

THE UNIVERSITY OF CHICAGO
DEPARTMENT OF CHEMISTRY

REPORT

ON THE CHEMISTRY OF
THE CARBON

BY
J. H. VAN VAN NESTER

PH.D. THESIS

1954

CHICAGO, ILLINOIS

UNIVERSITY OF CHICAGO PRESS

54 EAST LAUREL STREET

CHICAGO, ILLINOIS 60607

BAB I

PENDAHULUAN

1.1.Latar Belakang

Industri pengolahan kopi merupakan salah satu sektor yang penting dalam perekonomian di banyak negara. Salah satu proses penting dalam pengolahan kopi adalah pengupasan kulit kering dari biji kopi. Proses ini melibatkan mesin pengupas kulit kering yang digunakan untuk menghilangkan lapisan kulit kering yang melindungi biji kopi.

Namun, penggunaan mesin pengupas kulit kering ini sering kali menyebabkan kebisingan yang tinggi. Kebisingan mesin dapat memiliki efek negatif pada kesehatan pekerja dan lingkungan sekitar, serta dapat mengganggu produktivitas dan kualitas pengolahan kopi.

Perlu dilakukan analisa yang komprehensif untuk mengevaluasi tingkat kebisingan yang dihasilkan oleh mesin pengupas kulit kering. Selain itu, perlu juga dilakukan penelitian terkait variasi putaran mesin dan jarak ukur dari mesin untuk mengetahui pengaruhnya terhadap kebisingan yang dihasilkan.

Diharapkan bahwa penelitian ini akan memberikan pemahaman yang lebih baik tentang tingkat kebisingan yang dihasilkan oleh mesin pengupas kulit kopi kering pada masing-masing variasi putaran dan jarak. Hasil analisa ini dapat menjadi dasar untuk mengidentifikasi solusi atau pengaturan yang dapat mengurangi kebisingan mesin pengupas kulit kering secara efektif.

Berdasarkan uraian di atas maka timbul pemikiran untuk menganalisa kebisingan pada mesin pengupas kulit kopi kering, maka penulis membuat tugas akhir dengan judul : **“ANALISA KEBISINGAN MESIN PENGUPAS KULIT KOPI KERING DENGAN MENGGUNAKAN TIGA VARIASI PUTARAN”**.

1. 2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana tingkat kebisingan mesin pengupas kulit kopi kering dipengaruhi oleh variasi putaran dan jarak ukur ?
2. Apakah kondisi operasi mesin pengupas kulit kopi kering berbeban dan tidak berbeban memengaruhi karakteristik kebisingan mesin ?
3. Bagaimana rata-rata kebisingan yang dihasilkan oleh mesin pengupas kulit kopi kering dan apa jenis kebisingan yang dihasilkan?

1. 3 Batasan Masalah

1. Penelitian ini akan berfokus pada mesin pengupas kulit kopi kering dengan tiga variasi putaran 1300 rpm, 1600 rpm, 1900 rpm.
2. Variasi jarak ukur yang akan diteliti adalah 50 cm, 100 cm, 200 cm, 300 cm dari mesin.
3. Waktu pengukuran tingkat kebisingan adalah 1 menit, dengan mengambil data setiap lima detik untuk 12 sampel waktu.
4. Penelitian ini akan dilakukan dalam dua kondisi mesin yaitu, berbeban dengan menggunakan 2 kg biji kopi kering dan dalam kondisi mesin tidak berbeban.
5. Kopi kering yang dimaksud adalah kopi yang mengandung air 12%.

1. 4 Tujuan Penelitian

1. Menganalisis tingkat kebisingan yang dihasilkan oleh mesin pengupas kulit kopi kering dalam pengolahan kopi.
2. Membandingkan tingkat kebisingan antara tiga variasi putaran mesin yang berbeda.

1. 5 Manfaat Penelitian

1. Menambah wawasan dan pengetahuan mengenai tingkat kebisingan pada mesin pengupas kulit kopi.
2. Memberikan data dan informasi yang dapat digunakan sebagai acuan dalam mengoptimalkan kinerja mesin pengupas kulit kopi kering.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kebisingan

2.1.1 Pengertian Kebisingan

Kebisingan atau *Noise* merupakan bunyi yang tidak dikehendaki (Aperti, 2018). Pada suatu kegiatan industri bunyi dan suara yang tidak dikehendaki tersebut dapat berasal dari getaran alat-alat yang digunakan pada proses produksi (Aperti, 2018). Menurut Soemirat (2011), kebisingan adalah campuran suara yang tidak dikehendaki dan dapat merusak kesehatan. Menurut PerMenaKer No. 5 Tahun 2018 Tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja Lingkungan Kerja, kebisingan merupakan bunyi yang tidak dikehendaki yang bersumber dari alat-alat yang digunakan pada proses produksi atau alat-alat kerja yang digunakan pada tingkat tertentu dan dapat menyebabkan gangguan pendengaran pada manusia.

2.1.2 Faktor Penyebab Kebisingan

Menurut Rahmi (2009), terdapat beberapa faktor penyebab kebisingan, yaitu :

1. Tekanan Suara

Tekanan suara merupakan satuan daya tekanan suara per satuan luas. Bunyi akan mengadakan suatu penekanan ketika melalui sebuah medium rambat.

2. Daya Suara

Daya suara atau disebut juga daya akustik merupakan energi bunyi yang dikeluarkan atau dipancarkan oleh suatu sumber bunyi per satuan waktu, dan mempunyai satuan Joule/s atau Watt. Daya suara tidak dipengaruhi oleh jarak.

3. Intensitas Suara

Intensitas suara merupakan energi rata-rata dari suara yang ditransmisikan oleh gelombang suara menuju arah rambat media. Intensitas suara sangat dipengaruhi oleh jarak. Semakin jauh dari sumber bunyi atau semakin besar luasan yang ditembus maka intensitas suaranya semakin kecil.

4. Frekuensi

Frekuensi merupakan getaran yang dihasilkan dalam satuan waktu (detik) dengan satuan Hz. Frekuensi yang dapat didengar manusia 20-20000 Hz. Menurut Arista (2017), manusia memiliki frekuensi bicara pada range 125-2000 Hz, frekuensi bunyi 1000 Hz merupakan nilai ambang pendengaran manusia. Menurut Terikwal (2011), hasil penelitian di India menunjukkan bahwa 80% dari 50 orang pekerja kehilangan daya dengarnya pada frekuensi bicara (125-2000 Hz). Frekuensi yang membahayakan bagi pendengaran manusia yang memiliki frekuensi tinggi. Frekuensi dapat dihitung menggunakan rumus berikut :

$$f = c / \lambda \quad \text{(Persamaan 2.1)}$$

f = Frekuensi (Hz)

λ = Panjang gelombang bunyi (m)

c = kecepatan medium rambat (m/s)

2.1.3 Sumber Kebisingan

Menurut Babba (2007), sumber kebisingan pada lingkungan kerja sangat beragam, diantaranya adalah :

1. Mesin

Kebisingan dapat dihasilkan dari suara mesin produksi yang sedang beroperasi. Contohnya: Mesin pembangkit tenaga listrik (*genset*), mesin *diesel*, *boiler*, dan lainnya.

2. Benturan antara alat kerja dengan alat lainnya

Kebisingan dapat dihasilkan juga dari benturan antar alat. Contohnya: Proses penggerindaan, penyemprotan, memalu (*hammering*), pemotongan (*cutting*), penggergajian, dan lainnya.

3. Aliran Material

Aliran material seperti fluida dalam pipa distribusi material di tempat kerja dapat menghasikan kebisingan. Contohnya: pada proses transportasi material, atau pembuangan gas ke udara melalui pipa.

4. Manusia

Kebisingan di tempat kerja dapat pula berasal dari manusia, karena adanya komunikasi antar pekerja, sehingga sumber suara dari manusia juga

diperhitungkan.

Menurut Doelle (1993), sumber utama kebisingan diklasifikasikan kedalam 2 kelompok yaitu :

1. Bising *Interior* (Bising dalam ruangan)

Bising interior berasal dari manusia, alat-alat rumah tangga, atau mesin-mesin dalam gedung.

2. Bising *Outdoor* (Bising di luar ruangan)

Bising *Outdoor* berasal dari lalu lintas, transportasi, industri, alat-alat mekanis di luar gedung, kegiatan konstruksi gedung, perbaikan jalan, kegiatan olahraga, dan lain sebagainya.

2.1.4 Jenis Kebisingan

Menurut Wardhana (2001), kebisingan terdiri atas tiga macam berdasarkan asal sumbernya yaitu:

1. Kebisingan impulsif, yaitu kebisingan yang datangnya tiba-tiba.
2. Kebisingan kontinyu, yaitu kebisingan yang datang secara terus-menerus dalam waktu yang cukup lama.
3. Kebisingan semi kontinyu (*intermittent*), yaitu kebisingan kontinyu yang hanya sekejap, kemudian hilang dan mungkin akan datang lagi (bising yang terputus-putus).

Kebisingan dibagi berdasarkan frekuensi, tingkat tekanan bunyi, intensitas bunyi dan tenaga bunyi (Gabriel, 1996). Bunyi dibagi menjadi tiga kategori yaitu :

1. Bising pendengaran disebabkan frekuensi bunyi antara 31,5-8000 Hz, bising yang berhubungan dengan kesehatan yang disebabkan bunyi mesin di tempat kerja.
2. Bising *impulsive* adalah bising yang terjadi akibat adanya bunyi menyentak misalnya pukulan palu, ledakan meriam, tembakan bedil dan lain-lain.

Menurut Gabriel (1996), kebisingan juga dibagi berdasarkan waktu terjadinya yaitu bising kontinyu dengan spektrum yang luas, bising kontinyu dengan spektrum yang sempit, bising yang terputus-putus, bising sehari penuh, bising setengah hari, dan bising sesaat. Pembagian bising berdasarkan skala intensitasnya dibagi

menjadi bising dengan intensitas sangat tenang, bising dengan intensitas tenang, bising dengan intensitas sedang, bising dengan intensitas kuat, bising yang sangat hiruk dan bising yang dapat menulikan. Berdasarkan pengaruhnya terhadap manusia, bising dibagi atas:

1. Bising yang mengganggu. Bising jenis ini intensitasnya tidak terlalu keras, misalnya mendengkur.
2. Bising yang menutupi. Merupakan bunyi yang menutupi pendengaran yang jelas. Bising yang menutupi ini dapat mempengaruhi kesehatan dan keselamatan pekerja, komunikasi antar pekerja atau tanda bahaya akan tertutupi oleh kebisingan.
3. Bising yang merusak, adalah bunyi yang melampaui NAB. Bunyi jenis ini akan merusak/menurunkan fungsi pendengaran.

2.1.5 Nilai Ambang Batas Kebisingan

Nilai Ambang Batas merupakan angka yang dianggap aman untuk tenaga kerja bila bekerja selama 8 jam/hari atau 40 jam/minggu. Dapat dikatakan bahwa nilai ambangbatas kebisingan adalah intensitas tertinggi dari suara dan merupakan nilai rata-rata yang masih dapat diterima oleh tenaga kerja tanpa menimbulkan risiko hilangnya daya dengar (Suheryanto, 1994). Berikut merupakan NAB kebisingan yang diperboehkan di Indonesia berdasarkan PerMenaKer No. 5 Tahun 2018 Tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja Lingkungan Kerja :

Tabel 2. 1NAB Kebisingan berdasarkan Kepmenaker No.Kep-51/MEN/1999

| NO | Tingkat Kebisingan (dB) | Perjam/Menit/Detik |
|----|-------------------------|--------------------|
| 1 | 82 | 16 jam |
| 2 | 83,3 | 12 jam |
| 3 | 88 | 8 jam |
| 4 | 85 | 4 jam |
| 5 | 94 | 1 jam |
| 6 | 97 | 30 menit |
| 7 | 100 | 15 menit |
| 8 | 103 | 7,5 menit |
| 9 | 106 | 3,75 menit |
| 10 | 109 | 1,88 menit |
| 11 | 112 | 0,94 menit |
| 12 | 115 | 28,12 menit |
| 13 | 118 | 14,06 menit |
| 14 | 121 | 7,03 detik |

| NO | Tingkat Kebisingan (dB) | Perjam/Menit/Detik |
|----|-------------------------|--------------------|
| 15 | 124 | 3,52 detik |

Sumber: PerMenaKer No. 5 Tahun 2018 Tentang Keselamatan dan Kesehatan Kerja Lingkungan Kerja

2.1.6 Pengaruh Kebisingan Terhadap Tenaga Kerja

Adanya kebisingan dapat menyebabkan beberapa gangguan bagi pekerja. Menurut Harahap (2016), beberapa gangguan tersebut diantaranya adalah gangguan fisiologis, gangguan psikologis, gangguan komunikasi, gangguan keseimbangan, dan ketulian.

a. Gangguan Fisiologis

Kebisingan yang berfrekuensi tinggi umumnya sangat mengganggu, terlebih kebisingan yang terputus-putus atau kebisingan yang datang secara tiba-tiba. Gangguan fisiologis yang dapat dialami penerima diantaranya peningkatan denyut nadi, peningkatan tekanan darah, basal metabolisme, dapat menyebabkan pucat dan gangguan sensoris, menyebabkan peyempitan pembuluh darah terutama pada tangan dan kaki.

b. Gangguan Psikologis

Seperti yang diketahui bahwa kebisingan merupakan suara yang tidak dikehendaki, oleh karena itu kebisingan dapat menambah stress bagi pekerjaannya, dan berpengaruh kepada pekerjaan yang dilakukannya. Gangguan tersebut dapat berupa kurang konsentrasi, susah tidur, rasa tak nyaman, dan mudah emosi. Menurut Arini (2005), kebisingan yang dapat mengakibatkan gangguan psikologis yaitu 55-65 dBA.

c. Gangguan Komunikasi

Risiko yang ditimbulkan yang dapat terjadi yaitu pekerja berbicara dengan berteriak. Gangguan komunikasi ini dapat mengganggu pekerjaan, salah satunya mungkin akan terjadi kesalahan saat bekerja, secara tidak langsung gangguan komunikasi ini merupakan penyebab bahaya bagi keselamatan pekerja. Gangguan komunikasi dapat terjadi apabila nilai tingkat kebisingan

berada pada nilai ≤ 78 dBA (Rahmawati, 2015).

d. Gangguan Keseimbangan

Bising yang berintensitas tinggi akan menyebabkan pekerja mengalami kesan berjalan di luar angkasa atau melayang.

e. Gangguan Ketulian

Gangguan ketulian adalah gangguan yang paling serius. Menurut Diniari (2017), pekerja akan mengalami kerusakan pendengaran pada intensitas suara 85-90 dBA. Jenis ketulian yang diakibatkan oleh kebisingan dibagi menjadi 2, yaitu :

1. Tuli Sementara

Adanya pemaparan kebisingan dengan intensitas yang tinggi pekerja dapat mengalami penurunan daya dengar yang sifatnya sementara. Contohnya apabila seorang pekerja memasuki sebuah ruangan dengan intensitas kebisingan yang tinggi pada awalnya pekerja akan merasa terganggu oleh bising yang ditimbulkan, namun setelah beberapa lama pekerja tersebut berada di ruangan tersebut, maka pekerja akan merasa suara yang ditimbulkan tidak sekeras sebelumnya. Maka pada saat tersebut pekerja telah mengalami ketulian, kemudian akan berangsur-angsur pulih seperti semula. Menurut Christy (2010), pekerja yang terpapar kebisingan sebesar 85 dB membutuhkan waktu istirahat selama 3-7 hari.

2. Tuli Menetap

Tuli menetap dapat terjadi apabila nilai ambang dengar manusia menurun dan tidak dapat kembali ke nilai ambang semula meskipun diberikan waktu istirahat yang cukup. Berikut merupakan tahap terjadinya penurunan daya dengar :

- Tahap pertama muncul setelah 10-20 hari terpapar kebisingan, kemudian pekerja akan mengeluh telinganya berbunyi pada setiap akhir waktu kerja.
- Tahap kedua pekerja merasa telinganya berbunyi secara *intermittent* (hilang-timbul), tahap ini dapat dialami selama beberapa bulan, bahkan

beberapa tahun.

- Tahap ketiga adalah tahap dimana tenaga kerja sudah merasa tidak dapat mendengar percakapan bahkan detak jam.
- Tahap keempat yaitu dimana pekerja sudah mengalami kendala dalam berkomunikasi.

2.2 Pengukuran Tingkat Kebisingan

2.2.1 Metode Pengukuran

Tingkat kebisingan pada suatu tempat dapat diketahui dengan dilakukannya pengukuran kebisingan. Acuan pengukuran kebisingan yang dapat digunakan yaitu KepMenLH No. 48 Tahun 1996 tentang Baku Tingkat Kebisingan. Terdapat 2 jenis metode yang dapat dilakukan dalam pengukuran tingkat kebisingan berdasarkan KepMenLH No. 48 Tahun 1996 tentang Baku Tingkat Kebisingan, yaitu :

1. Cara Sederhana

Pengukuran cara sederhana dilakukan menggunakan sound level meter biasa, dengan mengukur tingkat tekanan bunyi dalam satuan dB(A) selama 10 (sepuluh) menit untuk setiap pengukuran, dan pembacaan setiap 5 detik.

2. Cara Langsung

Pengukuran cara langsung dilakukan menggunakan *integrating sound level meter* yaitu *sound level meter* yang memiliki fasilitas pengukuran LTM5, yaitu Leq dengan waktu pembacaan setiap 5 detik, dilakukan pengukuran selama 10 (sepuluh) menit.

2.2.2 Waktu Pengukuran

Waktu pengukuran kebisingan dengan aktifitas 24 jam (Lsm) dibagi menjadi siang, dan malam hari. Siang hari dengan aktifitas yang paling tinggi selama 16 jam (Ls) pada rentang waktu 06.00-22.00. Malam hari dengan aktifitas yang paling tinggi selama 8 jam (LM) pada rentang waktu 22.00-06.00. Setiap pengukuran yang dilakukan harus dapat mewakili selang waktu yang telah

ditentukan dengan menetapkan paling sedikit 4 waktu pada waktu pengukuran di siang hari, dan paling sedikit 3 waktu pada waktu pengukuran di malam hari, seperti :

- L1 diambil pada jam 07.00 mewakili jam 06.00-09.00
- L2 diambil pada jam 10.00 mewakili jam 09.00-11.00
- L3 diambil pada jam 15.00 mewakili jam 14.00-17.00
- L4 diambil pada jam 20.00 mewakili jam 17.00-22.00
- L5 diambil pada jam 23.00 mewakili jam 22.00-24.00
- L6 diambil pada jam 01.00 mewakili jam 24.00-03.00
- L7 diambil pada jam 04.00 mewakili jam 03.00-06.00

Keterangan :

Leq = Tingkat kebisingan terus-menerus dari kebisingan yang berubah-ubah (fluktuatif) selama waktu tertentu, yang setara dengan tingkat kebisingan yang tetap (steady) [dB(A)].

LS = Leq selama siang hari [dB(A)].

LM = Leq selama malamhari [dB(A)].

LSM = Leq selama 24 jam atau sehari [dB(A)].

2.2.3 Alat Ukur Kebisingan

Alat yang digunakan untuk mengukur tingkat kebisingan di lingkungan kerja yaitu :

a. *Sound Level Meter (SLM)*

Sound Level Meter (SLM) adalah alat ukur dengan basis pengukuran elektronik, berfungsi mengukur kebisingan antara 30-130 dB dalam satuan dB (A) dari frekuensi 20-20.000 Hz (Buchla & Mc Lahan, 1992). *Sound Level Meter (SLM)* sendiri memiliki rangkaian atau komponen utama yaitu sensor *microphone*. *Microphone* adalah sejenis *transducer* yang dapat menangkap sinyal suara di sekitar jangkauan sensor dan mengubahnya menjadi energi listrik (sinyal audio) (Gunawan, 2010).

b. *Noise Dosi Meter*

Alat ini merupakan alat untuk mengukur tingkat pajanan bisung personal

yang diterima oleh pekerja. Alat ini dapat dibawa kemanapun pekerja pergi selama pekerja melakukan kegiatannya (Fuller, 1992). Alat *noise dose meter* ini menghasilkan *output* berupa dosis (dalam satuan %), dan waktu pajanan.

2.3 Penentuan Titik Ukur

Berdasarkan Sasmita (2018), titik ukur dapat ditentukan dengan metode *grid*. Metode *grid* ini digunakan untuk membagi area menjadi persegi-persegi lebih kecil sehingga memudahkan penandaan titik sampling. Berikut merupakan persamaan dari metode *grid* :

$$N = kA/a \quad \text{(Persamaan 2.2)}$$

Dimana :

N = Jumlah titik sampel

K = 1,80 (konstanta *grid*)

A = Luas Area (m²)

a = Luas mesin (m²)

Selanjutnya untuk mengetahui jarak antar titik maka digunakan persamaan berikut :

$$d = \sqrt{A/N} \quad \text{(Persamaan 2.3)}$$

dimana :

d = Jarak antar titik (m)

A = Luas Area (m²)

N = Jumlah titik ukur

2.4 Jenis Pengendalian Kebisingan

Menurut PERMENAKER No. 05/MEN/1996, tentang Sistem Manajemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja (SMK3), pengendalian risiko kebisingan yang dapat dilakukan adalah sebagai berikut:

a. *Engineering Control* (teknik/rekayasa)

Merupakan suatu upaya pengendalian yang dilakukan untuk mengurangi bahaya dengan melakukan rekayasa *engineering*. Pengendalian ini dapat dilakukan dengan cara:

1. Eliminasi (penghilangan), merupakan proses penghilangan atau

pemusnahan sama sekali baik material, proses/teknologi yang berbahaya agar menjadi lebih aman bagi pekerja dan lingkungan.

2. Substitusi (penggantian), merupakan proses penggantian material/teknologi yang tingkat bahayanya lebih rendah agar menjadi lebih aman bagi pekerja dan lingkungan.
3. Minimalisasi (pengurangan), merupakan proses pengurangan jumlah material bahaya yang disimpan atau digunakan pada proses.

Pengendalian dengan melakukan modifikasi terhadap lingkungan, jika paparan kebisingan yang berasal dari bagian-bagian peralatan yang digunakan tidak dapat dikurangi, maka dapat digunakan peredam getaran, rongga resonansi, dan peredam suara, untuk mengendakikan kebisingan tersebut.

b. *Administrative Control* (pengendalian administratif)

Pengendalian administrative adalah upaya pengendalian yang dilakukan melalui kegiatan atau aktivitas yang bersifat administrasi. Efektifitas dari upaya pengendalian ini bergantung pada peran aktif dari pihak manajemen dan para pekerja. Semua pihak yang terlibat dalam kegiatan tersebut harus memiliki komitmen yang tinggi dalam. Program-program pengendalian yang bersifat administrasi adalah sebagai berikut:

1. Pendidikan dan pelatihan (*training*)
2. Pembangunan kesadaran dan motivasi yang meliputi sistem bonus
3. Pemeriksaan Kesehatan
4. Pemasangan rambu peringatan
5. Penghargaan dan motivasi diri
6. Evaluasi melalui internal audit dan inspeksi
7. *Standard Operating Procedure* (SOP) / Instruksi Kerja (IK)
8. Pengaturan jadwal kerja, dan lain sebagainya.

c. Alat Pelindung Diri (APD)

Alat pelindung diri (APD), merupakan salah satu upaya pengendalian yang dilakukan dengan cara pemberian Alat Pelindung Diri (APD) untuk digunakan para pekerja untuk meminimalisir risiko bahaya sewaktu bekerja. Alat Pelindung Diri (APD) yang digunakan merupakan alternatif terakhir yang

dilakukan apabila alternatif-alternatif yang diberikan sebelumnya belum dapat mengurangi bahaya dan dampak yang mungkin timbul (Depkes RI, 1999). Pelindung diri tersebut berupa sumbat telinga (*Ear plug*), dan tutup telinga (*Ear Muff*).

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tempat Penelitian dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April sampai Juni 2023, yang bertempat di Laboratorium Proses Produksi, Fakultas Teknik Universitas HKBP Nommensen Medan.

3.2 Alat dan Bahan

3.2.1 Alat

Pada saat melakukan penelitian kebisingan terhadap mesin pengupas kulit kopi, alat yang digunakan adalah :

1. Mesin Pengupas kulit kopi kering

Mesin pengupas kulit kopi kering merupakan mesin yang berfungsi sebagai pengupas kulit dari biji kopi hasil pengeringan. Biji kopi kering adalah biji kopi yang kadar airnya sudah berkurang. Pada proses penyangraian biji kopi kehilangan kadar air sebesar 3-5% untuk *light roasted*, 5-8% untuk *medium roasted*, dan 8-14% untuk *dark roasted* (Varnam and Sutherland, 1994).



Gambar 3. 1 Mesin Pengupas Kulit Kopi Kering

2. *Sound Level Meter* (SLM)

Adalah alat untuk mengukur tingkat kebisingan. Alat ini digunakan untuk

mengukur intensitas kebisingan antara 30-130 dB dari frekuensi 20-20000 Hz.



Gambar 3. 2 Sound Level Meter

3. *Tachometer*

Adalah komponen alat ukur yang digunakan untuk mengukur perputaran mesin dalam satuan rpm (*rotation per minute*).



Gambar 3. 3 Tachometer

4. Meteran

Digunakan untuk mengukur jarak atau panjang. Meteran juga dapat berguna untuk mengukur sudut, membuat siku-siku dan juga dapat dipakai untuk membuat lingkaran.



Gambar 3. 4 Meteran

3.2.2 Bahan

Pada saat melakukan penelitian kebisingan terhadap mesin pengupas kulit kopi, bahan yang digunakan adalah :

1. Biji kopi kering

Bahan utama dalam penelitian ini yaitu biji kopi kering yang keadaannya masih lengkap kulit ari belum terkelupas sama sekali.

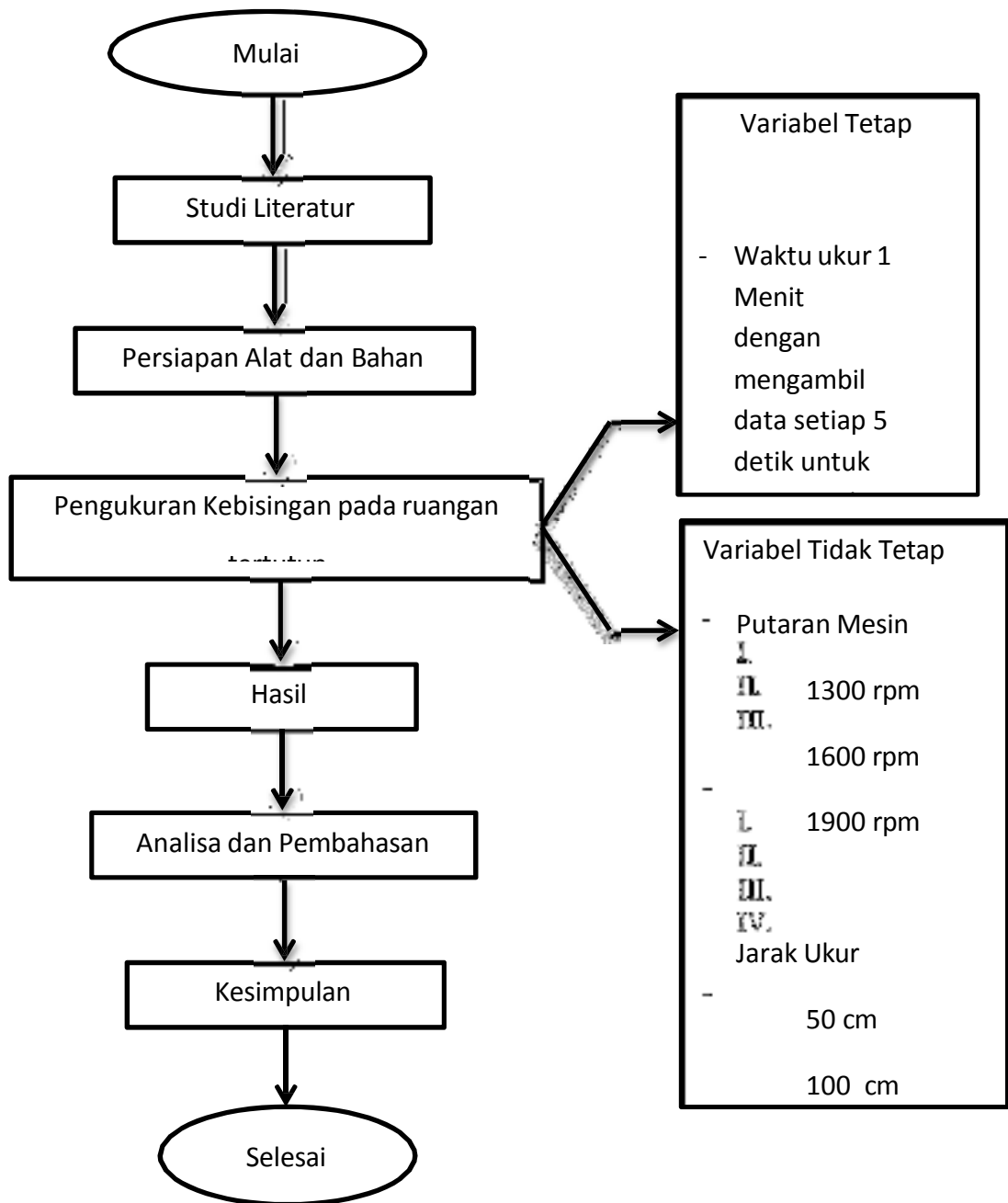


Gambar 3. 5 Biji Kopi Kering

3.3 Metode Penelitian

Metode yang dilakukan pada penelitian ini adalah metode eksperimen dengan melakukan pengujian kebisingan pada jarak 50 cm, 100 cm, 200 cm dan 300 cm dengan menggunakan tiga variasi putaran dalam waktu 1 menit dengan kondisi mesin berbeban (biji kopi 2 kg) dan tidak berbeban.

3.4 Diagram Alir Penelitian



Gambar 3. 6 Diagram Alir Penelitian

