsaw Pada Kegiatan Penebangan Untuk Keselamatan dan Kesehatan Pekerja Di PT. Perawang Sukses Perkasa Industri (PSPI)*. Wahana Forestra: Jurnal Kehutanan, 16(2), 153-169.
- Keputusan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi No. PER.13/MEN/X/2011. *Tentang Nilai Ambang Batas Faktor Fisika Dan Faktor Kimia Di Tempat Kerja*. Jakarta: Kementerian Tenaga Kerja dan Transmigrasi Republik Indonesia.
- Keputusan Menteri Tenaga Kerja RI Nomor Kep. 51/MEN/1999. 1999. *Tentang Nilai Ambang Batas Faktor Fisika Ditempat Kerja*. Departemen Tenaga Kerja, Jakarta.
- Marji, 2013. *Kesehatan Dan Keselamatan Kerja (K3) Seri Kebisingan*. Malang: Gunung Samudera
- Munthe, Sirmas. 2006. *Perancangan Mesin Produksi Parut Dan Peras Kelapa (MP3K)*. Medan: Diknas Propsi.
- Nagamachi, M. 2002. *Kansei Engineering as a Powerful Consumer Oriented Technology For Product Development*. *Applied Ergonomics*
- Nagamachi, M. 2011. *Kansei Affective Engineering*. Jepang.
- Nasution, A. R., Harahap, R M., & Isranuri, I. 2016. *Perancangan Alat Kendali Kebisingan Aktif Pada Knalpot Standart Sepeda Motor Supra X 125D Dan Mengidentifikasi Reduksi Suara Yang Terjadi*. *Jurnal energi dan manufaktur* vol, 9(2), 130-134.
- Northop, R S. 2005. *Servis Auto Mobil*. Pusaka Sakti
- Pasaribu, S. 2021. *Rancang Bangun Knalpot Menghasilkan Dua Suara Pada Kendaraan 110 cc*. *JTIK (jurnal teknik informati kaputama)*, 5(1), 19-28.

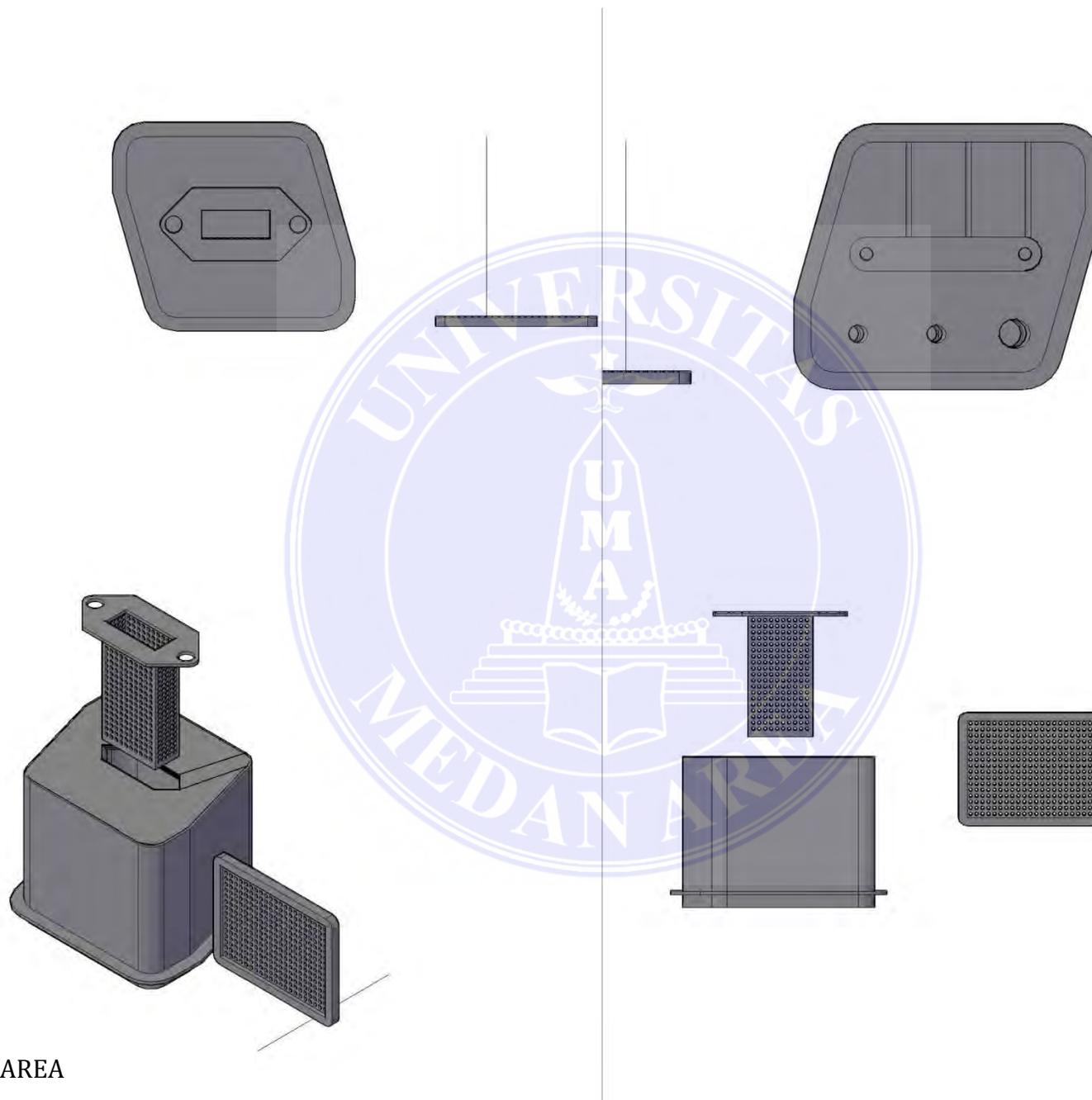
- Putra, N.R. 2011. *Pembuatan Alat Sekat Peredam Kebisingan Semi Permanen Dalam Rangka Upaya Menurunkan Kebisingan (Studi Kasus Cv. Rakabu Furniture)*. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.
- Putra, Suryanda. P. R., Amin, B., & Andrizal, A. 2015. *Pengaruh Penggunaan Berbagai Jenis Knalpot (Muffler) Terhadap Kualitas Gas Buang Dan Tingkat Kebisingan Pada Mobil Toyota Avanza Type 1.3 G Manual Tahun 2012*. *Automotive Engineering Education Journals*, 1(2).
- Risdarwanto, 2018. *Pengembangan Olahan Ikan Kekek Menggunakan Metode Kansei Engineering dan Quality Function Deployment*. [Http://repositori.usu.ac.id/handle/123456789/7814](http://repositori.usu.ac.id/handle/123456789/7814) diakses terakhir 2021.
- Rusjadi, Dodi, 2015. *Konsep Dasar Akustik*. Yogyakarta: GRAHA ILMU.
- Santoso, Singgih. 2012. *Statistik Parametrik*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Umum.
- Sari, P.A., & Mulyatiningsih, E. 2020. *Lasagna Roll Subtitusi Rumput Laut Filling Ikan Cikalang Masak Habang Untuk Milenial*. *Prosiding Pendidikan Teknik Tata Boga Busana*, 15(1).
- Seprihadaniansyah, Gusti Muhammad; Kuswoyo, Anton; Adriana, Marlia. 2018. *Modifikasi Knalpot Menggunakan Katalitik Converter Dan Arang Akasia Guna Mengurangi Emisi Gas Buang Kendaraan*. *Elemen: Jurnal Teknik Mesin*, 5(1), 11-19.
- Sinulingga, Sukaria. 2015. *Metode Penelitian*. Yogyakarta: Graha Ilmu
- Sugiyono. 2013. *Metode Penelitian*. Bandung: Alfabeta Bandung.

## LAMPIRAN









## UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 22/6/22

Access From (repository.uma.ac.id)22/6/22