

**ANALISA EFISIENSI POMPA DOUBLE SCREW YANG
BERBAHAN POLIMER**



SKRIPSI

Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Strata I Pada
Program Studi Teknik Mesin

Disusun :
Handoko Ari Pambudi
2102220003.P

FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS TRIDINANTI
2025

UNIVERSITAS TRIDINANTI
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN



SKRIPSI

**ANALISA EFISIENSI POMPA *DOUBLE SCREW* YANG
BERBAHAN POLIMER**

Disusun :

Handoko Ari Pambudi
2102220003.P

Mengetahui, Diperiksa, dan Disetujui
Oleh :

Ketua Jurusan Teknik Mesin-UTP


HERIYANTO RUSMARYADIS, T.PG. Dipl. M.T.

Dosen Pembimbing I


Martin Luther King, ST. MT

Dosen Pembimbing II


Ir. Abdul Muin, M.T.

Disahkan Oleh :
Dekan Fakultas Teknik



Dr. Ali Firda, ST, MT

LEMBAR PENGESAHAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya Yang Bertanda Tangan Dibawah Ini :

Nama : Handoko Ari Pambudi

NIM : 2102220003.P

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir ini berjudul **“ANALISA EFISIENSI POMPA *DOUBLE SCREW* YANG BERBAHAN POLIMER”** adalah benar merupakan karya sendiri. Hal- hal yang bukan karya saya, dalam Tugas Akhir ini diberi tanda citasi dan ditunjukkan dalam daftar pustaka.

Apabila Dikemudian hari terbukti pernyataan saya tidak benar dan ditemukan pelanggaran atas karya Tugas Akhir ini, saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan Tugas Akhir dan gelar yang saya peroleh dari Tugas Akhir tersebut.

Palembang, Agustus 2025
Yang menyatakan,



Handoko Ari Pambudi
NIM. 2102220003.P

LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai Civitas Akademika Program Studi Teknik Mesin Fakultas teknik Universitas Tridinanti, saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Handoko Ari Pambudi
NIM : 2102220003.P
Fakultas : TEKNIK
Program Studi : TEKNIK MESIN
Jenis Karya : TUGAS AKHIR / SKRIPSI

Demi pengembangan Ilmu Pengetahuan untuk memberikan kepada pihak Universitas Tridinanti Palembang hak bebas Royalti Non eksklusif (*non exclusive royalty free right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul "**ANALISA EFISIENSI POMPA DOUBLE SCREW YANG BERBAHAN POLIMER**"

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan), dengan hak royalti eksklusif ini Universitas Tridinanti Palembang berhak menyimpan, mengalih mediakan, mengella dalam bentuk data base dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan saya buat dengan sebenarnya dan tanpa ada tekanan dari pihak manapun.

Palembang, Agustus 2025
Yang menyatakan,



Handoko Ari Pambudi
NIM. 2102220003.P



UNIVERSITAS TRIDINANTI PALEMBANG
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
Jalan Kapten. Marzuki No 2464 Kamboja, Palembang 30129 Telp. (0711) 357426
Web : www.univ-tridinanti.ac.id

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Handoko Ari Pambudi

NIM : 2102220003.P

Fakultas : Teknik

Program Studi : Teknik Mesin

Judul Tugas Akhir : **ANALISA EFISIENSI POMPA *DOUBLE SCREW* YANG BERBAHAN POLIMER**

Menyatakan dengan ini bahwa Tugas Akhir saya merupakan hasil karya saya sendiri yang didampingi oleh pembimbing bukan hasil penjiplakan/plagiat. Dan telah melewati proses Plagiarism Checker yang dilakukan pihak Jurusan, apabila pernyataan ini terbukti tidak benar maka saya bersedia menerima sanksi ketentuan yang berlaku. Demikian surat pernyataan ini saya buat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Mengetahui
Verifikator Plagiat

Martin Luther King, S.T, M.T.

Palembang, Agustus 2025
Yang menyatakan,

Handoko Ari Pambudi
NIM. 2102220003.P



Digital Receipt

This receipt acknowledges that Turnitin received your paper. Below you will find the receipt information regarding your submission.

The first page of your submissions is displayed below.

Submission author: 11
Assignment title: No Repository 001
Submission title: HANDOKO
File name: BAB_I_II_III_IV_V_Cek_Plagiat_.pdf
File size: 1.7M
Page count: 36
Word count: 5,351
Character count: 29,911
Submission date: 23-May-2024 09:56AM (UTC+0530)
Submission ID: 2339438684

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pengantar atau kata pengantar adalah bagian awal dari sebuah karya tulis yang bertujuan untuk memberikan gambaran umum mengenai isi dan tujuan dari karya tersebut. Bagian ini biasanya berisi informasi tentang latar belakang, tujuan, dan struktur dari karya tersebut. Dengan demikian, pembaca dapat memahami konteks dan arah dari karya tersebut sebelum memasuki bagian-bagian lainnya.

Salah satu fungsi utama dari pengantar adalah untuk menarik perhatian pembaca. Dengan menggunakan kalimat-kalimat yang menarik dan relevan, penulis dapat membuat pembaca tertarik untuk melanjutkan membaca karya tersebut.

Adapun struktur dari pengantar biasanya meliputi beberapa bagian, seperti latar belakang, tujuan, dan manfaat dari karya tersebut. Dengan mengikuti struktur ini, penulis dapat membuat pengantar yang lebih terstruktur dan mudah dipahami.

Dengan demikian, pengantar merupakan bagian yang sangat penting dalam sebuah karya tulis. Dengan membuat pengantar yang baik, penulis dapat meningkatkan kualitas dan daya tarik dari karya tersebut.

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

“Perjuangan bukan tentang Kemenangan atau kekalahan, perjuangan tentang membela sesuatu hingga titik penghabisan.”

“Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan-seungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan.” (Qs.Alam nasyrah :5-6)

PERSEMBAHAN

Kupersembahkan

Untuk

- * Kepada kedua Orang Tuaku, Saudara saudaraku, bude serta seluruh keluargaku, yang telah banyak berkorban moral maupun materil demi selesainya tulisan ini. Tiada kata yang dapat kuucapkan selain terima kasih yang setulus tulusnya kepada Allah SWT dan Kepada keluarga ku.
- * Terima Kasih Kepada Dosen Pembimbing,Dosen Pengajar serta semua staf jurusan teknik mesin yang telah memberikan ilmu dan bimbingan yang bermanfaat untuk saya.
- * Serta almamater biruku yang saya cintai.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT tak hentintinya diucapkan, Karena atas rahmat dan hidayah-NYA skripsi ini dapat selesai dengan baik. Banyak hambatan dan rintangan yang terjadi selama menyusun skripsi ini. Walaupun demikian semua merupakan tantangan yang harus dihadapi. Skripsi yang berjudul '**Analisa Efisiensi Pompa Double Screw Berbahan Polimer**' dibuat sebagai salah satu syarat untuk mendapat gelar Sarjana Strata Satu di Universitas Tridinanti Palembang. Meskipun penyusunan skripsi ini telah selesai tetap disadari skripsi ini masih jauh dari sempurna, dari segi materi, penyajian maupun bahasanya. Oleh karena itu sangat diharapkan adanya kritik dan saran yang sifatnya membangun guna kesempurnaan skripsi ini. Akhir kata, perkenankanlah untuk menyampaikan rasa hormat dan terimakasih kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini, baik secara langsung maupun tidak langsung. Khususnya kepada :

1. Ibu Dr. Hj. Manisah, M.P, selaku Rektor UTP
2. Ibu Dr. Ani Firda, S.T., M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik UTP
3. Bapak Heriyanto Rusmaryadi S.T.,PG.Dipl,M.T. selaku Ketua Prodi Teknik Mesin UTP
4. Bapak Martin Luther King, S.T.,M.T selaku dosen Pembimbing I Dan selaku Sekretaris Program Studi Teknik Mesin UTP
5. Bapak Ir. Abdul Muin,M.T selaku dosen Pembimbing II
6. Seluruh staff Dosen dilingkungan Prodi Teknik Mesin UTP yang tidak bisa disebutkan satu persatu

7. Orang tua dan keluarga dirumah

8. Serta teman-teman yang telah memberikan dorongan dan semangat

Akhir kata dengan kerendahan hati, semoga skripsi dapat bermafaat dan menambah wawasan bagi para pembaca dan semua pihak yang berkepentingan.

Palembang, 04 Maret 2024

Handoko Ari Pambudi

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PENGESAHAN KEASLIAN SKRIPSI	iii
LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	x
ABSTRAK	xi
ABSTRACT.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Peneliti	2
1.4 Manfaat Penelitian	2
1.5 Batasan Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Pengertian Pompa Ulir (Screw Pump)	4
2.1.1 Definisi Pompa Ulir	4
2.1.2 Perkembangan Screw Pump (Pompa Ulir)	5
2.2 Jenis-Jenis Pompa Ulir.....	6
2.2.1 Single Screw Pump (Pompa Ulir Satu).....	6
2.2.2 Twin Screw Pump	7
2.2.3 Three Spindle Screw Pump	8
2.3 Cara Kerja Pompa Ulir (Screw Pump).....	9

2.4 Bagian-bagian Pompa Ulir (Screw Pump).....	9
2.5 Kegunaan,Kelebihan, dan Kekurangan Screw Pump	10
2.6 Hal-hal yang mempengaruhi efisiensi	12
2.7 Kapasitas Pompa	13
2.8 Efisiensi Pompa	14
2.9 Daya Hidrolik pompa dapat dihitung dengan rumus	14
2.10 Daya poros pompa dapat dihitung dengan rumus	15
2.11 Percetakan 3D (Manufaktur Aditif).....	15
2.12 Material PLA (Polylactic Acid).....	16
2.13 Proses Fabrikasi Pompa	17
BAB III METODE PENELITIAN	21
3.1 Diagram Alir Penelitian.....	21
3.2 Design pompa double screw	22
3.3 Slicer Menggunakan <i>Ultimaker Cura</i>	23
3.4 Persiapan mesin cetak 3D Printer	24
3.5 Pengujian Pompa hasil cetak 3D printer	25
BAB IV PERHITUNGAN	27
4.1 Perhitungan	27
4.1.1 Perhitungan Volume	27
4.1.2 Perhitungan Head Pompa.....	28
4.1.3 Daya Hidrolik Pompa.....	28
4.1.4 Daya Motor	29
4.1.5 Perhitungan efisiensi pompa	31
4.2 Hasil Pengujian dan Pembahasan.....	32

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	34
5.1 Kesimpulan	34
5.2 Saran.....	35
DAFTAR PUSTAKA.....	36

DAFTAR GAMBAR

Gambar	2.1	Contoh bentuk fisik Pompa Ulir	Error! Bookmark not defined.
Gambar	2.2	Progressive Cavity Pump	Error! Bookmark not defined.
Gambar	2.3	Single Screw Pump.	Error! Bookmark not defined.
Gambar	2.4.	Twin Screw Pump	Error! Bookmark not defined.
Gambar	2.5	Three Spindle Screw Pump	Error! Bookmark not defined.
Gambar	2.6	Cara Kerja Pompa Ulir	Error! Bookmark not defined.
Gambar	2.7	Komponen Pompa Screw	Error! Bookmark not defined.
Gambar	2.8	Prinsip Kerja Manufaktur Aditif	Error! Bookmark not defined.
Gambar	2.9	Siklus Pembuatan material <i>Poly lactide Acid (PLA)</i>	Error! Bookmark not defined.
Gambar	2.10	: logo Inventor	Error! Bookmark not defined.
Gambar	2.11	: <i>Software Ultimaker Cura</i>	Error! Bookmark not defined.

Gambar 2.12 : Perintah G code

Error! Bookmark not defined.

Gambar 3.1 : Diagram Alur Penelitian

Error! Bookmark not defined.

Gambar 3.2 Design Pompa Double Screw

Error! Bookmark not defined.

Gambar 3.3 : Proses Slicer pada prangkat lunak Ultimaker Cura

Error! Bookmark not defined.

Gambar 3.4 : 3D printer FDM basis core XY

Error! Bookmark not defined.

Gambar 4.1. Grafik Efisiensi terhadap Performa

Error! Bookmark not defined.

Gambar 4.2 Grafik daya pompa ,daya motor terhadap performa

Error! Bookmark not defined.

ABSTRAK

Pengembangan mesin pompa dengan menggunakan bahan PLA, bertujuan untuk membantu mengatasi masalah dampak lingkungan dan berat pompa lebih ringan untuk bisa dibawa kemana saja karena material yang digunakan dan dimensinya tidak terlalu besar. Penelitian ini menggunakan pendekatan fungsional dan *structural* dengan metode observasi, dokumentasi dan *prototype*. Data teknik mesin yang dibuat adalah panjang 315,5 mm, lebar 158,3 mm, tinggi 68,7 mm, mesin penggerak motor dc 12 volt 3500 Rpm, transmisi 1:1. Pompa ini dilakukan pengujian dan di peruntukan untuk jenis fluida air dan minyak dengan sistem dua screw. Pemilihan PLA sebagai bahan utama dalam pembuatan pompa double screw

menghadirkan potensi yang signifikan untuk mengurangi dampak lingkungan karena sifat biodegradabelnya.

Kata kunci : kinerja, mesin pompa double screw, PLA, dampak lingkungan

ABSTRACT

The development of a pump machine using PLA material aims to help overcome the problem of environmental impact and the weight of the pump is lighter so it can be carried anywhere because the material used and its dimensions are not too large. This research uses a functional and structural approach with observation, documentation and prototype methods. The technical data for the machine made is length 315.5 mm, width 158.3 mm, height 68.7 mm, engine driven by a 12 volt 3500 rpm DC motor, 1:1 transmission. This pump has been tested and is intended for water and oil fluid types with a two screw system. The choice of PLA as the main material in the manufacture of double screw pumps presents significant potential to reduce environmental impacts due to its biodegradable properties.

Keywords: performance, double screw pump machine, PLA, environmental impact

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pompa double screw adalah komponen vital dalam berbagai industri yang berperan dalam mengalirkan cairan dengan presisi, kecepatan, dan tekanan yang diinginkan. Pompa ini ditemukan dalam beragam aplikasi industri, termasuk pertanian, petrokimia, makanan dan minuman, serta sektor manufaktur. Efisiensi operasional pompa menjadi perhatian utama dalam industri karena berdampak langsung pada produktivitas dan biaya operasional. Oleh karena itu, pengembangan pompa yang memiliki efisiensi tinggi sangat penting untuk meningkatkan kinerja operasional dan mengurangi konsumsi energi.

Di samping itu, perlindungan lingkungan semakin menjadi fokus utama dalam pengembangan teknologi industri. Penggunaan bahan yang ramah lingkungan dan berkelanjutan dalam pembuatan peralatan industri adalah aspek penting dalam mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan. Polylactic Acid (PLA), sejenis polymer yang terbuat dari sumber-sumber terbarukan seperti jagung atau pati kentang, telah muncul sebagai bahan yang menjanjikan dalam penggantian material konvensional yang cenderung tidak ramah lingkungan. PLA adalah bioplastik yang dapat terurai secara alami, sehingga mengurangi limbah plastik yang sulit terurai.

Meskipun Polymer PLA menawarkan potensi sebagai bahan pembuatan peralatan industri yang berkelanjutan dan ramah lingkungan, aplikasinya dalam pompa double screw belum mendapatkan perhatian yang cukup. Pompa konvensional biasanya terbuat dari logam, seperti stainless steel, baja tahan karat, atau aluminium, yang mungkin memiliki dampak lingkungan yang lebih besar selama proses pembuatan dan pemakaian.

Karena alasan tersebut, penelitian ini memiliki relevansi yang signifikan. Melalui analisis efisiensi pompa double screw yang menggunakan Polymer PLA sebagai material konstruksi utama, penelitian ini bertujuan untuk menggali potensi keunggulan material PLA dalam konteks penggunaan pada pompa industri. Dengan memahami karakteristik material ini dan mengukur efisiensi pompa yang

dibuat darinya, kita dapat mengidentifikasi apakah PLA dapat menjadi alternatif yang efektif dan berkelanjutan dalam industri permesinan.

Selain itu, penelitian ini juga akan mengkaji dampak lingkungan dari penggunaan PLA sebagai bahan utama dalam pompa double screw. Hal ini akan memberikan gambaran yang lebih jelas tentang potensi pengurangan jejak lingkungan dalam proses manufaktur dan penggunaan pompa tersebut.

Melalui pemahaman yang lebih dalam tentang potensi PLA dalam aplikasi industri, diharapkan penelitian ini akan berkontribusi pada upaya menuju teknologi permesinan yang lebih ramah lingkungan dan efisien, serta menjadi landasan untuk pengembangan lebih lanjut dalam industri berkelanjutan.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, penelitian ini mencoba menjawab sejumlah pertanyaan terutama bagaimana performa dan efisiensi pompa double screw yang terbuat dari Polymer PLA.

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis performa pompa double screw yang terbuat dari Polymer PLA dalam mengangkut cairan

1.4. Manfaat Penelitian

Penelitian ini memiliki manfaat yang signifikan, antara lain:

1. Hasil penelitian ini diharapkan akan memberikan manfaat sebagai berikut:
2. Memberikan pemahaman lebih dalam tentang efisiensi dan potensi penggunaan Polymer PLA dalam pembuatan pompa double screw, yang dapat menjadi referensi bagi industri permesinan.
3. Menyediakan informasi mengenai dampak lingkungan dari penggunaan material PLA dalam industri, yang dapat menjadi dasar bagi kebijakan lingkungan yang lebih berkelanjutan.
4. Menggali karakteristik material PLA yang dapat memengaruhi efisiensi dan keandalan pompa, sehingga membantu dalam pengembangan material berkelanjutan untuk industri permesinan.

5. Mengidentifikasi faktor-faktor yang membatasi atau mendukung penggunaan PLA dalam pembuatan pompa, yang dapat memberikan wawasan bagi produsen dan peneliti dalam pengembangan produk berkelanjutan.

1.5. Batasan Penelitian

Adapun batasan yang perlu diperhatikan dalam melakukan penelitian ini adalah antara lain:

1. Penelitian akan memfokuskan pada analisis efisiensi pompa double screw yang terbuat dari Polymer PLA
2. Dampak lingkungan yang akan diukur terkait dengan tahapan pembuatan dan penggunaan pompa, namun tidak mencakup tahapan pemusnahan pompa.
3. Karakteristik material PLA yang akan dianalisis mencakup kekuatan, keawetan, dan ketahanan terhadap abrasi dan korosi.
4. Faktor-faktor yang membatasi atau mendukung penggunaan PLA dalam pembuatan pompa akan dibatasi pada faktor teknis dan ekonomis.
5. Alat ini menggunakan Fluida jenis minyak dengan tingkat kekentalan 40w SAE
6. Dengan memperhatikan rumusan masalah, tujuan, manfaat, dan batasan masalah di atas, penelitian ini akan dapat menghasilkan wawasan yang komprehensif tentang penggunaan Polymer PLA dalam pembuatan pompa double screw serta dampaknya dalam konteks efisiensi operasional dan lingkungan.

DAFTAR PUSTAKA

HERZOG, Erwin P. *Outside feeding mechanism for automatic screw machines.*

U.S. Patent No 2,674,779, 1954.

He,Y., Yuan, Y., Li, W., & Zhang, G (2018). "Research on the efficiency of polymer-based twin-screw pump with single-thread." *Polymer Engineering & Science*,58(6), 1005-1013.

Mingzhong, L. I., Jiang, D., Haibin, G. U. O., Fanlin, M. E. N. G., Meng, Y. U., Weixuan, D. U., & Zhang, G. (2017). Study on clearance optimization of all-metal screw pumps: experiment and simulation. *Mechanics*, 23(5), 735-742.

Wegener, J., & Cozza, W. E. (1985). Screw pumps of one, two and three screw design. In *Proceedings of the 2nd International Pump Symposium*. Turbomachinery Laboratories, Department of Mechanical Engineering, Texas A&M University.

Installation, O. Operators Manual. *Document*, 32450, 202.