

**PERANCANGAN MESIN PEMBUAT PELLET UNTUK CAMPURAN
CANGKANG TELUR SEBAGAI KONSENTRAT KAPASITAS
10 KG/JAM DENGAN METODE *PAHL* DAN *BEITZ***



**RAMADHAN SYAHPUTRA NASUTION
NIM: 41320110053**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA 2023**

LAPORAN TUGAS AKHIR

PERANCANGAN MESIN PEMBUAT PELLET UNTUK CAMPURAN
CANGKANG TELUR SEBAGAI KONSENTRAT KAPASITAS
10 KG/JAM DENGAN METODE *PAHL* DAN *BEITZ*



Disusun oleh:

Nama : Ramadhan Syahputra Nasution
NIM : 41320110053
Program Studi : Teknik Mesin

DIAJUKAN UNTUK MEMENUHI SYARAT KELULUSAN MATA KULIAH
TUGAS AKHIR PADA PROGRAM SARJANA STRATA SATU (S1)
MARET 2023

HALAMAN PENGESAHAN

PERANCANGAN MESIN PEMBUAT PELLETT UNTUK CAMPURAN
CANGKANG TELUR SEBAGAI KONSENTRAT KAPASITAS
10 KG/JAM DENGAN METODE PAHL DAN BEITZ

Disusun oleh:

Nama : Ramadhan Syahputra Nasution
NIM : 41320110053
Program Studi : Teknik Mesin

Telah diperiksa dan disetujui pada tanggal 27 Juni 2023

Telah dipertahankan di depan penguji,

Pembimbing TA



(Yudhi Chandra Dwiaji, ST., MT)

NIK/NIP. 615780087

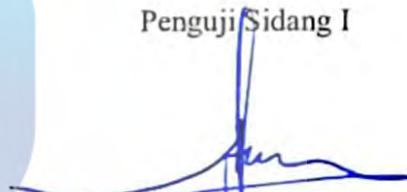
Penguji Sidang II



(Kontan Tarigan, Ph.D)

NIK/NIP: 197580947

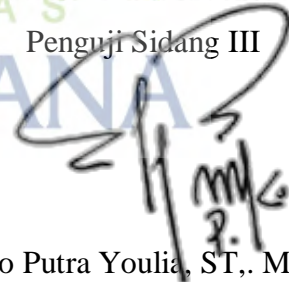
Penguji Sidang I



(Muhammad Fitri, M.Si, Ph.D)

NIK/NIP. 18690617

Penguji Sidang III



(Rikko Putra Youlia, ST., M.Eng)

NIK/NIP: 120930671

Mengetahui,

Kaprodi Teknik Mesin



(Dr. Eng. Imam Hidayat, ST., MT)

NIK/NIP. 112750348

Koordinator TA



(Gilang Awan Yudhistira, ST., MT)

NIK/NIP. 221900211

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Ramadhan Syahputra Nasution

NIM : 41320110053

Jurusan : Teknik Mesin

Fakultas : Teknik

Judul Kerja Akhir : Perancangan Mesin Pembuat Pellet Untuk Campuran Cangkang Telur Sebagai Konsentrat Kapasitas 10 Kg/Jam dengan metode *Pahl* dan *Beitz*

Dengan ini menyatakan bahwa saya melakukan Tugas Akhir dengan sesungguhnya dan hasil penulisan Laporan Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata di kemudian 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 di Universitas Mercu Buana.

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

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Bekasi, 27 Juni 2023



(Ramadhan Syahputra Nasution)

PENGHARGAAN

Puji syukur kehadirat Allah SWT, karena atas berkat dan rahmat-NYA, saya dapat menyelesaikan skripsi ini. Penulisan skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat kelulusan serta merealisasikan ilmu yang didapatkan selama menuntut ilmu di Jurusan Teknik Mesin, Universitas Mercubuana. Saya menyadari bahwa tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan skripsi ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan skripsi ini. Penulis juga tidak lupa ingin mengucapkan terima kasih kepada berbagai pihak, antara lain:

- 1 Bapak Prof. Dr. Ir. Andi Adriansyah, M.Eng. selaku Rektor Universitas Mercubuana
- 2 Bapak Dr. Eng. Imam Hidayat, ST., MT. selaku Kaprodi Jurusan Teknik Mesin Universitas Mercubuana
- 3 Bapak Gilang Awan Yudhistira, ST., MT, selaku Sekprodi Jurusan Teknik Mesin Universitas Mercubuana
- 4 Yudhi Chandra Dwiaji, ST., MT. selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga dan pengetahuan untuk membimbing saya dalam penyusunan skripsi ini.
- 5 Kedua orang tua tercinta yang telah banyak memberikan kasih sayang, doa dan dukungan baik moril dan materiil kepada penulis.
- 6 Istri Saya yang membantu saya dan memotivasi saya dalam menyelesaikan skripsi ini.
- 7 Seluruh pihak terkait yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu yang telah membantu penyelesaian skripsi ini sehingga dapat terselesaikan dengan baik.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih banyak kekurangan, baik dalam cara penulisan maupun pengumpulan dan pengolahan data. Oleh Karena itu, penulis mengharapkan saran dari pembaca agar menjadi masukan untuk penulisan-penulisan selanjutnya. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi para pembaca dan membawa manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan.

Bekasi, 27 Juni 2023

Penulis



Ramadhan Syahputra Nasution



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

ABSTRAK

Cangkang telur merupakan salah satu limbah yang sering ditemukan pada masyarakat dan industry pengolahan bahan baku telur. Dengan meningkatnya jumlah penduduk dan konsumsi masyarakat. Cangkang telur pada umumnya hanya dibuang begitu saja. Kandungan cangkang telur yang dimiliki berupa CaCO_3 yang berbahaya pada lingkungan karena adanya aktivitas mikroba di lingkungan dapat menimbulkan pencemaran lingkungan. Penggunaan cangkang telur sebagai bahan pakan ternak maupun pupuk organik bisa diberikan karena didalam cangkang telur memiliki beberapa zat mineral seperti mineral makro Mineral makro seperti (Ca, P, K, Cl, S, Na dan Mg) dan mineral mikro (Fe, I, Zn, Cu, Mn, Co). Mesin yang ada dipasaran hanya menghasilkan satu bentuk dalam sekali proses yaitu berupa pellet atau tepung. Pada mesin penghasil pellet dipasaran, limbah cangkang sebelum diolah, telur dihancurkan secara manual sehingga dapat menghabiskan waktu banyak. Pada perancangan mesin pembuat Pellet menggunakan metode perancangan *Pahl dan Beitz*. Metode *Pahl dan Beitz* memiliki 4 fase penting seperti perencanaan, perancangan konsep produk, perancangan bentuk dan perancangan detail sehingga perancangan yang dilakukan dapat memberikan solusi yang tepat. Hasil akhir dari perancangan pada tugas akhir ini diharapkan dapat menangani masalah-masalah yang ada dan membantu masyarakat untuk mengolah limbah cangkang telur dan hasil yang didapat berupa pellet maupun tepung dapat diharapkan menjadi acuan dalam penanganan limbah cangkang telur yang Mesin pembuat pellet yang dirancang berkapasitas 10 kg/jam, memiliki dimensi lebih kecil dari mesin yang ada dan mampu proses limbah cangkang telur menjadi tepung dengan unit penggiling dan pembuat pellet secara bersamaan

Kata Kunci: Cangkang Telur, Pellet, *Pahl dan Beitz*, Pakan Ternak



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

**DESIGN OF PELLET MACHINE FROM EGG SHELL CAPACITY
10 KG/HOUR AS ALTERNATIVE FEED WITH
PAHL AND BEITZ METHOD**

ABSTRACT

Egg shell is one of the wastes that is often found in the community and the egg processing industry. With the increase in population and public consumption. Egg shells are generally just thrown away. . The content of egg shells in the form of CaCO_3 which is harmful to the environment due to microbial activity in the environment can cause environmental pollution. The use of egg shells as animal feed ingredients and organic fertilizers can be given because egg shells contain several mineral substances such as macro minerals, macro minerals such as (Ca, P, K, Cl, S, Na and Mg) and micro minerals (Fe, I, Zn). , Cu, Mn, Co. Machines on the market only produce one form in one process, namely in the form of pellets or flour. In pellet-producing machines on the market, shell waste before being processed, eggs are crushed manually so it can take a lot of time In designing a pellet making machine using the Pahl and Beitz design method. The Pahl and Beitz method has 4 important phases such as planning, product concept design, shape design and detailed design so that the design carried out can provide the right solution. The final result of the design in this final project is expected to be able to handle existing problems and help the community to process eggshell waste and the results obtained in the form of pellets and flour can be expected to be a reference in handling eggshell waste. Pellet making machine designed with a capacity of 10 kg /hour, has smaller dimensions than existing machines and is able to process eggshell waste into flour with a grinding unit and pellet maker simultaneously

Keywords: *Eggshell, Pellet, Pahl and Beitz, Animal Feed*

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR ISI

| | |
|--|------------|
| HALAMAN PENGESAHAN | i |
| HALAMAN PERNYATAAN | ii |
| PENGHARGAAN | iii |
| ABSTRAK | v |
| ABSTRACT | vi |
| DAFTAR ISI | vii |
| DAFTAR GAMBAR | x |
| DAFTAR TABEL | xi |
| | |
| BAB I PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1. LATAR BELAKANG | 1 |
| 1.2. RUMUSAN MASALAH | 2 |
| 1.3. TUJUAN | 2 |
| 1.4. MANFAAT | 3 |
| 1.5. RUANG LINGKUP DAN BATASAN MASALAH | 3 |
| 1.6. SISTEMATIKA PENULISAN | 3 |
| | |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA | 5 |
| 2.1. PENELITIAN TERDAHULU | 5 |
| 2.1. CANGKANG TELUR | 8 |
| 2.2 PELLET | 8 |
| 2.3 MESIN PEMBUAT PELLET | 9 |
| 2.4. METODE PERANCANGAN PRODUK | 10 |
| 2.4.1. Perancangan | 10 |
| 2.4.2. Metode <i>Pahl</i> dan <i>Beitz</i> | 11 |
| 2.4.3. Solidworks | 12 |
| 2.5 Material | 12 |

| | |
|---|-----------|
| 2.6 Unit Penepung | 12 |
| 2.7 Motor Bensin | 14 |
| 2.7.1 Prinsip Kerja Motor Bensin | 14 |
| 2.7.2 Sistem bahan bakar | 15 |
| 2.8 Poros | 15 |
| 2.8.1 Hal yang harus diperhatikan dalam merancang poros | 17 |
| 2.9 Las | 18 |
| 2.9.1 Kekuatan Sambungan Las | 18 |
| 2.10 Sabuk | 18 |
| 2.11 Puli | 21 |
| 2.12 Bantalan | 22 |
| 2.12. <i>Screw Conveyor</i> | 22 |
| 2.12.1 Daya | 23 |
| 2.13 Kapasitas Mesin Pembuat Pellet | 26 |
| 2.14. PROSEDUR PEMBUATAN PELLETT PADA MESIN | 27 |
| BAB III METODOLOGI | 29 |
| 3.1. DIAGRAM ALIR PENELITIAN | 29 |
| 3.2. DIAGRAM ALIR PERANCANGAN DENGAN METODE <i>PAHL</i> DAN <i>BEITZ</i> | 32 |
| 1. Perancangan dan penjelasan tugas produk (<i>Clarification Of Task</i>) | 33 |
| 4.2. SPESIKASI MESIN PEMBUAT PELLETT PADA PENELITIAN SEBELUMNYA | 37 |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN | 38 |
| 4.1. PERANCANGAN KONSEP PRODUK | 38 |
| 4.1.1 Pembuatan Konsep Varian | 42 |
| 4.2. PERANCANGAN BENTUK | 48 |

| | | |
|-----------------------|--|-----------|
| 4.2.1 | Pemilihan Varian Solusi | 49 |
| 4.3. | PERANCANGAN DETAIL | 50 |
| 4.3.1 | Perencanaan Kapasitas Tabung Unit Penepung | 50 |
| 4.3.2 | Perancangan Pisau Penepung dan Pengaduk | 52 |
| 4.3.3 | Perhitungan Daya Motor | 57 |
| 4.3.4 | Tabung Unit Penepung | 58 |
| 4.3.5 | Perancangan Corong | 60 |
| 4.3.6 | Perancangan Sistem Transmisi (Sabuk Dan Puli) | 63 |
| 4.3.7 | Perencanaan Poros | 70 |
| 4.3.8 | <i>Screw Conveyor</i> | 72 |
| 4.3.9 | Presumsi Kapasitas Pembuat Pellet | 76 |
| 4.3.10 | Material Cost | 79 |
| BAB V | PENUTUP | 81 |
| 5.1. | KESIMPULAN | 81 |
| 5.2. | SARAN | 82 |
| DAFTAR PUSTAKA | | 83 |
| LAMPIRAN | | 86 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|--|----|
| Gambar 2.1. Limbah Cangkang Telur | 8 |
| Gambar 2.2 Pakan dalam bentuk pellet | 9 |
| Gambar 2.3. Motor Bensin | 14 |
| Gambar 2.4. Sabuk | 20 |
| Gambar 2.5. Puli | 21 |
| Gambar 2.6 Screw Conveyor | 23 |
| Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian | 30 |
| Gambar 3.2 Diagram Alir Perancangan dengan metode <i>Pahl</i> dan <i>Beitz</i> | 32 |



DAFTAR TABEL

| | |
|---|----|
| Tabel 2.2. Diameter Minimum Puli yang Diizinkan dan Dianjurkan [mm]. | 21 |
| Tabel 2.3 Koefisien Material | 24 |
| Tabel 2.4 Sudut Kemiringan Housing | 25 |
| Tabel 2.5 Koefisien Kekuatan Material | 25 |
| Tabel 2.6 Spesifikasi Mesin Pembuat Pellet Pada Penelitian Sebelumnya | 37 |

