

**ANALISIS KETELITIAN GEOMETRIS DAN FUNGSIONAL MESIN
PEREMUK LIMBAH BOTOL PLASTIK**



**UNIVERSITAS
APRILIA DWI PRIANTO
NIM : 41321010052
MERCU BUANA**

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MERCU BUANA

JAKARTA 2025

LAPORAN TUGAS AKHIR
ANALISIS KETELITIAN GEOMETRIS DAN FUNGSIONAL MESIN
PEREMUK LIMBAH BOTOL PLASTIK



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Nama : Aprilia Dwi Prianto
NIM : 41321010052

Program Studi : Teknik Mesin

DIAJUKAN UNTUK MEMENUHI SYARAT KELULUSAN MATA
KULIAH TUGAS AKHIR PADA PROGRAM SARJANA STRATA SATU
(S1) AGUSTUS 2025

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan skripsi ini diajukan oleh:

Nama : Aprilia Dwi Prianto
Nim : 41321010052
Program Studi : Teknik Mesin
Judul laporan skripsi : Analisis Ketelitian Geometris dan Fungsional
Mesin Peremuk Limbah Botol Plastik

Telah berhasil dipertahankan pada sidang dihadapan Dewan penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana strata 1 pada Program Studi Teknik mesin, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana

Disahkan oleh:

Pembimbing : Ir. Muhamad Fitri, ST., ()
M.Si., Ph.D
NIDN : 1013126901
Penguji I : Ir. Nurato, ST., MT, ()
Ph.D
NIDN : 0313047302
Penguji II : Wiwit Suprihatiningsih, ()
S.Si., M.Si
NIDN : 0307078004

Jakarta, 04 Agustus 2025

Mengetahui.

Dekan Fakultas Teknik



Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, S.TP, MT
NIDN: 0307037202

Ketua Program Studi



Dr. Eng. Imam Hidayat, ST., MT
NIDN: 0005087502

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Aprilia Dwi Prianto
NIM : 41321010052
Jurusan : Teknik Mesin
Fakultas : Teknik
Judul Tugas Akhir : Analisis Ketelitian Geometris dan Fungsional Mesin

Peremuk Limbah Botol Plastik

Dengan ini menyatakan bahwa saya melakukan Tugas Akhir dengan seungguhnya dan hasil penulisan laporan Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian hari penulisan Laporan Tugas Akhir ini merupakan hasil plagiat atau penjiplakan terhadap karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tanpa paksaan.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta 04 Agustus 2025



METERAI
TEMBEL
1AAMX142074170
Aprilia Dwi Prianto

PENGHARGAAN

Puji syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala Rahmat dan hidayahnya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir yang berjudul "Analisis ketelitian geometris dan fungsional mesin peremuk limbah botol plastik". Penyusunan laporan tugas akhir ini tidak akan berjalan lancar tanpa adanya dukungan dari berbagai pihak. Maka dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih, kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Andi Adriansyah, M.Eng selaku Rektor Universitas Mercu Buana.
2. Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, MT selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.
3. Dr. Eng. Imam Hidayat, ST., MT selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Mercu Buana.
4. Ir. Muhamad Fitri, M.Si, Ph.D selaku dosen pembimbing yang telah memberi saran dan masukan selama proses penyusunan laporan tugas akhir.
5. Juli Prianto dan Almh Sugati selaku orang tua penulis yang selalu mendoakan dan memotivasi penulis untuk segera menyelesaikan tugas akhir.
6. Yuyun Aprianto selaku kakak penulis yang telah menjadi sosok pengganti ibu yang penuh kasih, tulus, dan selalu ada sejak kepergian beliau.
7. Ananda Khusnul Khotimah terimah kasih telah menjadi adik yang kuat, sabar, dan selalu menjadi kebanggaan penulis.
8. Terima Kasih kepada keluarga besar Swardi atas dukungan, doa, dan kasih sayang yang selalu menguatkan saya sepanjang perjalanan ini

Melalui lembar penghargaan ini penulis menyampaikan permohonan maaf atas segala kekurangan dalam penyusunan laporan tugas akhir ini. Semoga laporan tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi seluruh pihak yang membaca.

Penulis



Aprilia Dwi Prianto

ABSTRAK

Ketelitian geometrik mesin adalah ukuran akurasi dari geometri mesin, ketika komponen mesin dirakit menjadi sistem mekanis. Ketelitian geometrik termasuk akurasi satu dimensi seperti kelurusan dan kebulatan. Ketelitian geometri dua dimensi termasuk kerataan, silindris, uniaksialitas, posisi ketelitian dan simetris, serta toleransi rotasi. Komponen mesin peremuk limbah botol plastik yang kritis dalam mempengaruhi kinerja mesin yaitu dimensi dan geometri. Dimensi dan ketepatan geometris mesin yang kritikal adalah tidak sesuai yang mengarah pada kinerja dimana mesin tidak berjalan optimal. Ketelitian geometrik mesin peremuk limbah botol plastik mempengaruhi fungsional dari mesin tersebut. Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi komponen mesin peremuk limbah botol plastik yang bersifat kritis kemudian menguji ketelitian geometris serta menguji fungsional mesin. Penelitian diawali dengan identifikasi komponen mesin yang kritis yang berpengaruh terhadap kinerja mesin, kemudian dilakukan pengujian ketelitian geometris komponen yang kritis tersebut. Bila dalam pengujian ketelitian geometris dijumpai yang menyimpang jauh maka dilakukan perbaikan untuk kemudian diuji lagi sampai diperoleh ketelitian geometris tiap komponen mesin yang kritis tersebut yang memenuhi standar ISO 2768-2. Berdasarkan hasil pengujian, komponen kritis pada mesin peremuk limbah botol plastik seperti rangka 3 upper shaft, kedudukan motor, gearbox, handle, dan sistem bearing terbukti memiliki pengaruh signifikan terhadap presisi dan kinerja mesin. Hasil uji ketelitian geometris menunjukkan seluruh struktur memenuhi standar ISO 2768-2 dengan toleransi 0,1 mm, ketegaklurusan 90° pada tiang dengan tinggi 1595,00mm, variasi pengukuran upper shaft 0,01 mm (range% = 0,00147%), serta posisi simetris rumah bearing ($X = 260$ mm dan $Y = 145$ mm dan kedudukan motor yang sesuai toleransi. Uji fungsional memperlihatkan motor 1,5 Hp, gearbox rasio 1:10, dan handle manual bekerja stabil tanpa gangguan, sehingga sistem penggerak hybrid (manual maupun otomatis) dinyatakan layak digunakan.

Kata Kunci : Mesin peremuk, Limbah botol plastik, Komponen kritis, Ketelitian geometrik, Uji fungsional.

ANALYSIS OF GEOMETRIC AND FUNCTIONAL ACCURACY OF PLASTIC BOTTLE WASTE CRUSHING MACHINE

ABSTRACT

The geometric accuracy of a machine refers to the precision of its geometry when components are assembled into a mechanical system. Geometric accuracy includes one-dimensional aspects such as straightness and roundness, as well as two-dimensional aspects such as flatness, cylindricity, uniaxiality, positional accuracy, symmetry, and rotational tolerance. In the plastic bottle waste crusher machine, the critical factors influencing its performance are dimensional and geometric accuracy. Inaccurate dimensions and critical geometric deviations may result in suboptimal machine performance. The geometric accuracy of the plastic bottle crusher machine therefore directly affects its functionality. This study aims to identify the critical components of the plastic bottle crusher machine, followed by testing their geometric accuracy and machine functionality. The research began with identifying components that significantly affect machine performance, then performing geometric accuracy tests on these critical parts. If major deviations were found, corrective measures were taken until the components met ISO 2768-2 standards. Based on the results, critical components such as the three upper shaft frames, motor mounts, gearbox, handle, and bearing system were found to significantly influence machine precision and performance. Geometric testing showed that the overall structure complied with ISO 2768-2 standards with a tolerance of 0.1 mm, perpendicularity of 90° at a column height of 1595.00 mm, maximum upper shaft variation of 0.01 mm (range% = 0.00147%), and symmetric positioning of the bearing housing (X = 260 mm, Y = 145 mm) as well as the motor mount within tolerance. Functional testing demonstrated that the 1.5 Hp motor, 1:10 gearbox ratio, and manual handle operated smoothly without disturbances, confirming that the hybrid drive system (manual and automatic) is feasible for use in the plastic bottle waste crusher machine..

Keywords: *Crushing machine, Plastic bottle waste, Critical components, Geometric accuracy, Functional testing.*

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
HALAMAN PERNYATAAN	ii
PENGHARGAAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 LATAR BELAKANG	1
1.2 RUMUSAN MASALAH	2
1.3 TUJUAN	3
1.4 MANFAAT	3
1.5 RUANG LINGKUP BATASAN MASALAH	3
1.6 SISTEMATIS PENULISAN	4
BAB II LANDASAN TEORI	5
2.1 PENELITIAN TERDAHULU	5
2.2 SAMPAH PALSTIK	8
2.3 PENYIMPANGAN MESIN PEREMUK LIMBAH BOTOL PLASTIK	11
2.4 PRINSIP MATERIAL MAKSIMUM	11
2.5 KETELITIAN GEOMETRIS	12
2.4.1 Toleransi Standar	13
2.7 STANDAR ISO 2768-2	14
2.8 JANGKA SORONG	15
2.9 WATERPASS	16
2.10 MATERAN	17
2.11 PENGGARIS SIKU	18

2.12	KESALAHAN ATAU PENYIMPANGAN DALAM PENGUKURAN	19
BAB III	METODOLOGI PENELITIAN	22
3.1	DIAGRAM ALIR PENELITIAN	22
3.2	IDENTIFIKASI MASALAH	24
3.3	SKETSA DESAIN MESIN	24
3.4	IDENTIFIKASI KOMPONEN KRITIS	27
3.5	UJI KETELITIAN GEOMETRIS KOMPONEN KRITIS	28
3.6	UJI FUNGSIONAL MESIN	29
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	32
4.1	HASIL UJI KETELITIAN GEOMETRIS	32
4.1.1	Hasil Pengujian Kedataran lantai	32
4.1.2	Hasil Pengujian Ketegak Lurus Tiang	34
4.1.3	Hasil Pengujian <i>Upper Shaft</i> Rangka	35
4.1.4	Hasil Pengujian Kesejajaran <i>Upper Shaft</i> (Diagonal)	38
4.1.5	Hasil Pengujian Posisi dan Simetris Rumah Bearing	40
4.1.6	Hasil Pengujian Kerataan Dudukan Motor	41
4.1.7	Hasil Pengujian Kerataan Dudukan Bearing	42
4.2	HASIL UJI FUNGSIONAL	43
4.2.1	Hasil Gerakan Komponen	43
4.2.1	Hasil Uji Komponen	45
BAB V	PENUTUP	46
5.1	Kesimpulan	46
5.2	Saran	47
	DAFTAR PUSTAKA	48
	LAMPIRAN	50

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Jangka Sorong	16
Gambar 2. 2 Waterpass	16
Gambar 2. 3 Materan	17
Gambar 2. 4 Penggaris Siku	18
Gambar 3. 1 Desain Alat Peremuk Limbah Botol Plastik	23
Gambar 3. 2 Desain Alat Peremuk Limbah Botol Plastik	25
Gambar 3. 3 Desain Rangka Mesin Peremuk Limbah Botol Plastik	26
Gambar 3. 4 Gambar Teknik Rangka	26
Gambar 3. 5 Digra Alir Geoetris	28
Gambar 3. 6 Diagram Uji Fungsional	30
Gambar 4. 1 Pengukuran rangka dengan waterpass	32
Gambar 4. 2 Pengukuran rangka dengan meteran	34
Gambar 4. 3 Pengukuran Upper Shaft Atas	35
Gambar 4. 4 Pengukuran Upper Shaft Tengah	36
Gambar 4. 5 Pengukuran Upper Shaft Bawah	36
Gambar 4. 6 Grafik Pengujian Upper Shaft	38
Gambar 4. 7 Pengukuran Diagonal	38
Gambar 4. 8 Hasil Pengujian Simetris Rumah Bearing	40
Gambar 4. 9 Hasil Pengujian Kerataan Dudukan Motor	41
Gambar 4. 10 Hasil Pengujian Kerataan Dudukan Bearing	42

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu	5
Tabel 2. 2 Jenis Sampah Plastik	10
Tabel 2. 3 Standar Ketelitian ISO 2768-2	15
Tabel 3. 1 Komponen Kritis	27
Tabel 3. 2 Pengujian Ketelitian Geometris	29
Tabel 3. 3 Pengujian Fungsional	31
Tabel 4. 1 Hasil Pengujian Pengukuran Rangka	33
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Ketegak Lurus Tiang	35
Tabel 4. 3 Hasil Pengujian Upper Shaft Rangka	37
Tabel 4. 4 Hasil Pengukuran Diagonal	39
Tabel 4. 5 Hasil Pengujian Kerataan Dudukan Motor	41
Tabel 4. 6 Hasil Pengujian Kerataan Dudukan Bearing	42
Tabel 4. 7 Uji Fungsional Gerakan Komponen	43
Tabel 4. 8 Kesimpulan Hasil Uji Fungsional Gerak Komponen	44
Tabel 4. 9 Data Uji Pengujian Ukuran Mesin	45
Tabel 4. 10 Hasil Data Pengujian Fungsional Mesin	45