

TUGAS AKHIR

**RANCANG BANGUN *SOFTWARE* DESAIN POROS RODA
TRAKTOR TANGAN MENGGUNAKAN *VISUAL BASIC***



Tugas Akhir Ini Disusun Untuk Memenuhi Syarat Mendapatkan Gelar
Sarjana S-1 Pada Jurusan Teknik Mesin
Universitas Muhammadiyah Surakarta

Disusun oleh :

ANGGA WAHYU PRATAMA

NIM : D200110033

**JURUSAN TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
2017**

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kelak terbukti ada ketidak benaran dalam pernyataan saya diatas, maka akan saya pertanggung jawabkan sepenuhnya.

Surakarta, Januari 2017

Penulis,

ANGGA WAHYU PRATAMA

D 200 110 033

HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas Akhir berjudul **“RANCANG BANGUN SOFTWARE DESAIN POROS RODA TRAKTOR TANGAN MENGGUNAKAN VISUAL BASIC”** telah disetujui oleh pembimbing dan diterima untuk memenuhi sebagai persyaratan memperoleh derajat sarjana S1 pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Dipersembahkan oleh :

Nama : Angga Wahyu Pratama

Nim : D200110033

Disetujui pada :

Hari :

Tanggal :

Pembimbing Utama

(Patna Partono, ST, MT)

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir berjudul “**RANCANG BANGUN SOFTWARE DESAIN POROS RODA TRAKTOR TANGAN MENGGUNAKAN VISUAL BASIC**” telah dipertahankan dihadapan Tim Penguji yang telah dinyatakan sah untuk memenuhi sebagian syarat memperoleh derajat sarjana S1 pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Dipersiapkan Oleh :

Nama : **Angga Wahyu Pratama**

NIM : **D 200110033**

Disetujui pada,

Hari :

Tanggal :

Tim Penguji :

Ketua : **Patna Partono, ST, MT** ()

Anggota 1 : **Bambang Waluyo F., ST, MT** ()

Anggota 2 : **Ir. Masyrukan, MT** ()

Dekan,

Ketua Jurusan,

(Ir. H. Sri Sunarjono, MT, Ph.D) **(Tri Widodo B R, ST. MSc. Ph.D)**

LEMBAR SOAL TUGAS AKHIR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Berdasarkan surat Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta
335/A.3-II/TM/TA/II/2016. 17 Februari 2016

Nomor Tanggal

dengan ini :

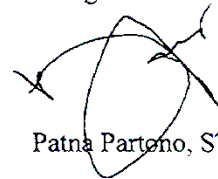
Nama Patna Partono, ST, MT.
Pangkat/Jabatan Asisten Ahli
Kedudukan : Pembimbing Utama / ~~Pembimbing Kedua~~

memberikan Soal Tugas Akhir kepada mahasiswa :

Nama Angga Wahyu Pratama
Nomor Induk :D 200 110 033
NIRM :-
Jurusan/Semester :Teknik Mesin / Akhir
Judul/Topik : RANCANG BANGUN SOFTWARE DESAIN PROSES RODA TRAKTOR TANGAN
MENGUNAKAN VISUAL BASIC
Rincian Soal/Tugas :

Demikian soal tugas akhir ini dibuat untuk dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya.

Surakarta,
17 Februari 2016
Pembimbing



Patna Partono, ST, MT

Pembimbing Pendamping
Bambang WF, ST, MT.

~~Lektor~~

- *) Coret salah satu
1. Warna biru untuk Kajur
 2. Warna kuning untuk Pembimbing I
 3. Warna merah untuk Pembimbing II
 4. Warna putih untuk mahasiswa

MOTTO

”Learn from yesterday, live for today, hope for tomorrow” (Albert Einstein)

“Belajar dari masa lalu, hidup untuk hari ini, berharap untuk hari esok”
(Albert Einstein)

“Mencari ilmu itu lebih utama dari pada shalat sunah” (Imam Syafi’i)

“Bila melihat alam yang indah ini, boleh jadi kamu membenci sesuatu, padahal ia amat baik bagimu, dan boleh jadi (pula) kamu menyukai sesuatu, padahal ia amat buruk bagimu; Allah mengetahui, sedang kamu tidak mengetahui” (QS. Al Baqarah 2:216)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji syukur Alhamdulillah penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas limpahan rahmat, hidayah serta inayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan benar sesuai dengan waktunya. Sholawat serta salam semoga senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW, beserta keluarga, sahabat yang telah banyak memberikan tuntunan dan yang kita nanti syafa'at-Nya di yaumul akhir kelak.

Penulisan tugas akhir ini diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta. Penulis menyadari bahwa dalam penulisan Tugas Akhir ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada yang terhormat :

1. Bapak Ir. Sri Sunarjono, MT., Ph.D. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
2. Bapak Tri Widodo B. R, ST.,M.Sc.,Ph.D. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
3. Bapak Patna Partono, ST., MT. selaku Dosen Pembimbing yang telah membimbing, mengarahkan, dan memberi petunjuk dalam penyusunan tugas akhir ini.
4. Bapak Bibit Sugito, ST., MT. selaku Pembimbing Akademik.
5. Dosen jurusan Teknik Mesin beserta Staf Tata Usaha Fakultas Teknik.

6. Ibu, Bapak, dan ketiga adikku yang dengan segala kasih sayang, kesabaran, keikhlasan dan pengorbanannya yang senantiasa mendukung, mendo'akanku dan memberiku semangat.
7. Teman seperjuangan MEDS periode 2011, 2012, dan 2013, Sri Jumiyati, Endang Rahmawati, Nunik Fajar, dan lain-lainnya.
8. Teman MEDS baik senior maupun junior saya yang selalu baik dan peduli kepada sesama maupun organisasi.
9. Senior BEM 12 yang telah memberi pengalaman yang sangat berharga, dan junior BEM 14 yang selalu sabar, baik, dan luar biasa.
10. Teman Teknik Mesin dari awal, masta, dan ppa yang selalu bersama dari awal hingga akhir kuliah.
11. Teman "Kasutan Men" yang telah memberiku warna warni kehidupan serta canda tawa dan kebersamaan yang luar biasa.
12. Berbagai pihak yang telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

Semoga semua bantuan yang sudah diberikan menjadi amal soleh dan mendapat balasan dari Allah SWT. Penulis menyadari dalam penulisan tugas akhir ini masih banyak kekurangan, kritik dan saran yang bersifat membangun akan penulis terima dengan senang hati. Semoga tugas akhir ini bermanfaat khususnya bagi penulis dan umumnya bagi kita semua.

Surakarta, Januari 2017

Angga Wahyu Pratama

RANCANG BANGUN SOFTWARE DESAIN POROS RODA TRAKTOR TANGAN MENGGUNAKAN VISUAL BASIC

Angga Wahyu Pratama, Patna Partono
Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta
Jl.A.Yani Tromol pos I Pabelan,Kartasura
E-mail: Angga_n81@yahoo.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk membuat kemudahan bagi pengguna tanpa harus susah payah menghitung untuk mendesain poros roda dengan beban puntir dan lentur, dengan menggunakan program Microsoft Visual Studio 2010 Ultimate, yang dapat membangun program perhitungan desain poros roda dengan otomatis, cepat, dan akurat, sebelum itu rumus pendukung harus diteliti dahulu sebelum digunakan, maka peneliti melakukan perhitungan manual yang sesuai. Setelah itu rumus yang digunakan bahasanya diubah menjadi formula program Microsoft Visual Studio 2010 Ultimate. Setelah itu program perhitungan di uji, dan hasilnya sesuai dengan hasil simulasi dari benda uji yang diukur akurat dari benda nyata, maka program tersebut bisa digunakan sesuai kebutuhan pengguna, meskipun menggunakan data yang berbeda. Dalam hal validasi hasil perhitungan maka dilakukan simulasi benda uji dengan 2 program yang berbeda, antara lain adalah solidworks dan ansys, kemudian hasil yang muncul antara lain tegangan equivalent von mises maksimum solidworks adalah 645 MPa, dan hasil tegangan equivalent von mises maksimum ansys adalah 695 MPa, sementara itu tegangan geser maksimum perhitungan manual adalah 189 MPa, Hasil perhitungan manual lebih kecil dari hasil perhitungan program simulasi, karena pada program simulasi terdapat bagian poros yang diameternya paling kecil yaitu 0,028 m, dan bagian penerima gaya memiliki diameter 0,030 m, sementara itu poros yang dihitung oleh perhitungan memiliki diameter keseluruhan sama yaitu 0,028 m, serta sifat rumus perhitungan yang tidak memperhitungkan secara kompleks sesuai yang terjadi sebenarnya maupun simulasi.

Kata Kunci : Program Perhitungan, Poros Roda, Simulasi Tegangan

RANCANG BANGUN SOFTWARE DESAIN POROS RODA TRAKTOR TANGAN MENGGUNAKAN VISUAL BASIC

Angga Wahyu Pratama, Patna Partono
Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta
Jl.A.Yani Tromol pos I Pabelan,Kartasura
E-mail: Angga_n81@yahoo.com

ABSTRACT

This research aims to make it easy for the user without having to laboriously count for designing the wheel axle with a load twisting and bending, by using Microsoft Visual Studio 2010 Ultimate, which can build program design calculations axle with automatic, fast, and accurate, before it support formula should be researched before use, the researchers do manual calculations accordingly. After that the formula used language is changed to the formula Microsoft Visual Studio 2010 Ultimate. After the calculation in the test program, and the results pursuant to the simulation results of the test specimen is measured accurately from real objects, then the program can be used according to user needs, though using different data. In the event that the validation results of the calculation of the simulation test object with two different programs, among others, Solidworks and ANSYS, then the emerging results include maximum von mises equivalent stress SolidWorks is 645 MPa, and the resulting maximum von mises equivalent stress ANSYS is 695 MPa , while the maximum shear stress manual calculation is 189 MPa, results of manual calculation is smaller than the calculation result simulation program, for the simulation program are part of the shaft diameter smallest is 0,028 m, and the reception force to shaft has a diameter of 0,030 m, while the shaft calculated by the calculation has the same overall diameter is 0,028 m, and the nature of the calculation formula which does not calculate for the complex in accordance happened exactly and simulation.

Key Word : Calculating Software, Wheel Shaft, Stress Simulation

DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	i
Pernyataan Keaslian Skripsi	ii
Halaman Persetujuan	iii
Halaman Pengesahan	iv
Lembar Soal Tugas Akhir	v
Motto.....	vi
Halaman Persembahan	vii
Abstrak.....	ix
Abstract.....	x
Daftar Isi	xi
Daftar Gambar	xiii
Daftar Tabel	xix
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	5
1.3. Tujuan Perancangan	5
1.4. Batasan Masalah	6
1.5. Manfaat Perancangan	6
1.6. Sistematika Penulisan	7
BAB II DASAR TEORI	
2.1. Studi Literatur.....	8
2.2. Sejarah Traktor	10
2.3. Traktor Tangan	14
2.4. Poros	27
2.5. Poros Roda Traktor Tangan	30
2.6. <i>Visual Basic</i>	32
2.7. <i>Solidworks</i>	38

2.8. <i>Ansys</i>	40
2.9. <i>Von Mises</i>	40
2.10. Konsentrasi Tegangan	41
BAB III METODOLOGI PERANCANGAN	
3.1. Diagram Alir	42
3.2. Pengambilan Data.....	42
3.3. Perhitungan.....	45
3.4. Pembuatan Program	47
3.5. Pembuatan <i>Interface</i> dan <i>Coding</i>	48
3.6. <i>Modeling</i>	55
BAB IV PERHITUNGAN POROS	
4.1. Perhitungan Manual	66
4.2. Perhitungan Otomatis	70
BAB V PEMBUATAN PROGRAM DENGAN <i>VISUAL BASIC</i>	
BAB VI SIMULASI	
6.1. <i>Solidworks</i>	87
6.2. <i>Ansys</i>	101
BAB VII PENUTUP	
7.1. Kesimpulan.....	115
7.2. Saran.....	117
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Traktor dengan sumber tenaga motor uap	11
Gambar 2.2. Traktor awal mula dengan roda rantai dan sumber tenaga motor bakar internal	13
Gambar 2.3. Traktor yang dilengkapi tiga titik gandeng dan kontrol hidrolik.....	14
Gambar 2.4. Operator berjalan pada saat mengolah tanah.....	15
Gambar 2.5. Penggunaan <i>hand</i> traktor sebagai kendaraan angkut	15
Gambar 2.6. Penggunaan hand traktor sebagai kendaraan angkut.....	16
Gambar 2.7. Sisi kanan traktor roda dua (<i>Hand Tractor</i>)	17
Gambar 2.8. Sisi kiri traktor roda dua (<i>Hand Tractor</i>)	18
Gambar 2.9. Motor bensin	20
Gambar 2.10. Motor diesel	20
Gambar 2.11. bagian kanan motor diesel	21
Gambar 2.12. Bagian kiri motor diesel	21
Gambar 2.13. Kerangka	22
Gambar 2.14. Motor yang ditransmisikan dengan pully dan belt	23
Gambar 2.15. Kopling dan tuas kopling utama	24
Gambar 2.16. Bagan transmisi pada traktor roda dua	24
Gambar 2.17. Macam-macam roda pada traktor roda dua	25

Gambar 2.18. Traktor dengan roda ban	26
Gambar 2.19. Puntiran	28
Gambar 2.20. Lenturan	28
Gambar 2.21. Puntir dan Lentur	29
Gambar 2.22. Penampakan rangka, transmisi, dan roda traktor. Dan posisi poros roda berada pada bawah transmisi menghadap sumbu roda	31
Gambar 2.23. Penampakan bagian-bagian transmisi, beserta poros roda dan gigi pembagi putaran putaran poros roda kiri dan kanan	31
Gambar 2.24. Penampakan komponen-komponen pendukung poros roda, beserta urutan pemasangannya	32
Gambar 2.25. <i>Form Workspace</i>	33
Gambar 2.26. <i>Menu Bar</i>	33
Gambar 2.27. <i>Form Window</i>	34
Gambar 2.28. <i>Toolbox</i>	34
Gambar 2.29. <i>Project Explorer</i>	35
Gambar 2.30. <i>Properties</i>	35
Gambar 2.31. <i>Jendela Code</i>	36
Gambar 2.32. Kemampuan <i>solidworks</i> dalam simulasi (<i>fluid dynamics</i>) ..	39
Gambar 2.33. Kemampuan <i>solidworks</i> dalam <i>assembly mates</i>	39
Gambar 2.34. Kemampuan <i>solidworks</i> dalam <i>mechanics assembly</i>	39
Gambar 2.35. Macam - macam kemampuan Ansys	40
Gambar 3.1. Diagram alir	42
Gambar 3.2. Brosur Traktor Quick Capung Metal	43

Gambar 3.3. Benda uji (Poros Roda Traktor Tangan)	44
Gambar 3.4. Gambar 3.4 Diagram Pembuatan Program	48
Gambar 3.5. Rancangan Form Utama	49
Gambar 3.6. Code Kalkulator Sederhana	54
Gambar 3.7. Program Hasil Kalkulator Sederhana	54
Gambar 3.8. Tampilan muka <i>Solidworks 2013</i>	55
Gambar 3.9. Klik <i>new</i> dan pilih <i>Part</i>	56
Gambar 3.10 Klik <i>Sketch</i> untuk memulai menggambar	56
Gambar 3.11. Memilih <i>Plane</i> atau pandangan awal untuk menggambar..	57
Gambar 3.12. Memulai gambar dengan <i>Line</i> dan <i>Extrude</i>	57
Gambar 3.13. Membuat lingkaran kemudian di <i>Extrude</i> 6.80 mm kemudian dengan <i>Draft on</i> 48 derajat	58
Gambar 3.14. Membuat <i>Extrude</i> dari lingkaran sebelumnya hingga 40mm	58
Gambar 3.15. <i>Extrude</i> dari lingkaran sebelumnya 10mm dan di <i>Draft on</i> 1.00 derajat	59
Gambar 3.16. <i>Extrude</i> dari lingkaran sebelumnya 34.5mm	59
Gambar 3.17. <i>Extrude</i> dari lingkaran sebelumnya 3.0mm	60
Gambar 3.18. Membuat lingkaran radius 15 mm kemudian di <i>Extrude</i> 14.5 mm	60
Gambar 3.19. Membuat lingkaran radius 14.575mm kemudian di <i>Extrude</i> 34.40mm	61

Gambar 3.20. Membuat lingkaran radius 15mm kemudian di <i>Extrude</i> 3.90mm	61
Gambar 3.21. Membuat lingkaran radius 14.10mm kemudian di <i>Extrude</i> 2mm	62
Gambar 3.22. Membuat lingkaran radius 15mm kemudian di <i>Extrude</i> 35.90mm	62
Gambar 3.23. <i>Extrude</i> dari lingkaran sebelumnya 5.35mm dan di <i>Draft on</i> 33.00 derajat	63
Gambar 3.24. <i>Extrude</i> dari lingkaran sebelumnya 2mm	63
Gambar 3.25. <i>Extrude</i> dari lingkaran sebelumnya 3.60mm dan di <i>Draft on</i> 40.00 derajat	64
Gambar 3.26. Membuat lingkaran radius 23.50mm kemudian di <i>Extrude</i> 6.80mm dan di <i>Draft on</i> 48.00 derajat	64
Gambar 3.27. Membuat 4 lingkaran radius 5.35mm dengan jarak antar tepi 12.20mm kemudian di <i>Extrude cut</i>	65
Gambar 3.28. Hasil <i>modeling</i> tiga dimensi dari benda asli poros roda	65
Gambar 4.1. Sketsa Roda Gigi Traktor Tangan	67
Gambar 4.2. Rumus F pada Excel (Rumus dan Hasil)	70
Gambar 4.3. Rumus T pada Excel (Rumus dan Hasil)	71
Gambar 4.4. Rumus M pada Excel (Rumus dan Hasil)	71
Gambar 4.5. Rumus τ pada Excel (Rumus dan Hasil)	72
Gambar 4.6. Rumus σ pada Excel (Rumus dan Hasil)	72

Gambar 4.7. Rumus τ_{max} pada Excel (Rumus dan Hasil)	73
Gambar 5.1. Tampilan awal <i>Microsoft Visual Studio 2010 Ultimate</i>	74
Gambar 5.2. Jendela awal <i>New Project</i>	75
Gambar 5.3. Tampilan <i>Form1</i> sebagai desain Program yang ingin dibuat	75
Gambar 5.4. Desain <i>Form1</i> yang sudah disusun sesuai keinginan	76
Gambar 5.5. Tampilan Formula rumus pada <i>Form1.vb</i>	77
Gambar 5.6. Hasil enam rumus kombinasi pada <i>Excel</i>	78
Gambar 5.7. Program Optimasi Desain Perencanaan Poros yang sudah bisa dijalankan	80
Gambar 5.8. Percobaan mencari nilai Bahan (Tegangan maksimal Poros)	81
Gambar 5.9. Percobaan mencari nilai Diameter Poros	82
Gambar 5.10. Percobaan mencari nilai Putaran Poros	83
Gambar 5.11. Percobaan mencari nilai Daya Poros	84
Gambar 5.12. Percobaan mencari nilai Beban Poros	85
Gambar 5.13. Percobaan mencari nilai Jarak Beban Poros	86
Gambar 6.1. Memilih jenis simulasi	88
Gambar 6.2. Tampilan awal simulasi	89
Gambar 6.3. Memilih material yang akan digunakan	89
Gambar 6.4. Memilih <i>Fixture</i> dan <i>Fixed Geometry</i>	90
Gambar 6.5. Memberi <i>Fixture</i> pada <i>flange</i>	91
Gambar 6.6. Memilih <i>External Load</i> kemudian <i>Torque</i>	92
Gambar 6.7. Memberi masukan torsi	93

Gambar 6.8. Memberi masukan beban lentur (<i>Force</i>)	94
Gambar 6.9. Memberi masukan <i>Force</i>	95
Gambar 6.10. Memulai <i>Mesh</i> dengan <i>Create Mesh</i>	95
Gambar 6.11. Memilih <i>Mesh Density</i>	96
Gambar 6.12. Tampilan <i>Mesh</i> pada permukaan benda uji	97
Gambar 6.13. Proses <i>Solving (Running)</i>	97
Gambar 6.14. Hasil <i>Torque and Force Stress (Von Mises)</i>	98
Gambar 6.15. Hasil <i>Torque and Force Displacement (Res Disp)</i>	99
Gambar 6.16. Hasil <i>Torque and Force Strain (Equivalent)</i>	100
Gambar 6.17. Tampilan pembuka program <i>Ansys R15</i>	101
Gambar 6.18. Jendela awal <i>Ansys Workbench</i>	102
Gambar 6.19. Kolom simulasi <i>Static Structural</i>	103
Gambar 6.20. Memasukkan geometri modeling tiga dimensi	104
Gambar 6.21. Mengklik <i>Edit Model</i>	104
Gambar 6.22. Mengatur <i>Detail of Mesh</i> pada layar bagian kiri bawah	105
Gambar 6.23. Pilihan <i>Static Structural – Insert</i>	106
Gambar 6.24. Bagian yang diberi keterangan <i>Fixed Support</i>	106
Gambar 6.25. Bagian yang diberi keterangan <i>Force</i> (Beban Lentur)	107
Gambar 6.26. Bagian yang diberi keterangan <i>Moment</i> (Beban Puntir) ...	107
Gambar 6.27. Pilihan <i>Insert Solution</i>	108
Gambar 6.28. <i>Solution Stress - Equivalent (von-mises)</i> sebagai <i>Stresses (von mises)</i> pada <i>Solidworks</i>	108

Gambar 6.29. <i>Solution Deformation - Total</i> sebagai <i>Displacement (Deformation)</i> pada <i>Solidworks</i>	109
Gambar 6.30. <i>Solution Strain - Equivalent (von-mises)</i> sebagai <i>Strain (Equivalent)</i> pada <i>Solidworks</i>	109
Gambar 6.31. Mengeklik <i>Solve</i> yang berada di atas dengan lambang petir	110
Gambar 6.32. Tanda bahwa <i>Solution</i> sedang di proses	110
Gambar 6.33. Hasil simulasi <i>Equivalent Stress</i>	111
Gambar 6.34. Hasil simulasi <i>Total Deformation</i>	112
Gambar 6.35. Hasil simulasi <i>Equivalent Elastic Strain</i>	113

DAFTAR TABEL

Tabel 6.1 Nilai hasil simulasi menggunakan <i>solidworks</i>	101
Tabel 6.2 Nilai hasil simulasi menggunakan <i>ansys</i>	114