

LAPORAN TUGAS AKHIR
ANALISIS *PROPELLER SHAFT* PADA RANCANG BANGUN KENDARAAN *OFF*
***ROAD* TIPE TOYOTA FJ40**

diajukan untuk memenuhi salah satu syarat dalam memperoleh gelar Ahli Madya di
Departemen Pendidikan Teknik Mesin



Oleh :
VEGI OKTA FIRNANDO
NIM:1505740

DEPARTEMEN PENDIDIKAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS PENDIDIKAN TEKNOLOGI DAN KEJURUAN
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA
2019

DEPARTEMEN PENDIDIKAN TEKNIK MESIN

Oleh
Vegi Okta Firnando

Sebuah Tugas akhir yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Diploma III Pendidikan pada Fakultas Pendidikan Teknologi dan Kejuruan

© Vegi Okta Firnando 2019
Universitas Pendidikan Indonesia
Mei 2019

Hak Cipta dilindungi undang-undang.
Tugas Akhir ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian,
dengan dicetak ulang, difoto kopi, atau cara lainnya tanpa izin dari penulis.

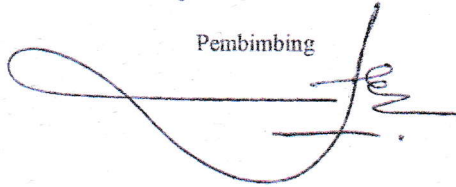
VEGI OKTA FIRNANDO

NIM: 1505740

**ANALISIS *PROPFELER SHAFT* PADA RANCANGAN BANGUN
KENDARAAN *OFF ROAD* TIPE TOYOTA FJ40**

disetujui dan disahkan oleh:

Pembimbing

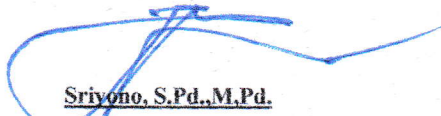


Dr. H. Mumu Komaro, MT.

NIP: 19660503 199203 1 001

Dosen Penanggung Jawab

Mata Kuliah Tugas Akhir

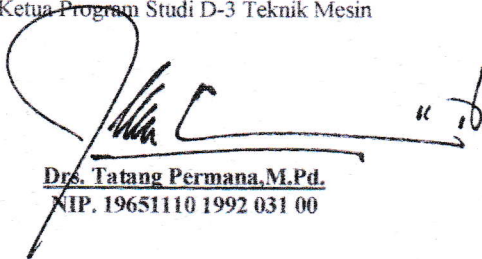


Sriyono, S.Pd., M.Pd.

NIP: 19690803 199802 1 001

Mengetahui

Ketua Program Studi D-3 Teknik Mesin



Drs. Tatang Permana, M.Pd.

NIP. 19651110 1992 031 00

ABSTRAK

Laporan Tugas akhir ini membahas tentang **Analisis Propeller shaft pada rancang bangun kendaraan Off Road tipe Toyota FJ40**. Analisis kasus seperti sebagai berikut 1).Data spesifikasi engine Toyota FJ40, 2).Penghitung poros propeller 3). Penghitungan spider untuk universitas joint. Untuk menganalisis itu dipergunakan rumus
$$ds = \left(\frac{32 M}{\pi \sigma_{ba}} \right)^{\frac{1}{3}} = \left(\frac{32 \cdot 16800}{\pi(16667)} \right)^{\frac{1}{3}} = 3\sqrt{10.272,406} = 21,738 \text{ mm} = 22 \text{ mm}$$

Pembulatan angka diameter poros disesuaikan dari tabel yang ada maka dipilihlah diameter poros sebesar 28 mm (28 mm > 22 mm).

Pemeriksaan tegangan lentur yang terjadi, adalah :

$$\sigma_b = \frac{32 \cdot M}{\pi d_s^3} = \frac{32 \cdot 16800}{\pi(28)^3} = 7,799 \text{ Kg/mm}$$

berdasarkan hasil perhitungan yang diperoleh, maka tegangan lentur yang terjadi ($\sigma_b = 7,799 \text{ Kg/mm}^2$).

Sehingga ($\sigma_b = 7,799 \text{ Kg/mm}^2 \leq \sigma_{ba} = 16,667 \text{ Kg/mm}^2 \rightarrow \text{AMAN}$).

Kata kunci: Analisis propeller shaft pada rancang bangun kendaraan off road tipe toyota fj40

KATA PENGANTAR

Puji syukur marilah kita panjatkan kehadiran Allah SWT, karena atas berkat, rahmat, dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini dengan sebagaimana mestinya. maka dari itu penulis tertarik untuk membahas dan mengambil judul “**Analisis Propeller Shaft pada Rancang Bangun Kendaraan Off Road Tipe TOYOTA FJ40** ”. Penulisan laporan tugas akhir ini dimaksudkan untuk memenuhi persyaratan kelulusan mata kuliah tugas akhir Program Studi D-3 Departemen Pendidikan Teknik Mesin Fakultas Pendidikan Teknologi dan Kejuruan Universitas Pendidikan Indonesia (DPTM FPTK UPI).

Laporan tugas akhir ini berisikan tentang analisis propeller shaft pada rancang bangun kendaraan off road tipe Toyota FJ40. Penulis berharap semoga laporan tugas akhir ini bisa menjadi masukan dan pegangan serta bermanfaat bagi semua pihak. Semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan Rahmat dan Karunia-Nya sehingga menjadikan penulisan laporan Tugas Akhir ini menjadi ilmu yang bermanfaat khususnya bagi diri pribadi penulis dan pembaca pada umumnya.

Bandung, Februari 2019

Penulis,

Vegi Okta Firnando

NIM. 1505740

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyadari dalam penyusunan laporan tugas akhir ini tidak terlepas dari dorongan, dukungan dan bantuan dari berbagai pihak, sehingga penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu tersusunya laporan praktik kerja ini, diantaranya:

1. Yth. Bapak Dr. Bambang Darmawan, M.M., selaku Ketua DPTM FPTK UPI.
2. Yth. Bapak Drs. Tatang Permana, M.Pd., selaku Ketua Prodi D-3 DPTM FPTK UPI.
3. Yth. Bapak Sriyono, S.Pd., M.Pd., selaku dosen penanggung jawab mata kuliah tugas akhir.
4. Yth. Bapak Dr. H. Mumu Komaro, MT. selaku dosen pembimbing tugas akhir
5. Seluruh Dosen Departemen Pendidikan Teknik Mesin yang telah memberikan saran serta motivasi.
6. Teman-teman D3 Teknik Mesin Konsentrasi Otomotif khususnya angkatan 2015.
7. Kepada orang tua yang selalu memberikan doa kepada penulis sehingga laporan tugas akhir ini dapat diselesaikan.
8. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu selama pelaksanaan dan penyusunan laporan Tugas Akhir ini .

Semoga segala bantuan, dorongan dan bimbingan yang telah diberikan kepada penulis baik itu secara langsung maupun tidak langsung mendapat balasan dari “Allah Subhanahu Wa Ta'ala”. Penulisan laporan ini mudah-mudahan bermanfaat dan menjadi bahan tambahan pengetahuan khususnya bagi penulis dan umumnya bagi pembaca yang senantiasa ingin menambah ilmu pengetahuannya.

DAFTAR ISI

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| KATA PENGANTAR | i |
| UCAPAN TERIMA KASIH | ii |
| DAFTAR ISI | iii |
| DAFTAR GAMBAR | v |
| TABEL..... | vii |
| DAFTAR NOTASI | viii |
| BAB I | 1 |
| PENDAHULUAN..... | 1 |
| A. Latar Belakang Masalah..... | 1 |
| B. Rumusan Masalah | 2 |
| C. Batas Masalah..... | 2 |
| D. Tujuan Penulisan | 2 |
| E. Manfaat Teoritis..... | 2 |
| F. Sistematik Laporan | 3 |
| BAB II..... | 4 |
| LANDASAN TEORI..... | 4 |
| A. Pengertian <i>Propeller Shaft</i> | 4 |
| B. Fungsi Poros <i>Propeller</i> | 5 |
| C. Cara Kerja <i>Propeller Shaft</i> | 6 |
| D. Kendaraan Dengan Penggerak Empat Roda | 8 |
| E. Pemeriksaan, dan Perbaikan <i>Propeller Shaft</i> , Universal Joint dan Center Bearing | 14 |
| F. Pemeriksaan Komponen..... | 16 |
| G. Penggantian Spinder Bearing | 20 |
| H. Penggantian Center Bearing | 24 |
| BAB III | 28 |
| ANALISIS KASUS | 28 |
| A. Data Spesifikasi Toyota FJ40..... | 28 |
| Tabel 3.1 Spesifikasi FJ40..... | 28 |
| B. Penghitungan Poros <i>Propeller</i> | 30 |
| C. Penghitungan Spinder untuk Universal Joint | 32 |
| BAB IV | 35 |

| | |
|-----------------------------------------|-----------|
| SIMPULAN DAN SARAN | 35 |
| A. Simpulan | 35 |
| B. Saran..... | 35 |
| DAFTAR PUSTAKA | 36 |
| LAMPIRAN GAMBAR..... | 38 |
| PROPELLER SHAFT TOYOTA FJ40..... | 38 |
| A. Unit Toyota FJ40..... | 38 |
| B. Propeller Shaft..... | 38 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|-----------------------------------------------------------------------|----|
| Gambar 2.1. Poros penggerak dari penggerak roda depan | 7 |
| Gambar 2.2. Bentuk rangkaian batang propeller | 8 |
| Gambar 2.3. Jalur penggerak pada penggerak empat roda..... | 8 |
| Gambar 2.4. 4WD Front Propeller Shaft..... | 9 |
| Gambar 2.5. Perubahan Transmisi Dan Diferensial | 9 |
| Gambar 2.6. Universal Joint..... | 11 |
| Gambar 2.7. Flexible Joint | 11 |
| Gambar 2.8. Trunion Joint..... | 12 |
| Gambar 2.9. Slip Joint | 12 |
| Gambar 2.10. Center Bearing | 13 |
| Gambar 2.11. Torsion Dump..... | 14 |
| Gambar 2.12. bagan alur diagnosis | 15 |
| Gambar 2.13. bagan alur diagnosis | 15 |
| Gambar 2.14. Bagian–bagian poros propeller shaft | 16 |
| Gambar 2.15. Pemeriksaan kebengkokan poros propeller shaft | 17 |
| Gambar 2.16. Pemeriksaan keausan dan kekocakan bantalan spider..... | 17 |
| Gambar 2.17. Pengukuran clearance spider bearing | 17 |
| Gambar 2.18. Pemeriksaan keausan center support bearing | 18 |
| Gambar 2.19. Pemeriksaan keausan alur-alur sleeve yoke | 18 |
| Gambar 2.20. Pemeriksaan keausan alur-alur ujung propeller shaft..... | 19 |
| Gambar 2.21. Pemasangan U-joint model 2 joint | 19 |
| Gambar 2.22. Tanda pemasangan yang harus diperhatikan | 20 |
| Gambar 2.23. Melepas snap ring dan atau lock plate | 20 |
| Gambar 2.24. Melepas spider bearing | 20 |
| Gambar 2.25. Melepas spider bearing | 21 |
| Gambar 2.26. Melepas spider bearing | 21 |
| Gambar 2.27. Melepas spider bearing | 21 |
| Gambar 2.28. Melumasi spider bearing..... | 22 |
| Gambar 2.29. Menetapkan tanda pada yoke..... | 22 |

| | |
|-----------------------------------------------------------|----|
| Gambar 2.30. Memasang spider bearing | 22 |
| Gambar 2.31. Penyetelan celah snap ring..... | 23 |
| Gambar 2.32. Memasang snap ring | 23 |
| Gambar 2.33. Menepatkan snap ring | 23 |
| Gambar 2.34. Memeriksa kebebasan spider bearing..... | 24 |
| Gambar 2.35. Pemasangan spider bearing..... | 24 |
| Gambar 2.36. Membuka takikan pengunci mur penahan | 25 |
| Gambar 2.37. Melepas mur penahan | 25 |
| Gambar 2.38. Melepas flange..... | 25 |
| Gambar 2.39. Melepas center bearing | 26 |
| Gambar 2.40. Memasang center support bearing | 26 |
| Gambar 2.41. Pemasangan flange | 26 |
| Gambar 2.42. Mengeraskan mur penahan center bearing | 27 |
| Gambar 2.43. Mengunci mur penahan | 27 |
| Gambar 3.44. Unit Toyota FJ40 | 28 |
| Gambar 3.45. Desain Rancang Bangun Toyota FJ40..... | 28 |

TABEL

| | |
|------------------------------------------|----|
| Tabel 2.1. Rangkain Poros Penggerak..... | 5 |
| Tabel 3.2. Data Spesifikasi FJ40..... | 28 |
| Tabel 3.3 Diameter poros | 40 |

DAFTAR NOTASI

| | | |
|----------------------|-------------------------------------------------------------|-----------------------|
| T | = Momen Puntir | (Kg.mm) |
| F | = Gaya | (Kg) |
| R | = Jarak | (mm) |
| R _m | = Jarak Lengan Momen | (mm) |
| M | = Momen Lentur | (Kg.mm) |
| σ_b | = Tegangan Lentur yang Terjadi | (Kg/mm ²) |
| σ_{ba} | = Tegangan Lentur yang Diizinkan | (Kg/mm ²) |
| d _s | = Diameter Spider | (mm) |
| d _o | = diameter luar | (mm) |
| d _i | = diameter dalam | (mm) |
| k | = harga perbandingan d _o dengan d _i | |
| T | = Momen puntir | |
| J | = Inersia polar | |
| σ_{ba} | = tegangan lentur yang diijinkan | (Kg/mm ²) |
| σ_B | = kekuatan tarik yang dimiliki oleh suatu bahan poros | (Kg/mm ²) |
| <i>S_f</i> | = faktor keamanan berdasarkan sifat bahan yang bersangkutan | |