

**ANALISIS PENGARUH VARIASI DIMENSI TABUNG *BALL*
MILL PORTABLE TERHADAP HASIL PARTIKEL BATUBARA**

SKRIPSI



**Diajukan untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan
Sarjana Terapan Program Studi Teknik Mesin Produksi dan Perawatan**

Oleh:

**M Adli Ramadhan
NPM. 062240212063**

**JURUSAN TEKNIK MESIN
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2026**

**ANALYSIS OF THE EFFECT OF PORTABLE BALL MILL
CYLINDER DIMENSION VARIATIONS ON COAL
PARTICLE SIZE**

THESIS



**Submitted to Fulfill the Requirements for Completing Education
Applied Bachelor of Engineering in Mechanical Production and Maintenance
Engineering**

By:

**M Adli Ramadhan
NPM. 062240212063**

**DEPARTMENT OF MECHANICAL ENGINEERING
STATE POLYTECHNIC OF SRIWIJAYA
PALEMBANG
2026**

HALAMAN PERSETUJUAN

ANALISIS PENGARUH VARIASI DIMENSI TABUNG *BALL MILL PORTABLE* TERHADAP HASIL PARTIKEL BATUBARA



SKRIPSI

Disetujui oleh Dosen Pembimbing Proposal Skripsi
Sarjana Terapan Program Studi Teknik Mesin Produksi dan Perawatan

Dosen Pembimbing Utama,

Rofni Wilza, S.T., M Eng.Sci.
NIP. 197306282001121001

Palembang, 2026
Menyetujui,
Dosen Pembimbing Pendamping,

H. Indra Gunawan, S.T., M.Si.
NIP. 19651111993031003

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Mesin,

Ir. Fenoria Putri, S.T., M.T.
NIP. 197202201998022001

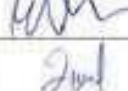
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Skripsi ini diajukan oleh:

Nama : M Adli Ramadhan
NPM : 062240212063
Jurusan / Program Studi : Teknik Mesin / D-IV Teknik Mesin Produksi dan Perawatan
Rencana Judul : **ANALISIS PENGARUH VARIASI DIMENSI TABUNG BALL MILL PORTABLE TERHADAP HASIL PARTIKEL BATUBARA**

Telah selesai diuji dalam Ujian Skripsi Sarjana Terapan di hadapan Tim Dosen Penilai pada tanggal 29 Juni dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan pada Program Studi Sarjana Terapan Teknik Mesin Produksi dan Perawatan Teknik Jurusan Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya

TIM DOSEN PENILAI

No	Nama	Posisi Penilai	Tanda Tangan	Tanggal
1.	Ahmad Junaidi, S.T., M.T. NIP. 196607111990031001	Ketua		5/06/2026
2.	Romi Wilza, S.T., M.Eng.Sc. NIP. 197306282001121001	Anggota		05/06/2026
3.	Ir. Rizky Brilliant Y., S.T., M.Tr.T. NIP. 199208112020121022	Anggota		01/06/2026
4.	Ir. Zainuri Anwar, S.T., M.Eng., IPP. NIP. 199108162022031004	Anggota		05/06/2026
5.	Mulyadi S, S.T., M.T. NIP. 1971072771995031001	Anggota		05/06/2026

Palembang,2026
Ketua Jurusan Teknik Mesin,


Ir. Fenoria Putri, S.T., M.T.
NIP. 197202201998022001

HALAMAN PERNYATAAN INTEGRITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : M Adli Ramadhan
NPM : 062240212063
Tempat/Tanggal lahir : Palembang, 23 oktober 2004
Alamat : Jalan Dwikora 2 Lorong Tinta Mas No 30 Kec. Ilir barat 1, Kel. Demang Lebar Daun, Kota Palembang, Sumatera Selatan
No. Telpn : 089650914772
Jurusan / Program Studi : Teknik Mesin / D-IV Teknik Mesin Produksi dan Perawatan
Judul Skripsi : **ANALISIS PENGARUH VARIASI DIMENSI TABUNG BALL MILL PORTABLE TERHADAP HASIL PARTIKEL BATUBARA**

Menyatakan bahwa Skripsi yang saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dengan didampingi oleh Tim Pembimbing dan **bukan hasil penjiplakan/plagiat**. Apabila di kemudian hari ditemukan unsur penjiplakan/plagiat di dalam Skripsi yang saya buat, saya bersedia menerima sanksi akademik dari Jurusan Teknik Mesin dan Politeknik Negeri Sriwijaya.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar, kondisi sehat dan tanpa ada paksaan dari pihak manapun.



Palembang, 9 - 08 - 2026



M Adli Ramadhan
NPM. 062240212063

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa : M Adli Ramadhan
NPM : 062240212063
Jurusan / Program Studi : Teknik Mesin / D – IV Teknik Mesin Produksi dan Perawatan
Judul : **ANALISIS PENGARUH VARIASI DIMENSI
TABUNG BALL MILL PORTABLE TERHADAP HASIL
PARTIKEL BATUBARA**

Memberi izin kepada Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya dan Dosen Pembimbing dalam mempublikasi riset dari hasil Tugas Akhir/ Skripsi saya dengan tujuan kepentingan akademik jika dalam kurun waktu 6 (enam) bulan setelah Yudisium saya tidak juga mempublikasikan karya ilmiah saya (setidaknya menerima bukti *Letter of Acceptance* dari Jurnal yang dituju). Untuk kasus ini saya bersedia menempatkan Dosen Pembimbing untuk menjadi penulis korespondensi (*corresponding author*).

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

Palembang, 09.08.2026.....



M Adli Ramadhan
NPM. 062240212063

MOTO DAN PERSEMBAHAN

MOTO

“I hope you had the time of your life”.
(Green Day)

“Sesungguhnya beserta kesulitan ada kemudahan”.
(QS Asy-Syarh [94]:6)

“Berbahagialah untuk diri sendiri dan orang lain lalu nikmati ketenangannya”

PERSEMBAHAN

Dengan mengucapkan rasa syukur ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat, karunia, serta kemudahan yang telah diberikan, skripsi ini saya persembahkan kepada:

1. Kedua orang tua tercinta yang selalu memberikan doa, kasih sayang, dukungan, motivasi, serta pengorbanan yang tiada henti demi keberhasilan saya.
2. Keluarga tercinta yang selalu memberikan semangat dan dukungan dalam setiap langkah perjalanan pendidikan saya.
3. Dosen pembimbing dan seluruh dosen serta tenaga pendukung Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya yang telah memberikan ilmu, arahan, dan bimbingan selama proses perkuliahan dan penyusunan skripsi.
4. Sahabat dan teman-teman seperjuangan yang selalu memberikan dukungan, bantuan, serta kebersamaan selama masa perkuliahan.
5. Almamater Politeknik Negeri Sriwijaya yang saya banggakan

ABSTRAK

ANALISIS PENGARUH VARIASI DIMENSI TABUNG *BALL MILL PORTABLE* TERHADAP HASIL PARTIKEL BATUBARA

M. Adli Ramadhan

Penelitian ini dilakukan untuk mengkaji pengaruh variasi dimensi tabung ball mill portable terhadap hasil penggilingan batubara serta menentukan dimensi tabung yang paling efektif dalam menghasilkan partikel berukuran halus. Pengujian menggunakan tiga variasi dimensi tabung dimana yang berubah dimeternya, yaitu 15×30 cm, $12,5 \times 30$ cm, dan 10×30 cm. Massa batubara yang digunakan pada setiap perlakuan ditetapkan sebesar 10% dari volume tabung. Setelah proses penggilingan, sampel dianalisis menggunakan ayakan 70 mesh untuk mengetahui massa material yang lolos, massa material yang tertahan, dan persentase material yang lolos ayakan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perbedaan dimensi tabung memengaruhi distribusi ukuran partikel batubara hasil penggilingan. Persentase material yang lolos ayakan pada variasi T1 (15×30 cm), T2 ($12,5 \times 30$ cm), dan T3 (10×30 cm) masing-masing sebesar 50,81%, 60,58%, Dan 65,75%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa semakin kecil dimensi tabung yang digunakan, semakin tinggi kemampuan ball mill dalam menghasilkan partikel halus. Variasi T3 menghasilkan persentase lolos ayakan tertinggi dengan rata-rata massa material lolos sebesar 217 g dan massa material tertahan sebesar 113 g. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa variasi dimensi tabung berpengaruh terhadap efektivitas proses penggilingan batubara. Tabung berukuran 10×30 cm memberikan hasil terbaik dengan persentase material lolos ayakan 70 mesh tertinggi, yaitu sebesar 65,75%.

Kata Kunci: ball mill portable, batubara, dimensi tabung, penggilingan, ayakan 70 mesh, ukuran partikel.

ABSTRACT

ANALYSIS OF THE EFFECT OF PORTABLE BALL MILL CYLINDER DIMENSION VARIATIONS ON COAL PARTICLE SIZE

M. Adli Ramadhan

This study was conducted to investigate the influence of different portable ball mill cylinder dimensions on the grinding performance of coal and to identify the most effective cylinder size for producing finer particles. Three cylinder dimension variations were evaluated: 15×30 cm, 12.5×30 cm, and 10×30 cm. For each experimental treatment, the coal mass was maintained at 10% of the respective cylinder volume. After the milling process, the ground samples were subjected to a 70-mesh sieve analysis to determine the mass of material passing through the sieve, the mass retained on the sieve, and the percentage of particles that successfully passed through the mesh. The findings revealed that cylinder dimensions significantly affected the particle size distribution of the milled coal. The percentages of material passing through the 70-mesh sieve for treatments T1 (15×30 cm), T2 (12.5×30 cm), and T3 (10×30 cm) were 50,81%, 60,58%, and 65,75%, respectively. These results indicate that reducing the cylinder dimensions enhances the ball mill's ability to generate finer coal particles. Among the tested configurations, the T3 cylinder (10×30 cm) demonstrated the highest grinding efficiency, producing an average passing mass of 217 g and an average retained mass of 113 g. Based on the experimental results, it can be concluded that cylinder dimensions play an important role in determining the effectiveness of the coal grinding process. The 10×30 cm cylinder exhibited the best performance, achieving the highest proportion of material passing through the 70-mesh sieve, with a value of 65,75%.

Keywords: portable ball mill, coal grinding, cylinder dimensions, particle size distribution, 70-mesh sieve, milling efficiency.

PRAKATA

Alhamdulillahirobbil'alamin, penulis panjatkan puji dan syukur kehadiran Allah SWT, atas segala rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan penulisan Proposal Skripsi ini tepat pada waktunya. Adapun terwujudnya Proposal Skripsi ini adalah berkat bimbingan dan bantuan serta petunjuk dari berbagai pihak yang tak ternilai harganya. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar – besarnya kepada pihak yang telah membantu penulis dalam penyusunan Proposal Skripsi ini, yaitu kepada:

1. Orangtuaku, Ayahku dan Ibuku tercinta yang selalu memberikan do'a dan dukungan kepada anaknya tercinta ini.
2. Bapak Ir. Irawan Rusnadi, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Ibu Ir. Fenoria Putri, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Ir. Adian Aristia Anas, S.T., M.Sc., IPM. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Ibu Ir. Hj. Ella Sundari, S.T., M.T., selaku Koordinator Program Studi D–IV Teknik Mesin Produksi dan Perawatan Jurusan Teknik Mesin Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Bapak Romi Wilza, S.T.,M.Eng.Sci.. sebagai Pembimbing Utama yang telah memberikan bimbingan dan membantu penulis menyelesaikan Proposal Skripsi ini.
7. Bapak H. Indra Gunawan, S.T., M.Si sebagai Pembimbing Pendamping yang telah memberikan bimbingan penulis menyelesaikan Proposal Skripsi ini.
8. Teman – teman seperjuangan terbaikku, kelas 8PPC yang telah berjuang bersama – sama selama menyelesaikan studi D–IV Teknik Mesin Produksi dan Perawatan.
9. Teman – teman seangkatan 2022 Program Studi D–IV Teknik Mesin Produksi dan Perawatan yang telah berjuang bersama – sama selama menyelesaikan studi D–IV Teknik Mesin Produksi dan Perawatan.
10. Semua pihak terkait yang tidak mungkin disebutkan oleh penulis satu persatu di dalam Proposal Skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa masih banyak terdapat kekurangan dalam tulisan Proposal Skripsi ini. Penulis secara terbuka menerima kritik dan saran dari pembaca agar ke depannya penulis dapat membuat tulisan dan laporan yang lebih baik.

Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih atas bantuan yang telah diberikan oleh semua pihak, semoga kebaikan menjadi amal ibadah dan mendapatkan Ridha dari Allah SWT, Aamin ... Yaa Rabbal'alamin.

Palembang,

2026

Penulis,

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI	iv
HALAMAN PERYATAAN INTEGRITAS	v
HALAMAN PERYATAAN PUBLIKASI	vi
MOTO DAN PERSEMBAHAN	vii
ABSTRAK	viii
ABSTRACT.....	ix
PRAKATA.....	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
 BAB I PENDAHULUAN	 1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan dan Manfaat Penelitian	4
1.4.1 Manfaat Penelitian	4
1.4.2 Tujuan Penelitian	4
1.5 ketrbaruan Penelitian	4
1.6 Sistematika Penulisan	5
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA	 7
2.1 <i>Ball Mill</i>	7
2.2 <i>Ball Milling Portable</i>	8
2.3 Prinsip Kerja <i>Ball Mill</i>	8
2.4 <i>Size reduction</i>	9
2.5 Batubara.....	11
2.6 Pengaruh dimensi tabung <i>ball mill</i>	12
2.7 Kajian Pustaka	13
2.8 <i>Research Gap</i>	16
 BAB III METODOLOGI PENELITIAN	 17
3.1 Lokasi dan Jadwal Penelitian	17
3.2 Jenis penelitian.....	17
3.3 Diagram Alir Kegiatan	17
3.4 Alat dan Bahan	19
3.4.1 Alat	19
3.4.2 Bahan	20
3.5 Variabel Penelitian	20
3.5.1 Variabel Bebas	20

3.5.2 Variabel Terikat	21
3.5.3 Variabel kontrol	21
3.6 Teknik Pengumpulan Data	23
3.7 Teknik Analisa Data	24
3.8 Parameter Penelitian	26
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	28
4.1 Data Kondisi Operasional	28
4.2 Data Dimensi Tabung.....	29
4.3 Data Hasil pengayakan	30
4.4 Data Massa Tertahan	32
4.4.1 T 1 (5301 cm ³)	32
4.4.2 T2 (3067 cm ³)	33
4.4.3 T3 (1570 cm ³).....	33
4.5 Persentase Lolos Hasil.....	35
4.4.1 Persentase T 1 (5301 cm ³)	36
4.4.2 Persentase T2 (3067 cm ³)	37
4.4.3 Persentase T3 (1570 cm ³).....	37
4.6 Persentase Massa Tertahan Hasil Pengayakan	39
4.4.1 Persentase Massa Tertahan T1	40
4.4.2 Persentase Massa Tertahan T2	41
4.4.3 Persentase Massa Tertahan T3	42
4.7 Perbandingan Material Lolos Dan Material Tertahan.....	43
4.8 Verifikasi Ukuran Partikel Menggunakan Particle Size Analysis(PSA)	45
4.7 Analisis Deskriptif Hasil Penelitian	46
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	49
5.1 Kesimpulan	49
5.2 Saran	50
DAFTAR PUSTAKA	51
LAMPIRAN	53

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 <i>Ball Mill</i>	7
Gambar 2.2 <i>Ball Milling portable</i>	8
Gambar 2.3 Prinsip Kerja <i>Ball Mill</i>	9
Gambar 2.4 <i>Size Reduction</i>	10
Gambar 2.5 Batubara	12
Gambar 3.1 Diagram Alir	18
Gambar 3.2 Contoh Grafik Data	26
Gambar 4.1 Grafik hasil perbandingan massa total dan massa lolos ayakan.....	31
Gambar 4.2 Grafik hasil pengayakan keseluruhan.....	35
Gambar 4.3. Persentase lolos ayakan.....	38
Gambar 4.4. Persentase perbandingan yang lolos dan tidak lolos ayakan.....	44

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1 Alat	17
Tabel 3.2 Bahan	18
Tabel 3.3 Hasil Perhitungan Kecepatan Kritis Ball Mill	22
Tabel 4.1 Data Operasional	28
Tabel 4.2 Data Dimensi Tabung	29
Tabel 4.3 Data Hasil	30
Tabel 4.4 Data Massa Hasil Rekapitulasi Data keseluruhan	34
Tabel 4.5 Data Persentase Lolos Ayakan.....	36
Tabel 4.6 Data persentase hasil massa yang tertahan	43
Tabel 4.5 Perbandingan persentase material Lolos Dan Tertahan.....	44
Tabel 4.6 Hasil uji PSA pada laboratorium	45

DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN

Notasi	Keterangan
V	Volume tabung (cm ³)
R	Jari-jari tabung (cm)
T	Panjang tabung (cm)
D	Diameter tabung (m atau cm)
L	Panjang tabung (cm)
L/D	Rasio panjang terhadap diameter tabung
Nc	Kecepatan kritis ball mill (rpm)
N	Kecepatan putar operasi ball mill (rpm)
M	Massa material batubara (g)
Mlolos	Massa material yang lolos ayakan (g)
Mtertahan	Massa material yang tertahan ayakan (g)
P	Persentase material lolos ayakan (%)
Pt	Persentase material tertahan ayakan (%)
Π	Konstanta pi (3,14159)
Rpm	Putaran per menit (<i>revolution per minute</i>)
μm	Mikrometer
Mm	Milimeter
Cm	Sentimeter
cm ³	Sentimeter kubik
G	Gram
Kg	Kilogram
T1	Variasi tabung diameter 15 cm dan panjang 30 cm
T2	Variasi tabung diameter 12,5 cm dan panjang 30 cm
T3	Variasi tabung diameter 10 cm dan panjang 30 cm

Singkatan	Keterangan
PSA	<i>Particle Size Analysis</i>
MR	<i>Maintenance and Repair</i>
SOP	<i>Standard Operating Procedure</i>
ASTM	<i>American Society for Testing and Materials</i>

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Operasional
- Lampiran 2 Gambar Alat
- Lampiran 3 Sertifikat PSA
- Lampiran 4 Lembar Rekomendasi