

**PERANCANGAN ULANG POMPA PELUMAS LISTRIK DENGAN
MOTODE *DESIGN FOR MANUFACTURING AND ASSEMBLY*
(DFMA)**



**IBNU KHUBAIDILLAH
NIM : 41320110086**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA 2024**

LAPORAN TUGAS AKHIR

PERANCANGAN ULANG POMPA PELUMAS LISTRIK DENGAN
MOTODE *DESIGN FOR MANUFACTURING AND ASSEMBLY*
(DFMA)



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Disusun Oleh :

Nama : Ibnu Khubaidillah
NIM : 41320110086
Program Studi : Teknik Mesin

DIAJUKAN UNTUK MEMENUHI SYARAT KELULUSAN MATA KULIAH
TUGAS AKHIR PADA PROGRAM SARJANA STRATA SATU (S1)
AGUSTUS 2024

HALAMAN PENGESAHAN


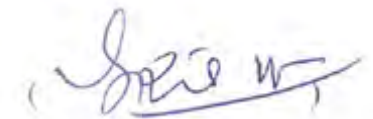
Laporan Skripsi ini diajukan oleh :

Nama : Ibnu Khubaidillah
NIM : 41320110086
Program Studi : Teknik Mesin
Judul Skripsi : Perancangan Ulang Pompa Pelumas Listrik Dengan Metode
Design For Manufacturing And Assembly (DFMA)

Telah berhasil dipertahankan di sidang pada hadapan Dewan Penguji serta diterima menjadi bagian persyaratan yang diharapkan untuk memperoleh gelar Sarjana Strata 1 pada Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Mercu Buana.

Disahkan oleh :

Pembimbing : Subekti, S.T., MT
NIDN : 0323117307
Penguji 1 : Haris Wahyudi, ST, M.Sc
NIDN : 0329037803

Penguji 2 : Wiwit Suprihatiningsih, S.Si, M.Si.
NIDN : 0307078004



Jakarta, Desember 2024

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik



Dr. Zulfia Fitri Ikatrianasari, M.T.
NIP/NIDN: 0307037202

Kaprodi Teknik Mesin



Dr. Eng. Imam Hidayat, S.T., M.T.
NIP/NIDN: 0005087502

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Ibnu Khubaidillah
NIM : 41320110086
Program Studi : Teknik Mesin
Fakultas : Teknik
Judul Tugas Akhir : Perancangan Ulang Pompa Pelumas Listrik Dengan Motode
Design For Manufacturing And Assembly (DFMA)

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.

Jakarta, 24 Desember 2024



METERAI
TEMPEL
10000
7EAMX152873132

Ibnu Khubaidillah

PENGHARGAAN

Dengan mengucapkan puji dan syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan segala nikmat-Nya, sehingga penulis dapat dengan baik menyelesaikan Laporan Tugas Akhir (TA).

Tugas ini disusun untuk dapat memenuhi salah satu persyaratan kurikulum sarjana strata satu (S-1) di Fakultas Teknik Jurusan Teknik Mesin Universitas Mercu Buana.

Dalam proses pelaksanaan Tugas Akhir ini, penulis telah mendapatkan banyak bimbingan, saran dan dukungan dari banyak pihak. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Andi Adriansyah, M.Eng., selaku Rektor Universitas Mercu Buana.
2. Dr. Zulfia Fitri Ikatrianasari, M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik.
3. Dr. Eng. Imam Hidayat, S.T., M.T., selaku Kepala Program Studi sekaligus Koordinator Tugas Akhir Teknik Mesin.
4. Subekti, S.T., M.T., selaku dosen Pembimbing Tugas Akhir.
5. Hadi Pranoto, S.T., MT., Ph.D., sebagai penguji kemajuan tugas akhir.
6. Haris Wahyudi, ST., M.Sc., dan ibu Wiwit Suprihatiningsih, S.Si, M.Si., sebagai dosen penguji sidang tugas akhir.
7. Suraji dan Wartini sebagai orang tua yang telah memberikan dukungan dan doanya dalam menyusun laporan tugas akhir.
8. Dasih Surya yang telah memberikan izin dalam penyusunan tugas akhir.
9. Rekan – rekan mahasiswa Universitas Mercu Buana yang telah memberikan semangat dalam penyusunan laporan Tugas Akhir.

Dalam hal ini penulis memohon maaf atas kekurangan yang mungkin terjadi dalam penyusunan laporan ini.

Jakarta, 24 Desember 2024



Ibnu Khubaidillah

ABSTRAK

Pelumasan memainkan peran krusial dalam kinerja mesin. Fungsinya ialah untuk melindungi bagian-bagian mesin dari kerusakan yang disebabkan oleh gesekan, sehingga dapat mencegah keausan pada komponen-komponen tersebut. Untuk mendapatkan pelumasan yang efisien maka diperlukan produk atau alat yang berkualitas waktu pelumasan. Pompa pelumas merupakan suatu komponen atau alat yang berfungsi untuk mengalirkan pelumas keseluruhan bagian mesin, seperti bearing, poros mesin, roda gigi, dan lain sebagainya. Permasalahan dalam pompa pelumas listrik ialah untuk mencapai maksimum *pressure* dalam pengetesan dibutuhkan waktu yang cukup lama, hal tersebut dapat terjadi karena adanya minyak yang kembali lagi ke tabung. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk dapat menghasilkan rancangan pompa pelumas listrik yang sesuai dengan fungsinya serta mempertimbangkan aspek kemudahan dalam pembuatan dan perakitan. Metode yang digunakan dalam proses perancangan ini adalah *Design for Manufacturing and Assembly* (DFMA). Hasil dari desain baru pompa pelumas listrik, nilai efisiensi desain sebesar 50,56% dengan jumlah komponen sebanyak 34 komponen. Sedangkan desain pompa pelumas listrik yang lama sebesar 38,80% dengan jumlah komponen sebanyak 40 komponen. Hasil dari desain baru ini dapat mengurangi 6 komponen dan meningkatkan efisiensi perakitan sebesar 11,76%.

Kata kunci : Pompa pelumas, Perancangan ulang, DFMA



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

REDESIGN LUBRICATING ELECTRIC PUMP USING DESIGN FOR MANUFACTURING AND ASSEMBLY (DFMA) METHOD

ABSTRACT

Lubrication plays a crucial role in engine performance. Its function is to protect machine parts from damage caused by friction, thus preventing wear and tear on these components. To get efficient lubrication, a quality product or tool is needed during lubrication. Lubricant pump is a component or tool that functions to flow lubricant throughout the engine, such as bearings, engine shafts, gears, and so on. The problem in electric lubricant pumps is that to reach maximum pressure in testing it takes a long time, this can occur because of the oil that returns to the tube. The purpose of this research is to be able to produce an electric lubricant pump design that is in accordance with its function and considers aspects of ease of manufacture and assembly. The method used in this design process is Design for Manufacturing and Assembly (DFMA). The results of the new design of the electric lubricant pump, the design efficiency value is 50.56% with a total of 34 components. While the old electric lubricant pump design was 38.80% with a total of 40 components. The results of this new design can reduce 6 components and increase assembly efficiency by 11.76%.

Key word : *Lubricating Pump, Redesign, DFMA*



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
HALAMAN PERNYATAAN	ii
PENGHARGAAN	iii
ABSTRAK	iv
<i>ABSTRACT</i>	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR SIMBOL	xi
DAFTAR SINGKATAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. LATAR BELAKANG	1
1.2. RUMUSAN MASALAH	2
1.3. TUJUAN PENELITIAN	3
1.4. MANFAAT	3
1.5. BATASAN DAN RUANG LINGKUP PENELITIAN	3
1.6. SISTEMATIKA PENULISAN	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. PENELITIAN TERDAHULU	5
2.2. POMPA PELUMAS	9
2.2.1. Pelumasan	10
2.2.2. Fungsi Pelumasan	11
2.3. PENGEMBANGAN PRODUK	11
2.4. PERANCANGAN	14

2.5.	METODE PERANCANGAN	16
2.5.1.	<i>Design For Manufacturing And Assembly (DFMA)</i>	16
2.5.2.	<i>Design For Manufactur (DFM)</i>	20
2.5.3.	<i>Design For Assembly (DFA)</i>	20
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		23
3.1.	DIAGRAM ALIR	23
3.2.	ALAT DAN BAHAN	26
3.3	PERANCANGAN	27
3.3.1	Perancangan <i>Body</i>	28
3.3.2	Perancangan <i>Gearbox</i>	28
3.3.3	Perancangan <i>Drive Gear</i>	29
3.3.4	Perancangan <i>Driven Gear</i>	29
3.3.5	Perancangan <i>Piston</i>	30
3.3.6	Perancangan <i>Connecting Rod</i>	30
3.3.7	Perancangan <i>Piston Sleeve</i>	31
3.3.8	Perancangan <i>Cover</i>	31
3.3.9	Perancangan <i>Bushing Guide</i>	32
3.3.10	Perancangan <i>Pump Adaptor</i>	32
3.3.11	Perancangan <i>Base Pump</i>	33
3.3.12	Perancangan <i>Adaptor Check Valve</i>	33
3.4	PEMBUATAN <i>PROTOTYPE</i>	34
3.5	METODE ANALISIS DFMA	34
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		40
4.1	PENGUMPULAN DATA POMPA PELUMAS LISTRIK LAMA	40
4.1.1	Data Komponen Penyusun Pompa Pelumas Listrik Lama	40
4.1.2	Deskripsi Proses Produksi	42
4.1.3	Identifikasi Komponen	43

4.4	PENGUMPULAN DATA POMPA PELUMAS LISTRIK BARU	44
4.4.1	Data Komponen Desain Pompa Pelumas Listrik Baru	44
4.5	PERHITUNGAN EFISIENSI DESAIN POMPA PELUMAS LISTRIK	46
4.5.1	Perhitungan Efisiensi Desain Pompa Pelumas Listrik lama	46
4.5.2	Perhitungan Efisiensi Desain Pompa Pelumas Listrik Baru	48
BAB V KESIMPULAN		51
5.1	KESIMPULAN	51
5.2	SARAN	51
DAFTAR PUSTAKA		52
LAMPIRAN		54



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Pelumasan	10
Gambar 2.2. <i>Flowchart</i> Langkah-Langkah Pengembangan	12
Gambar 2.3. Diagram Alir Metode DFMA	17
Gambar 2.4. Perbandingan Perancangan Dengan Dan Tanpa DFMA	18
Gambar 2.5. Proses Penyempurnaan	19
Gambar 2.6. Aplikasi DFM	20
Gambar 3.1. Diagram Alir	23
Gambar 3.2. Diagram Alir Perancangan	25
Gambar 3.3. Komputer	26
Gambar 3.4. <i>Solidworks</i>	27
Gambar 3.5. <i>3d Printing</i>	27
Gambar 3.6. <i>Body</i>	28
Gambar 3.7. <i>Gearbox</i>	28
Gambar 3.8. <i>Drive Gear</i>	29
Gambar 3.9. <i>Driven Gear</i>	29
Gambar 3.10. <i>Piston</i>	30
Gambar 3.11. <i>Connecting Rod</i>	30
Gambar 3.12. <i>Piston Sleeve</i>	31
Gambar 3.13. <i>Cover</i>	31
Gambar 3.14. <i>Bushing Guide</i>	32
Gambar 3.15. <i>Pump Adaptor</i>	32
Gambar 3.16. <i>Base Pump</i>	33
Gambar 3.17. <i>Adaptor Check Valve</i>	33
Gambar 3.18. <i>Prototype</i>	34
Gambar 3.19. Estimasi Waktu <i>Handling</i>	36
Gambar 3.20. Estimasi Waktu <i>Insertion</i>	37
Gambar 4.1. Desain Pompa Pelumas Listrik Lama	40
Gambar 4.2. Desain Pompa Pelumas Listrik Baru	44

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Penelitian Terdahulu	5
Tabel 2.2. Contoh Lembar Kerja Boothroyd dan Dewhurst DFA	21
Tabel 3.1. Bentuk Pengisian Data DFMA	35
Tabel 3.2. Contoh menentukan kode <i>handling</i> dan kode <i>insertion</i>	38
Tabel 4.1. Daftar Komponen Desain Lama	41
Tabel 4.2. Daftar Komponen Yang Dapat Digabung Atau Dieliminasi	43
Tabel 4.3. Daftar Komponen Desain Baru	45
Tabel 4.4. Perhitungan Efisiensi Desain Pompa Pelumas Listrik Lama	46
Tabel 4.5. Perhitungan Efisiensi Desain Pompa Pelumas Listrik Baru	49



DAFTAR SIMBOL

Simbol	Keterangan
E_m	Indeks efisiensi desain
N_m	Jumlah minimum komponen teoritis
t_a	Waktu tercepat untuk merakit satu komponen
T_m	Total waktu perakitan



DAFTAR SINGKATAN

Singkatan	Keterangan
DFMA	<i>Design For Manufacturing And Assembly</i>
DFM	<i>Design For Manufactur</i>
DFA	<i>Design For Assembly</i>
CAD	<i>Computer Aided Design</i>

