



PENINGKATAN EFISIENSI KOMPONEN TRANSMISI *FINAL DRIVE* DENGAN PENDEKATAN PENGECILAN *DIAMETER PITCH PLANETARY GEAR* PADA *BULLDOZER* KAPASITAS DORONG 15 TON

SKRIPSI

REGIAN

1410311027

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” JAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
2019**



PENINGKATAN EFISIENSI KOMPONEN TRANSMISI *FINAL DRIVE* DENGAN PENDEKATAN PENGECILAN *DIAMETER PITCH PLANETARY GEAR* PADA *BULLDOZER* KAPASITAS DORONG 15 TON

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik

SKRIPSI

REGIAN

1410311027

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” JAKARTA
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
2019**

PERNYATAAN ORISINALITAS

Tugas skripsi ini adalah hasil karya sendiri, dan semua sumber, baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Regian

Nim : 1410311027

Tanggal : 18 Januari 2019

Bilamana dikemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan saya ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Jakarta, 18 Januari 2019

Yang Menyatakan



Regian

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK
KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai civitas akademik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta, saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Regian
Nim : 1410311027
Fakultas : Teknik
Program Studi : Teknik Mesin

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta Hak Bebas Royalti Non Eksklusif (*Non-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

**“PENINGKATAN EFISIENSI KOMPONEN TRANSMISI *FINAL DRIVE*
DENGAN PENDEKATAN PENGECILAN *DIAMETER PITCH*
PLANETARY GEAR PADA *BULLDOZER* KAPASITAS DORONG 15 TON”**

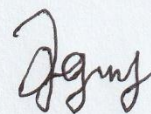
Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti ini Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan Skripsi saya selama mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Dibuat di : Jakarta

Pada Tanggal : 18 Januari 2019

Yang Menyatakan



Regian

PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :


Nama : Regian

Nim : 1410311027

Program Studi : Teknik Mesin

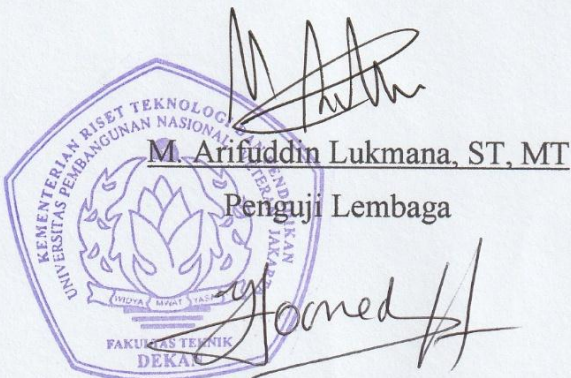
Judul skripsi : PENINGKATAN EFISIENSI KOMPONEN TRANSMISI
FINAL DRIVE DENGAN PENDEKATAN PENGECILAN
DIAMETER PITCH PLANETARY GEAR PADA *BULLDOZER*
KAPASITAS DORONG 15 TON

Telah berhasil dipertahankan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada program studi S-I Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta.



Nur Cholis, ST, M.Eng

Penguji Utama

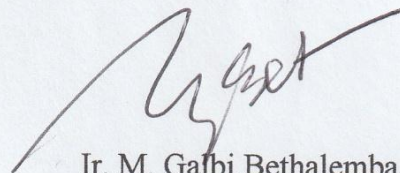


M. Arifuddin Lukmana, ST, MT

Penguji Lembaga

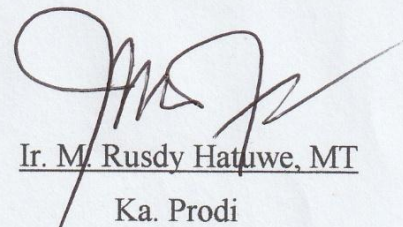
Jooned Hendrasakti, Ph.D

Dekan



Ir. M. Galbi Bethalemba, MT

Pembimbing



Ir. M. Rusdy Hatuwe, MT

Ka. Prodi

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal Ujian : 18 Januari 2019

**PENINGKATAN EFISIENSI KOMPONEN TRANSMISI *FINAL DRIVE*
DENGAN PENDEKATAN PENGECILAN *DIAMETER PITCH*
PLANETARY GEAR PADA *BULLDOZER* KAPASITAS DORONG 15 TON**

REGIAN

ABSTRAK

Final Drive terdiri dari dua rangkaian roda gigi yaitu *spurgear* dan *planetary gear*, prinsip kerja *final drive* tidak berbeda jauh dengan prinsip kerja transmisi yaitu dimana terdapat pengurangan kecepatan putaran dengan tujuan untuk meningkatkan torsi dengan cara pemanfaatan dari perbedaan jumlah gigi. Terdapat hubungan antara *final drive* dengan efisiensi daya pada unit/alat. Awal perancangan dimulai dengan pemilihan dimensi roda gigi dari sisi jumlah gigi dan modul roda gigi pada rangkaian *planetary gear*. Dari hasil pemilihan tersebut didapatkan pengurangan jumlah gigi dan modul, yaitu sun gear dengan jumlah gigi 12 yang awalnya berjumlah 13 gigi, jumlah gigi *carrier gear* 24 yang awalnya 27 gigi dan *ring gear* dengan jumlah 60 gigi yang awalnya berjumlah 68 gigi, serta perubahan modul yang awalnya 6,5 diubah menjadi 6. Dari hasil pengujian tersebut diperoleh hasil efisiensi daya sebesar 57%. Jadi kesimpulannya, pengurangan dimensi pada roda gigi baik dari sisi jumlah gigi maupun modul, mampu meningkatkan efisiensi komponen sehingga menghemat konsumsi daya karena terjadi pengurangan beban pada komponen *final drive*.

Kata kunci : *Final Drive, Planetary Gear*, Efisiensi komponen.

**INCREASED EFFICIENCY OF THE COMPONENTS TRANSMISION OF
FINAL DRIVE WITH THE APROACH DIMINUTION PITCH
DIAMETER OF PLANETARY GEAR ON BULLDOZER THRUST
CAPACITY 15 TONS**

REGIAN

ABSTRACT

Final Drive consists of two gear sets namely spurgear and planetary gear, the final drive working principle is not much different from the working principle of transmission which is where there is a reduction in rotation speed with the aim of increasing torque by utilizing the increasing number of teeth. There is a relationship between the final drive and the power efficiency of the unit / tool. The beginning of the design begins with the selection of the gear dimensions in terms of the number of gears and gear modules in the planetary gear set. From the results of the selection, there was a reduction in the number of teeth and module, namely sun gear with a number of 12 teeth which initially amounted to 13 teeth, the number of 24 carrier gear teeth which were initially 27 teeth and a ring gear with a total of 60 teeth which initially amounted to 68 teeth, as well as module changes which initially 6.5 were changed to 6. From the test results the results obtained by the power efficiency of 57%. So the conclusion, the reduction in dimensions on the gears both in terms of the number of teeth and modules, is able to increase the efficiency of the components so that it saves power consumption due to a reduction in the load on the final drive components.

Keywords : *Final Drive, Planetary Gear, Efficiency of Components.*

KATA PENGANTAR

Puji syukur alhamdulillah penulis panjatkan kehadirat Allah Subhanahu Wa Ta'ala yang telah melimpahkan rahmat serta hidayah-Nya sehingga penulis bisa menyelesaikan skripsi dengan judul “Peningkatan Efisiensi Komponen Transmisi *Final Drive* Dengan Pendekatan Pengecilan *Diameter Pitch Planetary Gear* Pada *Bulldozer* Kapasitas Dorong 15 Ton”. Sholawat serta salam semoga selalu tercurahkan kepada Nabi Muhammad Shallallahu ‘alaihi Wa sallam beserta keluarga dan para sahabatnya hingga pada umatnya sampai akhir zaman.

Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik program studi Teknik Mesin Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta. Dalam proses penyusunan skripsi ini, penulis mendapatkan banyak sekali bantuan, bimbingan serta dukungan dari berbagai pihak, sehingga dalam kesempatan ini penulis juga bermaksud menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Seluruh keluarga saya khususnya orang tua saya.
2. Bapak Jooned Hendrasakti, Ph.D selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta.
3. Bapak Ir. M. Rusdy Hatuwe, MT selaku Ka. Prodi Teknik Mesin Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta.
4. Bapak Ir. M. Galbi Bethalemba, MT dan Bapak Sigit Pradana, MT selaku dosen pembimbing skripsi saya yang telah memberikan kritik dan saran bimbingan maupun arahan yang sangat berguna dalam penyusunan skripsi ini.
5. Teman-teman Mahasiswa Teknik Mesin Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta.

Akhir kata penulis mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah membantu serta penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan bisa menjadi bahan masukan dalam dunia pendidikan.

Jakarta, 18 Januari 2019

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN ORISINALITAS	ii
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI	iii
PENGESAHAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR NOTASI	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Rumusan Masalah	2
I.3 Batasan Masalah	2
I.4 Tujuan	2
I.5 Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
II.1 <i>Final Drive</i>	4
II.1.1 Sistem Kerja <i>Final Drive</i>	4
II.2 Roda Gigi	6
II.2.1 Profil Roda Gigi	8

II.2.2 Sistem Pada Roda Gigi	9
II.2.3 Kapasitas Beban Pada Roda Gigi	10
II.3 Rangkaian <i>Planetary Gear</i>	13
II.3.1 Prinsip Kerja <i>Planetary Gear</i>	14
II.3.2 Komponen <i>Planetary Gear</i>	16
II.3.3 Metode Perhitungan Rasio <i>Planetary Gear</i>	18
II.4 Metode Perhitungan Daya <i>Planetary Gear</i>	20
BAB III METODE PENELITIAN	21
III.1 Studi Pustaka	22
III.2 Perancangan Komponen	22
III.3 Perhitungan Komponen	22
III.4 Selesai	22
BAB IV PEMBAHASAN	23
IV.1 Perhitungan <i>Diameter Pitch</i> Roda Gigi	23
IV.2 Perhitungan Rasio Putaran <i>Planetary Gear</i>	25
IV.3 Perhitungan Kekuatan Batang Gigi	26
IV.4 Perhitungan Efisiensi Daya	28
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	33
V.1 Kesimpulan	33
V.2 Saran	33

Daftar Pustaka

Lampiran

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Jumlah Gigi Minimum Terhadap Sistem Roda Gigi	10
Tabel 2.2 Hukum Kerja Planetary Gear	15

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Final Drive Bulldozer</i>	4
Gambar 2.2 <i>Final Drive System</i>	5
Gambar 2.3 Rangkaian Roda Gigi <i>Final Drive Bulldozer</i>	6
Gambar 2.4 Roda Gigi	7
Gambar 2.5 Batang Gigi	11
Gambar 2.6 Rangkaian Roda Gigi Planet	14
Gambar 2.7 <i>Sun Gear</i>	17
Gambar 2.8 <i>Carrier Gear</i>	17
Gambar 2.9 <i>Ring Gear</i>	18
Gambar 2.10 Rangkaian <i>Planetary Gear</i> Tipe 2K-H	19
Gambar 3.1 Diagram Alir Perancangan	21

DAFTAR NOTASI

b	: Lebar gigi	mm
d	: Diameter pitch	mm
m	: Modul roda gigi	mm
y	: Faktor bentuk gigi	
z	: Jumlah gigi	
t	: Waktu	s
N	: Putaran	rpm
V	: Kecepatan	m/s
v	: Volume	cm ³
M	: Massa	kg
ρ	: Massa jenis material	g/cm ³
σ_0	: Tegangan statis roda gigi	N/mm ²
F_T	: Gaya tangensial roda gigi	N
W_T	: Kekuatan batang gigi	N
T	: Torsi	Nm
E	: Energi	Nm
P	: Daya	Watt