

RANCANG BANGUN PLANETARY GEARBOX SISTEM DOUBLE  
PINION



UNIVERSITAS  
MERCU BUANA  
DONI DARMAWAN  
NIM : 41314010014

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MERCU BUANA  
JAKARTA 2020

LAPORAN TUGAS AKHIR

RANCANG BANGUN PLANETARY GEARBOX SISTEM DOUBLE  
PINION



Disusun Oleh:

Nama : Doni Darmawan  
Nim : 41314010014  
Program Studi : Teknik Mesin

DIAJUKAN UNTUK MEMENUHI SYARAT KELULUSAN MATA  
KULIAH TUGAS AKHIR PADA PROGRAM SARJANA STRATA  
SATU (S1)  
JULI 2020

## HALAMAN PENGESAHAN

### RANCANG BANGUN PLANETARY GEARBOX SISTEM DOUBLE PINION



Disusun Oleh:

Nama : Doni Darmawan

Nim : 41314010014

Program Studi : Teknik Mesin



Telah diperiksa dan disetujui oleh  
pembimbing Pada tanggal: 19 APRIL  
2020

Mengetahui

Dosen Pembimbing

Koordinator Tugas Akhir

(Yuriadi Kusuma, Ir. M.Sc.)



(Alief Avicenna Luthfi, ST, M, Eng)

## LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Doni Darmawan

NIM :41314010014

Jurusan : Teknik Mesin

Fakultas : Teknik

Judul Skripsi : RANCANG BANGUN PLANETARY GEARBOX SISTEM  
DOUBLE PINION

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan Laporan Tugas Akhir yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian 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 tidak ada paksaan.

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

Jakarta, 20 JULI 2020



Doni Darmawan

## PENGHARGAAN

Puji syukur kami panjatkan kehadirat Allah SWT, karena atas rahmat dan petunjuknya saya dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini. Laporan Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu kurikulum di Jurusan Teknik Mesin Universitas Mercu Buana.

Pada kesempatan ini, saya mengucapkan banyak terima kasih kepada pihak-pihak yang telah mendukung, memberikan pembelajaran-pembelajaran, bimbingan, dan bantuan hingga terselesaikannya laporan ini. Adapun pihak-pihak tersebut adalah:

1. Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunianya.
2. Kedua Orang Tua dan Keluarga atas doa, perhatian, bantuan moral maupun moril dan nasihatnya.
3. Bapak Prof. Dr Ngadino Surip, MS, selaku rektor Universitas Mercu Buana.
4. Bapak Dr. Nanang Ruhyat, M.T selaku Ketua Program Studi Teknik Mesin.
5. Bapak Alief Avicenna Luthfie, ST, M, Eng, selaku koordinator Tugas Akhir.
6. Bapak Yuriadi Kusuma, Ir. M.Sc. selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir.
7. Rekan - rekan Teknik Mesin Universitas Mercu Buana yang telah membantu dan memberikan banyak masukan untuk dapat menyusun laporan ini.

Semoga Allah melimpahkan Rahmat dan Hidayahnya atas segala kebaikan yang telah diberikan. Sangat disadari bahwa masih banyak terdapat kekurangan pada Laporan Tugas Akhir ini, oleh karena itu, penyusun mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca dalam penyempurnaan laporan ini. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi rekan mahasiswa Teknik Mesin pada umumnya.

Jakarta, 20 JULI 2020

Doni Darmawan

## ABSTRAK

Roda gigi digunakan untuk mentransmisikan daya besar dan putaran yang tepat. Roda gigi memiliki gigi di sekelilingnya, sehingga penerusan daya dilakukan oleh gigi-gigi kedua roda yang saling berkait. Roda gigi sering digunakan karena dapat meneruskan putaran dan daya yang lebih bervariasi dan lebih kompak daripada menggunakan alat transmisi yang lainnya, sedangkan *Torqflow Transmission* berfungsi untuk mengatur kecepatan gerak maju atau mundur dan pada alat berat yang tak kalah pentingnya adalah untuk meningkatkan torsi dengan cara mereduksi putarannya melalui perbandingan jumlah gigi-giginya pada transmisi. Unit Alat Berat sekarang transmisinya menggunakan komponen *Planetary Gear*, dan sebagian juga didalam *Final Drive* (penggerak akhir) komponennya menggunakan *Planetary Gearbox* sebagai penerus tenaga dan mereduksi putarannya. *Planetary Gearbox* system terdiri dari tiga elemen, yaitu: Sun gear, Carrier dan Ring Gear. Apabila mencoba untuk memutar dua elemen dari ketiganya atau satu diputar sedangkan satu lagi ditahan maka akan menghasilkan putaran yang bervariasi. Proses rancang bangun *Planetary Gear System Double Pinions* telah berhasil dibuat dengan Spesifikasi Gear – Gear pada *Planetary Gearbox* seperti jumlah gigi Sun Gear 18T, Inner Pinion Gear 28T, Outer Pinion Gear 44T dan Ring Gear 150T telah berhasil di *Assembly*. Dan Dengan pemodelan *Planetary Gearbox Double Pinion* lebih mempermudah kinerja dari generator. Serta *Planetary Gearbox* bisa dikatakan lebih efisien dan tak memakan banyak ruang kerja bahkan biaya untuk proses pembuatan.

**Kata kunci:** *Planetary Gearbox Sistem Double Pinion, Planetary Gearbox Sistem Single Pinion, dan Efisiensi.*

UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

## ABSTRACT

*Gears are used to transmit large power and precise rotation. The gears have a tooth around it, so that the power forwarding is performed by the gears of both wheels intertwined. Gears are often used because it can carry out rounds and power that are more varied and more compact than using other transmission tools, whereas Torqflow transmission serves to regulate the speed of forward or backward motion and on the machine the less important thing is to increase the torque by reducing the rotation by comparing the number of Gigi-giginya to the transmission. The heavy equipment Unit is now transmission using the Planetary gear components, and partly in the final drive (the final mover) of its components using a planetary gearbox as its successor and reducing its rotation. The Planetary gearbox system consists of three elements, namely: Sun gear, Carrier and Ring gear. When attempting to rotate two elements of all three or one played while the other is withheld it will produce a varied rotation the Planetary Gear System Double Pinions design process has been successfully created with the specification gear – gear on a planetary gearbox such as the number of Sun Gear 18T, Inner Pinion Gear 28T, Outer Pinion Gear 44T And 150 Ring And by modeling Planetary Gearbox Double Pinion More simplify the performance of the generator. As well as Planetary Gearbox can be said to be more efficient and do not take up much workspace even cost for the manufacturing process.*

**Keywords:** *Planetary Gearbox Double Pinion system, Planetary Gearbox Single Pinion system, and efficiency.*



UNIVERSITAS  
MERCU BUANA

## DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
LEMBAR PERNYATAAN	ii
PENGHARGAAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	x
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 LATAR BELAKANG	1
1.2 RUMUSAN MASLAH	2
1.3 TUJUAN PENELITIAN	2
1.4 RUANG LINGKUP DAN BATASAN MASALAH	3
1.5 SISTEMATIKA PENULISAN	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 RANCANG BANGUN	5
2.2 KONSEP DASAR SISTEM	5
2.2.2 Elemen Sistem	6
2.2.3 Macam-macam Roda Gigi	7
2.2.4 Nama-nama Bagian Roda Gigi	10
2.2.5 Rumus Perhitungan Roda Gigi	13
2.3 TORQFLOW TRANSMISSION	14
2.3.1 Planetary Gear System	14
2.3.1.1 Konvensional Gear System	14
2.3.1.2 Hubungan Jumlah Gigi antar Roda Gigi dan Gear Ratio Planetary Gear	14
2.3.2 Macam -macam Planetary Gear System	16
2.3.3 Kelebihan dan Kekurangan Planetary Gear System	22
2.3 POROS	23
2.4.1 Macam – macam Poros	23
2.4.2 Hal Penting Dalam Perencanaan Poros	24
2.5 PERANGKAT LUNAK SOLIDWORKS 2018	25
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	27



3.1	PENDAHULUAN	27
3.2	DIAGRAM ALIR	27
3.3	ALAT DAN BAHAN	29
3.4	TAHAP PELAKSANAAN PENELITIAN	29
3.4.1	Studi Literatur	30
3.5	DESAIN TRANSMISI PADA PLANETARY GEARBOX	30
3.5.1	Prosedur Permodelan Geometri Menggunakan <i>Software SolidWorks</i> 2017	30
3.6	Biaya Bahan Baku	34
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		36
4.1	PROSES PERHITUNGAN JUMLAH GIGI PLANETARY GEARBOX DOUBLE PINION	36
4.1.1	Perhitungan Diameter Pada Gearbox	39
4.2	PERBANDINGAN PENGUJIAN DOUBLE PINION DENGAN SINGLE PINION PADA PLANETARY GEARBOX	39
4.2.1	Perhitungan Loss Putaran Pada Output Planetary Gear Box Berdasarkan Nilai Rasio	39
4.2.2	Data Gear Pada Sistem <i>Planetary Gearbox</i>	40
4.3	PERANCANGAN PLANETARY GEARBOX	40
BAB V PENUTUP		44
5.1	KESIMPULAN	44
5.2	SARAN	44
DAFTAR PUSTAKA		45

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Roda Gigi Lurus	8
Gambar 2.2 Roda Gigi <i>Rack Dan Pinion</i>	8
Gambar 2.3 Roda Gigi Permukaan	9
Gambar 2.4 Jenis – jenis Roda Gigi Miring	10
Gambar 2.5 Bagian-Bagian Dari Roda Gigi Kerucut Lurus	11
Gambar 2.6 Konvensional Arah Putaran <i>Gear</i> Untuk Gerak Maju Dan Mundur	14
Gambar 2.7 Konstruksi <i>Planetary Gearbox</i>	15
Gambar 2.8 <i>Planetary Gear</i>	16
Gambar 2.9 <i>Planetary Gear Single Pinion</i>	17
Gambar 2.10 Prinsip Kerja <i>Planetary Gear</i>	17
Gambar 2.11 Arah Putaran <i>Planetary Gear Single Pinion</i>	17
Gambar 2.12 Skematik <i>Speed Ratio</i> Untuk <i>Single Pinion</i>	19
Gambar 2.13 <i>Double Pinions Type</i>	19
Gambar 2.14 Arah Putaran <i>Planetary Gear</i>	20
Gambar 2.15 Gerak Mundur ( <i>Revers Drive</i> )	21
Gambar 2.16 Mekanisme Reduksi Pada <i>Planetary Gear</i>	22
Gambar 2.17 Mekanisme <i>Overdrive</i> Pada <i>Planetary Gear</i>	22
Gambar 2.18 Logo <i>Solidworks</i> 2017	25
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian	28
Gambar 3.2 Tampilan <i>Workbench Solidwork</i> 2017	31
Gambar 3.3 Permodelan Geometri <i>Boshing Gear</i>	31
Gambar 3.4 Permodelan Geometri <i>Outter Gear</i>	31
Gambar 3.5 Permodelan Geometri <i>Inner Gear</i>	32
Gambar 3.6 Permodelan Geometri Poros <i>Input Dan Output</i>	32
Gambar 3.7 Permodelan Geometri <i>Ring Gear</i>	32
Gambar 3.8 Permodelan Geometri <i>Chassing</i>	33
Gambar 3.9 Permodelan Geometri <i>Double Pinion Dengan Carrier Planetary</i>	33
Gambar 3.10 Permodelan Geometri <i>Planetary Gearbox Dengan Poros</i>	33
Gambar 3.11 Permodelan Geometri <i>Assembly Planetary Gearbox Double Pinion</i>	34
Gambar 4.1 <i>Double Pinion Planetary Gearbox</i>	36
Gambar 4.2 <i>Pitch Diameter Antara Ring , Sun Dan Pinion Gear</i>	37

Gambar 4.1 <i>Inner Pinion Gear</i>	41
Gambar 4.2 <i>Outter Pinion Gear</i>	41
Gambar 4.3 Roda Gigi <i>Ring Gear</i>	41
Gambar 4.4 Roda Gigi <i>Sun Gear</i>	42
Gambar 4.5 <i>Planetary Carrier</i>	42
Gambar 4.6 Poros <i>Input Dan Output</i>	43
Gambar 4.7 <i>Planetary Gear Double Pinion Dengan Carrier Planetary</i>	43



## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Biaya Pembelian Material/Bahan Baku	34
Tabel 4.1 Parameter <i>Input</i>	40

