

**RANCANG BANGUN *MINI BALL MILL* SOLUSI MANDIRI PRODUKSI
*ALUMINIUM POWDER***

TUGAS AKHIR



OLEH:

GANKSAR YOGA SATRYA

NPM: 22.23.04.0003

PROGAM STUDI DIPLOMA 3 TEKNIK INDUSTRI

FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER

UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI

2025

**RANCANG BANGUN *MINI BALL MILL* SOLUSI MANDIRI PRODUKSI
*ALUMINIUM POWDER***

TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Memenuhi Sebagian Syarat
Guna Memperoleh Gelar Ahli Madya Teknik (A.Md.T)
Pada Prodi Teknik Industri



OLEH:

GANKSAR YOGA SATRYA

NPM: 22.23.04.0003

**PROGAM STUDI DIPLOMA 3 TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI**

2025

Tugas Akhir Oleh:

GANKSAR YOGA SATRYA
NPM: 2223040003

Judul:

**RANCANG BANGUN *MINI BALL MILL* SOLUSI MANDIRI
PRODUKSI *ALUMINIUM POWDER***

Telah disetujui untuk diajukan Kepada Panitia Ujian/Sidang Tugas Akhir
Prodi Diploma 3 Teknik Industri FTIK UN PGRI Kediri

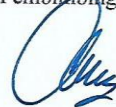
Tanggal: Rabu, 09 Juli 2025

Pembimbing I



Ary Permatadeny Nevita, S.E., S.T., M.M
NIDN. 0704127901

Pembimbing II



Hisbulloh Ahlis Munawi, S.E., M.T
NIDN. 0014057501

Tugas Akhir Oleh:

GANKSAR YOGA SATRYA
NPM: 2223040003

Judul:

**RANCANG BANGUN *MINI BALL MILL* SOLUSI MANDIRI
PRODUKSI *ALUMINIUM POWDER***

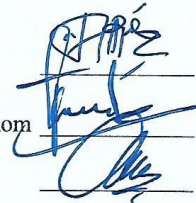
Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian/Sidang Tugas Akhir
Prodi Diploma 3 Teknik Industri FTIK UN PGRI Kediri

Pada tanggal: Rabu, 09 Juli 2025

Dan Dinyatakan Telah Memenuhi Persyaratan

Panitia Penguji:

1. Ketua : Ary Permatadeny Nevita, S.E., S.T., M.M
2. Penguji I : Dr. Risky Aswi Ramadhani, S.Kom., M.Kom
3. Penguji II : Hisbulloh Ahlis Munawi, S.E., M.T



Mengetahui,
Dekan FTIK

Dr. Sulistiono, M.Si
NIDN. 0007076801

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini saya:

Nama : Ganksar Yoga Satrya
Jenis kelamin : Laki-laki
Tempat tanggal lahir : Madiun, 22 januari 2001
NPM : 22.23.04.0003
Fakultas/Prodi : FTIK/Prodi Teknik Industri

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa tugas akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar diploma di industri lain, dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya tulis atau pendapat yang pernah diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara sengaja dan tertulis mengacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Kediri, Juli 2025

GANKSAR YOGA SATRYA
NPM: 22.23.04.0003

MOTTO

“jangan berhenti berinovasi, jangan takut bereksperimen dan selalu persiapkan diri untuk kemungkinan terburuk”

“menjadi diri sendiri dan jujur atas itu”

-Mike Marjinal-

ABSTRAK

GANKSAR YOGA SATRYA : RANCANG BANGUN *MINI BALL MILL* SOLUSI MANDIRI PRODUKSI *ALUMINIUM POWDER*

Kata Kunci: rancang bangun, *mini ball mill*, *aluminium powder*, las, peledak

Ketersediaan *aluminium powder* di Indonesia saat ini masih sangat terbatas dan sebagian besar bergantung pada import dari negara seperti Cina dan Jerman. Harga yang tinggi dan keterbatasan stok menjadi kendala utama bagi pelaku industri kecil seperti UMKM bengkel cat atau industri peledak skala rumahan, untuk menjawab permasalahan tersebut dilakukan perancangan dan pembuatan mesin *mini ball mill* sebagai solusi mandiri untuk membuat *aluminium powder* secara lokal, mesin ini dirancang berukuran kecil dan *portable* dengan kapasitas 350 gram serta memanfaatkan komponen sederhana seperti *gear box*, *pulley*, tabung apar, motor listrik agar sesuai dengan kebutuhan UMKM. Metode pengembangan menggunakan pendekatan prosedural dimulai dari identifikasi masalah, studi literatur, desain, perakitan, hingga pengujian. Pengujian dilakukan dengan menggunakan bahan serpihan *aluminium foil* dan diproses *milling* selama 24 jam, hasil yang diperoleh berupa *aluminium powder* yang halus dengan ukuran *mesh* 240 keatas karena jika disulut api terbakar, dengan efisiensi alat sebesar 90%. Selain itu alat mendapatkan respon positif dari pengguna berdasarkan kuisisioner dari pemilik bengkel yang menjadi sampel, menunjukkan alat mudah digunakan, ekonomis, dan mampu menghasilkan produk sesuai kebutuhan. Adapun perbaikan dilakukan pada komponen *gear box* untuk menyesuaikan kecepatan putaran tabung serta penguatan pada sekat di dalam tabung guna meningkatkan daya tahan benturan pada bola. Produk akhir dinilai layak digunakan oleh UMKM karena memiliki desain minimalis, biaya produksi rendah dan kemudahan dalam perawatan, *mini ball mill* ini diharapkan dapat menjadi solusi nyata dalam upaya kemandirian produksi *aluminium powder*.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan anugrah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul “RANCANG BANGUN *MINI BALL MILL* SOLUSI MANDIRI PRODUKSI *ALUMINIUM POWDER*” dengan baik. Penulis ingin menyampaikan terima kasih pada semua pihak yang telah membantu dan membimbing dalam penyusunan Tugas Akhir ini, terutama kepada:

1. Bapak Dr. Zaenal Afandi, M.Pd selaku Rektor Universitas Nusantara PGRI Kediri.
2. Bapak Dr. Sulistiono, M.Si selaku Dekan Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Nusantara PGRI Kediri.
3. Ibu Rachmad Santoso, S.T., M.MT selaku Kaprodi Teknik Industri.
4. Ibu Ary Permatadeny Nevita, S.E, S.T, M.M dan Bapak Hisbulloh Ahlis Munawi, S.E., M.T selaku dosen pembimbing.
5. Kepada orang tua serta keluarga yang telah memberikan dukungan secara moral maupun materil.
6. Teman-teman satu Program Studi Teknik Industri yang telah bersama-sama dari awal masuk Prodi Teknik Industri hingga sampai sidang dan wisuda selesai.
7. Terima kasih kepada diri sendiri yang mampu berucap syukur melewati hari-hari yang sengaja tersusun indah dan sepeda motor kesayangan saya yang menemani segala perjuangan saya.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih mempunyai kekurangan dikarenakan keterbatasan kemampuan penulis. Sehingga penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca. Semoga Tugas Akhir ini dapat memberi manfaat.

Kediri, 07 Juli 2025

GANKSAR YOGA SATRYA
NPM: 22.23.04.0003

DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	i
LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
SURAT PERNYATAAN	iv
Motto	v
Abstrak	vi
Kata Pengantar	vii
Daftar Isi.....	viii
Daftar Gambar.....	x
Daftar Tabel.....	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Batasan Masalah.....	2
C. Rumusan Masalah	2
D. Tujuan Perancangan	2
E. Manfaat Perancangan	2
BAB II KAJIAN PUSTAKA	3
A. Kajian Penelitian Terdahulu	3
B. Landasan Teori	5
C. Kerangka Berpikir.....	9
BAB III METODE PENELITIAN.....	11
A. Model/Pendekatan Pengembangan	11
B. Prosedur Pengembangan	13
C. Desain Pengembangan	14
D. Tempat dan Waktu Pengembangan	15
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	16
A. Data Produk Hasil Pengembangan.....	15
B. Data Uji Coba.....	21
C. Analisis Data	24
D. Revisi Produk.....	25

E. Kajian Produk Akhir	26
BAB V PENUTUP.....	28
A. Kesimpulan	28
B. Saran.....	28
DAFTAR PUSTAKA	30
LAMPIRAN.....	32

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kerangka Berpikir	9
Gambar 3.1 Desain <i>mini ball mill</i>	14
Gambar 3.2 Bengkel las Tanggul Angin	15
Gambar 3.3 Bengkel cat Berkah Harapan.....	15
Gambar 4.1 <i>Mini Ball Mill</i>	16
Gambar 4.2 <i>Pulley</i>	17
Gambar 4.3 Apar	17
Gambar 4.4 <i>Gear-box</i>	17
Gambar 4.5 Besi L	18
Gambar 4.6 <i>Belt</i>	18
Gambar 4.7 <i>Bearing</i>	18
Gambar 4.8 Dinamo	19
Gambar 4.9 Mur dan baut	19
Gambar 4.10 Plat penutup.....	20
Gambar 4.11 Engsel	20
Gambar 4.12 Sebelum pengembangan.....	21
Gambar 4.13 Sesudah pengembangan	21
Gambar 4.14 Serpihan aluminium foil.....	22
Gambar 4.15 <i>Aluminium powder</i> (sudah digiling).....	22
Gambar 4.16 <i>Gear-box</i> awal	25
Gambar 4.17 <i>Gear-box</i> kedua	25

DAFTAR TABEL

Table 2.1 Kajian Penelitian Terdahulu.....	3
Tabel 4.1 Pengujian Kinerja Mesin.....	22
Tabel 4.2 Perbandingan Bentuk Bola Baja	23
Tabel 4.2 Pengujian Produktivitas Mesin.....	23
Tabel 4.3 Kuisisioner dari bengkel	24

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pada era sekarang perkembangan industri semakin pesat dikutip dari website <https://www.alinea.id/bisnis/prospek-industri-pertambangan-di-2024>, menyatakan bahwa seiring berkembangnya industri tersebut maka dibutuhkan suatu bahan yaitu *aluminium powder*.

Aluminium powder adalah suatu bentuk aluminium yang telah dihaluskan menjadi partikel-partikel kecil, *aluminium powder* memiliki beberapa sifat yaitu berwarna keperakan, berbentuk partikel-partikel kecil seperti debu dan reaktif terhadap api dan asam. Berguna sebagai bahan bakar atau campuran pada peledak dan las termit, dapat juga untuk pigmen warna pada aplikasi cat.

Sebagian besar kebutuhan *aluminium powder* di Indonesia masih bergantung pada impor dari negara Cina dan Jerman dan terkadang ada pembatasan oleh pemerintah untuk barang tersebut sehingga menyebabkan harga yang dibanderol cukup mahal yaitu untuk 20 gram *aluminium powder* biasanya dibanderol 30-50 ribu rupiah tergantung merk (barang tidak selalu ready).

Tantangan dalam pemenuhan kebutuhan *aluminium powder* ini masih belum sepenuhnya teratasi, produksi dalam negeri atau skala kecil dapat menjadi solusi untuk mengurangi beban impor dan dapat menjadi kemandirian dalam pemenuhan kebutuhan dalam negeri serta dapat menjadi pengembangan teknologi terutama dalam bidang metalurgi dan industri.

Perancangan mesin *mini ball mill* merupakan salah satu cara yang efektif untuk mendukung produktifitas *aluminium powder* dalam negeri, *ball mill* merupakan alat untuk menghaluskan bahan menjadi bubuk atau serbuk yang sangat halus dengan cara proses *milling* yaitu proses penggilingan dengan cara putaran perlahan, di dalam tabung atau tangki yang berisi bola-bola baja dengan berbagai varian ukuran, bola-bola baja tersebut akan saling menumbuk saat tangki diputar dengan waktu tertentu (biasanya sangat lama bisa sampai 24 jam penuh).

Pada rancang bangun mesin *mini ball mill* kali ini ditujukan untuk UMKM sebagai alat untuk membuat *aluminium powder* sendiri karena ketersediaan *aluminium powder* yang langka dan harga yang mahal.

B. Batasan Masalah

Pada batasan masalah akan dibahas apa saja keunggulan dan uraian tentang alat dan juga bahan yang akan diuji:

1. Ruang Lingkup Alat

Alat ini ditujukan untuk proses *milling* dengan kapasitas 350 gram

2. Bahan Uji

Bahan yang akan diuji adalah serpihan dari *aluminium foil*.

C. Rumusan Masalah

Dari konteks diatas maka pembahasan permasalahannya meliputi.

1. Bagaimana merancang mesin *mini ball mill* dalam skala UMKM?
2. Bagaimana hasil akhir dari bahan yang sudah diproses *milling* pada mesin *mini ball mill*?

D. Tujuan Perancangan

1. Untuk merancang alat *ball mill* dengan ukuran mini dalam skala UMKM.
2. Untuk mengetahui hasil akhir aluminium yang sudah diproses *milling* pada mesin *mini ball mill*.

E. Manfaat Perancangan

Manfaat dari perancangan alat ini adalah untuk membuat *aluminium powder* sendiri dan membantu UMKM untuk pemenuhan kebutuhan *aluminium powder*.

DAFTAR PUSTAKA

- Hadi Nur Widiyanto, Ikhwanul Qiram, & Anas Mukhtar. (2022). Pengaruh Lama Waktu dan Rasio Bola Penghancur Terhadap Karakteristik Produk Penggilingan Bata Merah. *V-MAC (Virtual of Mechanical Engineering Article)*, 7(1), 18–21. <https://doi.org/10.36526/v-mac.v7i1.1485>
- Hatimah, H., Amin, I., Yohanala, F., Tyassena, P., & Prameswara, G. (2022). *PENGARUH KOMINUSI DENGAN MENGGUNAKAN BALL MILL TERHADAP KARAKTERISTIK ORE NIKEL DARI MOROWALI*.
- Hidayat, D. A., & Sakti, A. M. (2018). Analisa Kinerja Hasil Perancangan Alat Reduksi dan Klasifikasi Ukuran Penggerusan Tipe Screener Ball Mill. *Jurnal Teknik Mesin Universitas Negeri Surabaya*, 5(1), 97–103. <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/jurnal-rekayasa-mesin/article/view/26760/24494>
- Indra, A., & Yuriko, H. (n.d.). *Pengaruh Putaran Mill Jar pada Proses Penghalusan Serbuk Alumina dengan Horizontal Ball Mill*.
- Mahendra, F., Dermawan, T., Dwi Cahya Perkasa, P., Tinggi Teknologi Nuklir - BATAN, S., Babarsari BOX, J. P., & Yogyakarta, Y. (2018). RANCANG BANGUN BALL MILL DARI BAJA DIAMETER 20 CM UNTUK PENGHANCUR MINERAL CHALCOPYRITE SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN PENGOLAHAN AWAL URANIUM. In *Jurnal Forum Nuklir (JFN): Vol. X*. JFN Header.
- Mardono, U., & Fitri Ikatrinasari, Z. (2018). PERANCANGAN VISUAL PLANNING (VP) UNTUK PERBAIKAN PENCAPAIAN QUALITY OBJECTIVE (QO) DI DIREKTORAT PRODUKSI PT. KRAKATAU WAJATAMA. In *Jurnal Inkofar* * (Vol. 1, Issue 1). Online.
- Nugroho, H. A. (2018). Pengaruh Komposisi Dan Proses Ball Mill Serbuk Tembaga Terhadap Sifat Mekanik Dan Morfologi Material Komposit Tembaga/Vinil Ester Untuk Material Peluru Frangible. *Skripsi, Institut Teknologi Sepuluh Nopember*, 20–21.
- Parancarana I Dewa Made, Waisnawa I Gede Nyoman Suta, & Firdaus Muhamad Nabil. (2024). Rancang bangun mesin planetary ball mill type vertikal skala laboratorium dengan variasi kecepatan putaran. *Jurnal Umsu*, 7(2), 254–263.

<https://doi.org/10.30596/rmme.v7i2.19704>

- Prasetyo, J., Arliyanto, P. Y. D., Sudrajat, H. A., & Farkhan, M. (2022). Analisis Perawatan Belt Menggunakan Metode Reliability Centered Maintenance Guna Meningkatkan Produktivitas Mesin Atlantic Zeiser Di Pt. Wki. *Jurnal Inkofar*, 6(1), 9–18. <https://doi.org/10.46846/jurnalinkofar.v6i1.217>
- Puspita, R., Anugrah, R., Evaluasi, K. K., Mill, C., Evaluation, K., Mill, C., Kinerja, E., Mill, A., & Mill, C. (2022). EVALUASI KINERJA ALAT MILL FAN DI CEMENT MILL PADA PT SEMEN BATURAJA PERSERO Tbk . Pada unit cement mill 05 di PT . SEMEN BATURAJA secara garis a . Vertical Cement Mill. *ARZA MEDIA*.
- Sarjono Haryadi. (2001). Model Pengukuran Produktivitas Berdasarkan Pendekatan Rasio Output Per Input. *The Winners*, 2(2), 130–136.
- Vidyatharran, K. (2016). *Mechanical System Design, Design and Fabrication of Mini Ball Mill*. May. <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.1127.0006>
- Xian Hong, W. (2016). DESIGN AND FABRICATION OF MINI BALL MILL. *Research Gates*. <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.1209.0483>