

SKRIPSI

**MANUFAKTUR KOPLING CAKAR UNTUK MOBIL DIESEL ARUNA
PROTO**

Ditujukan untuk memenuhi persyaratan memperoleh gelar
Sarjana Teknik



UMY

UNIVERSITAS
MUHAMMADIYAH
YOGYAKARTA

Unggul & Islami

Disusun Oleh:

MARTHA ANDIKA SAPUTRA

20180130156

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

2022

HALAMAN PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi ini adalah asli hasil karya saya dan di dalamnya tidak terdapat karya (tulisan) yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di perguruan tinggi lain sebelumnya. Selain itu, karya tulis ilmiah ini juga tidak berisi pendapat atau hasil penelitian yang sudah dipublikasikan oleh orang lain selain referensi yang ditulis dengan menyebutkan sumbernya di dalam naskah dan daftar pustaka.

Yogyakarta, 22 Oktober 2022



Martha Andika Saputra

UCAPAN TERIMA KASIH

Selama penyusunan Skripsi ini, penulis mengucapkan terima kasih dan penghargaan setinggi - tingginya yang telah banyak membantu memberikan dukungannya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini. Oleh karena itu dengan segala hormat penulis menyampaikan rasa terima kasih kepada:

1. Bapak, ibu dan saudara tercinta yang selalu memberikan doa, dukungan moril maupun materiil sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi ini..
2. Bapak Drs. Sudarisman, M.S.Mechs., Ph.D, selaku Dosen Pembimbing 1 Skripsi saya.
3. Bapak Rela Adi Himarosa, S.T., M.Eng., selaku Dosen Pembimbing 2 Skripsi saya.
4. Bapak Ir. Muh. Budi Nur Rahman, S.T., M.Eng., selaku Dosen Penguji Skripsi saya.
5. Bapak Berli Paripurna Kamiel, S.T., M.Eng.Sc, Ph.D., selaku Ketua Program Studi S1 Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
6. Teman - teman KHAD *Team* UMY yang menemani perjalanan saya dari semester 4 kuliah hingga sekarang.
7. Kepada Adith Ridwan Nur Rifa'I, M. Bima Chandra Febrian dan Angga Dwi Kurniawan selaku teman kontrakan saya.
8. Kepada teman-teman angkatan 2018 yang telah memotivasi pembuatan Skripsi ini.
9. Kepada pihak-pihak yang belum disebutkan namanya, penyusun mengucapkan terimakasih.


Akhir kata semoga kebaikan yang telah di berikan oleh semua pihak selama proses pembuatan Skripsi ini dapat di balas oleh Allah SWT dengan balasan yang setinggi – tingginya. Aamiin.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur senantiasa penyusun panjatkan kehadiran Allah SWT, atas segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan skripsi ini sebagai salah satu syarat mendapatkan gelar Sarjana Strata-I Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta yang berjudul " **MANUFaktur KOPLING CAKAR UNTUK MOBIL DIESEL ARUNA PROTO**". Kyai Haji Ahmad Dahlan *Eco Team* (KHAD *Eco Team*) berencana akan membuat kendaraan baru dengan kategori *Prototype* pada kelas MPD Diesel yang diberi nama Aruna Proto. Karena KHAD *Eco Team* memilih kategori *Prototype* pada kelas MPD Diesel, maka diperlukan juga perancangan untuk sistem pemindah daya yang tepat untuk kendaraan tersebut. Sistem ini akan berfungsi untuk memindahkan tenaga dari putaran mesin diesel menjadi putaran roda belakang kendaraan. Untuk selanjutnya dalam proses *manufacture* akan dilakukan proses produksi komponen kopling cakar dari awal hingga akhir. Proses *manufacture* yang digunakan meliputi proses pembubutan, proses pengefraisan, dan proses penyekrapan. Dengan demikian akan memperoleh data permesinan serta waktu dan biaya produksi yang dibutuhkan.

Penyusunan laporan ini tidak lepas dari peran, dukungan dan doa, serta bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada: Drs. Sudarisman, M.S.Mechs., Ph.D, Rela Adi Himarosa, S.T., M.Eng. dan Ir. Muh. Budi Nur Rahman, S.T., M.Eng. selaku dosen pembimbing dan penguji yang dengan sabar membimbing, memotivasi, mengarahkan dan memberi masukan untuk kebaikan penelitian ini. Terima kasih juga kepada pengelola Prodi yang telah memfasilitasi dan memacu penulis untuk menyelesaikan studi. Penulis menyadari, masih banyak kekurangan dalam penyusunan skripsi ini. Oleh karena itu, Penulis mengharapkan kritik dan saran dari pembaca untuk perbaikan di masa mendatang.

Yogyakarta, 22 Oktober 2022


Martha Andika Saputra

DAFTAR ISI

SKRIPSI.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	i
HALAMAN PERNYATAAN.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR LAMPIRAN	ix
DAFTAR NOTASI DAN SINGKATAN.....	x
INTISARI	xi
ABSTRACT	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan	4
1.5 Manfaat	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI.....	5
2.1 Tinjauan Pustaka	5
2.2 Landasan Teori.....	7
2.2.1 KMHE.....	7
2.2.2 Kopling.....	8
2.2.3 Material Yang Digunakan	10
2.2.4 Proses Manufacture	13
BAB III METODOLOGI	26
3.1 Waktu dan Tempat Produksi	26
3.2 Alat dan Bahan.....	26
3.2.1 Alat Produksi.....	26
3.2.2 Bahan Produksi	31
3.3 Diagram Alir Proses Produksi.....	32
3.4 Metode Pembuatan Kopling Cakar	37

3.4.1 Persiapan Alat dan Bahan	37
3.4.2 Proses Produksi Cakar Output	37
3.4.3 Proses Produksi Cakar Input	39
3.4.4 Proses Produksi Spline dan Dudukan Sprocket	41
3.4.5 Gandar dan Bearing.....	42
3.4.6 Assembly.....	44
BAB IV PEMBAHASAN.....	45
4.1 Proses Pembuatan Kopling Cakar.....	45
4.2 Pembuatan Cakar Output	45
4.2.1 Langkah Proses Produksi	46
4.2.2 Perhitungan Cakar Output.....	50
4.3 Pembuatan Cakar Input	55
4.3.1 Langkah Proses Produksi	56
4.3.2 Perhitungan Cakar Output.....	59
4.4 Pembuatan Spline dan Dudukan Sprocket	64
4.4.1 Langkah Proses Produksi	64
4.4.2 Perhitungan Spline dan Dudukan Sprocket	66
4.5 Pembuatan Gandar	68
4.5.1 Langkah Proses Produksi	68
4.6 Assembly.....	74
4.7 Perhitungan Biaya Produksi.....	74
4.7.1 Biaya Material.....	75
4.7.2 Biaya Mesin	75
4.7.3 Biaya Pekerja	77
4.7.4 Total Biaya Pembuatan Kopling Cakar.....	77
BAB V PENUTUP.....	78
5.1 Kesimpulan	78
5.2 Saran.....	78
UCAPAN TERIMA KASIH	79
DAFTAR PUSTAKA	80
LAMPIRAN.....	82

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Ukuran Kopling Cakar Lama	2
Gambar 1. 2 (a) <i>Assembly Clutch</i> (b) Cakar <i>Output</i> (c) Cakar <i>Input</i> (d) <i>Spline</i> dan Dudukan <i>Sprocket</i> (e) Gandar (f) <i>Bearing</i>	3
Gambar 2. 1 Alat Bantu Pembuatan Roda Gigi Lurus dan Roda Gigi Payung	5
Gambar 2. 2 (a) <i>Worm Gear</i> (b) Bantalan Pengaduk (Nuryudha, 2012)	6
Gambar 2.3 Mobil Diesel Aruna Proto dan Posisi Sistem Penggerak	7
Gambar 2. 4 Sketsa Kopling Cakar (Alfurqon, 2019)	10
Gambar 2.5 Bagian - Bagian Mesin Bubut (Furqoni, 2022).....	14
Gambar 2.6 Bagian - Bagian Mesin Frais (Furqoni, 2021).....	17
Gambar 2.7 Bagian - Bagian Mesin Sekrap (Furqoni, 2022)	20
Gambar 2.8 Ulir ISO Metrik Normal (ISO 261/68/262/R724).....	21
Gambar 2.9 Gambar Proses <i>Drilling</i> (Rochim, 1993)	23
Gambar 2.10 Gambar Tap Satu Set	25
Gambar 3.1 Diagram Alir Proses Produksi Kopling Cakar	32
Gambar 3.2 Diagram Alir Proses Produksi Cakar <i>Output</i>	33
Gambar 3.3 Diagram Alir Proses Produksi Cakar <i>Input</i>	34
Gambar 3.4 Diagram Alir Proses Produksi <i>Spline</i> dan Dudukan <i>Sprocket</i>	35
Gambar 3.5 Diagram Alir Proses Produksi Gandar	36
Gambar 3.6 Desain dan Ukuran Cakar <i>Output</i>	37
Gambar 3.7 <i>Flow</i> Proses Cakar <i>Output</i> (pada mesin bubut).....	38
Gambar 3.8 Gigi Cakar <i>Output</i> (pada mesin frais)	39
Gambar 3.9 Desain dan Ukuran Cakar <i>Input</i>	39
Gambar 3.10 <i>Flow</i> Proses Cakar <i>Input</i> (pada mesin bubut)	40
Gambar 3.11 Cakar <i>Input</i> (pada mesin sekrap).....	40
Gambar 3.12 Gigi Cakar <i>Input</i> (pada mesin frais).....	41
Gambar 3.13 Desain dan Ukuran <i>Spline</i> dan Dudukan <i>Sprocket</i>	41
Gambar 3.14 <i>Flow</i> Proses <i>Spline</i> dan Dudukan <i>Sprocket</i>	42
Gambar 3.15 Proses Pembuatan Lubang Ulir (proses di mesin drill).....	42
Gambar 3.16 Desain dan Ukuran Gandar	42

Gambar 3.17 Proses Produksi Gandar (pada mesin bubut).....	43
Gambar 3.18 Desain dan Ukuran <i>Bearing</i>	43
Gambar 3.19 Desain <i>Assembly</i> Kopling Cakar	44
Gambar 3.20 Posisi Kopling Cakar Pada Mobil Diesel Aruna Proto	44
Gambar 4.1 Desain Cakar <i>Output</i>	45
Gambar 4.2 Benda Kerja ke 1	46
Gambar 4.3 Proses Pencekaman Benda Kerja di Mesin Bubut	46
Gambar 4.4 Proses Pembubutan Muka (Cakar <i>Output</i>).....	47
Gambar 4.5 Proses <i>Drilling</i> di Mesin Bubut.....	47
Gambar 4.6 Benda Kerja Sudah Terpotong	48
Gambar 4.7 Proses Pembubutan Dalam (Cakar <i>Output</i>)	48
Gambar 4.8 Proses Pembubutan Ulir M30x1,5	49
Gambar 4.9 Proses Pembuatan Cakar Kopling ke 1	50
Gambar 4.10 Desain Cakar <i>Input</i>	56
Gambar 4.11 Proses Pembubutan Dalam (Cakar <i>Input</i>)	56
Gambar 4.12 Proses Pembubutan Muka dan Alur (Cakar <i>Input</i>)	57
Gambar 4.13 Proses Pembuatan Cakar Kopling ke 2	58
Gambar 4.14 Proses Pembuatan Gigi Dalam (Cakar <i>Input</i>)	59
Gambar 4.15 Desain <i>Spline</i> dan Dudukan <i>Sprocket</i>	64
Gambar 4.16 Proses Pembubutan Rata dan Muka (<i>Spline</i> dan Dudukan <i>Sprocket</i>)	65
Gambar 4.17 Pembuatan Lubang pada Mesin Bor	65
Gambar 4.18 Pembuatan Drat Menggunakan Snei dan Tuas	66
Gambar 4.19 Desain Gandar	68
Gambar 4.20 Benda Kerja ke 2	68
Gambar 4.21 Proses Pembubutan Muka Sisi Pertama (Gandar).....	69
Gambar 4.22 Proses Pembubutan Ulir M14x1,5 Sisi Pertama (Gandar).....	69
Gambar 4.23 Proses Pembubutan Muka Sisi Kedua (Gandar)	70
Gambar 4.24 Proses Pembubutan Ulir M14x1,5 Sisi Kedua (Gandar)	70
Gambar 4.25 Kopling Cakar	74

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Chemical Composition S45C dan S50C	12
Tabel 2.2 Mechanical Properties S45C dan S50C	12
Tabel 2.3 Kecepatan Potong untuk Mesin Bubut.....	15
Tabel 2.4 Kecepatan Potong untuk Mesin Frais	18
Tabel 2.5 Tabel Ulir ISO Metrik (ISO 261/68/262/R724).....	22
Tabel 2.6 Kecepatan Potong Mata Bor (Kaushish, 2010).....	24
Tabel 3.1 Alat untuk Proses Produksi	26
Tabel 3.2 Bahan untuk Proses Produksi.....	31
Tabel 4.1 Rincian Biaya Material	75

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Gambar Teknik Cakar Output	82
Lampiran 2. Gambar Teknik Cakar Input	83
Lampiran 3. Gambar <i>Spline</i> dan Dudukan <i>Sprocket</i>	84
Lampiran 4. Gambar Teknik Gandar	85
Lampiran 5. Gambar Teknik <i>Bearing</i>	86
Lampiran 6. Gambar Teknik <i>Assembly</i> Kopling Cakar	87