

TUGAS AKHIR

ANALISIS DESAIN DAN PEMBUATAN TUBULAR PADA

SUZUKI KATANA SPESIFIKASI SPEED OFFROAD

Diajukan guna memenuhi persyaratan untuk memperoleh gelar Ahli Madya
Diploma III Program Vokasi Program Studi Teknik Mesin
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Disusun oleh:

BIMO DERIN SETIAWAN
20143020043

PROGRAM STUDI D3 TEKNIK MESIN

PROGRAM VOKASI

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

2017

HALAMAN PERSETUJUAN

TUGAS AKHIR

**ANALISIS DESAIN DAN PEMBUATAN TUBULAR PADA SUZUKI
KATANA SPESIFIKASI SPEED OFFROAD**

Disusun oleh :
BIMO DERIN SETIAWAN
20143020043

Telah disetujui dan disahkan pada tanggal, Agustus 2017 untuk dipertahankan
di depan Dewan Penguji Tugas Akhir Program Studi D3 Teknik Mesin
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Dosen Pembimbing

Mirza Yusuf S.Pd.T.,M.Eng
NIK.19861014201604183017

Yogyakarta, Agustus 2017
Ketua Program Studi Teknik Mesin

M.Abdushomad,S.Sos.I.,ST.,M.Eng.

NIK. 19800309201210183004

**HALAMAN PENGESAHAN
TUGAS AKHIR**

**ANALISIS DESAIN DAN PEMBUATAN TUBULAR PADA
SUZUKI KATANA SPESIFIKASI SPEED OFFROAD**

**Disusun oleh
BIMO DERIN SETIAWAN**

20143020043

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji Tugas Akhir

Program Studi D3 Teknik Mesin Program Vokasi

Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Pada tanggal :

dan Dinyatakan Telah Memenuhi Syarat Guna Memperoleh Gelar Ahli Madya.

Susunan Penguji

Nama Lengkap dan Gelar

Tanda Tangan

1. Ketua :Mirza Yusuf, S.Pd.T.,M.Eng
2. Penguji 1 :Putri Rachmawati, S.T.,M.Eng.
3. Penguji 2 :Andika Wisnujati, S.T., M.Eng

Yogyakarta, Agustus 2017

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN PROGRAM VOKASI

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA

DIREKTUR

Dr.Bambang Jatmiko, S.E., M.Si.
NIK.19650106201210143092

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Bimo Derin Setiawan
NIM : 20143020043
Prodi : D3 Teknik Mesin Program Vokasi
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Dengan ini saya menyatakan bahwa Proposal Tugas Akhir berjudul “Analisis dan pembuatan tubular pada Suzuki Katana spesifikasi *speedoffroad*” ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar Ahli Madya/kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, Agustus 2017

Bimo Derin Setiawan

HALAMAN PERSEMBAHAN

Tugas akhir ini saya persembahkan kepada kedua orang tua, adik, serta teman-teman seperjuangan. Mereka mengajarkan bahwa dari setiap kesulitan pasti terdapat kemudahan jika kita mau berusaha dan berdoa kepada Allah SWT.

Terima kasih

MOTTO

Man Jadda Wa Jadda

Dari begitu banyak sahabat, dan tak menemukan sahabat yang lebih baik daripada menjaga lidah. Aku memikirkan tentang semua pakaian, tetapi tidak menemukan pakaian yang lebih baik daripada takwa. Aku merenungkan tentang segala jenis amal baik, namun tidak mendapatkan yang lebih baik daripada memberi nasihat baik. Aku mencari segala bentuk rizki, tapi tidak menemukan rizki yang lebih baik daripada sabar.

— Umar bin Khattab—

Hanya mereka yang berani gagal dapat meraih keberhasilan

-Robert F.Kennedy-

Kegagalan tidak diukur dari apa yang telah anda raih, namun kegagalan yang telah anda hadapi, dan keberanian yang membuat anda tetap berjuang melawan rintangan yang bertubu-tubi.

-Orison Swett Marden -

Tiadanya keyakinanlah yang memuat orang takut menghadapi rintangan, dan saya percaya pada diri saya sendiri.

—Muhammad Ali—

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr.Wb

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena rahmat serta hidayah-Nyalah, penulis dapat menyelesaikan penulisan tugas akhir dengan judul: “Analisis desain dan pembuatan tubular pada suzuki katana spesifikasi *speedoffroad*”. Salawat serta salam semoga tetap tercurahkan kepada junjungan Nabi Besar Muhammad SAW, yang membawa manusia dari alam kegelapan menuju alam yang terang benderang.

Dalam penyusunan tugas akhir ini penulis banyak mengalami hambatan, namun berkat bantuan, bimbingan dan kerja sama yang ikhlas dari berbagai pihak, akhirnya tugas akhir ini dapat terselesaikan dengan baik. Pencapaian tugasakhir ini tidak terlepas dari jasa-jasa orang tua penulis. Ungkapan terima kasih yang tulus penulis persembahkan untuk kedua orang tua tercinta atas doa dan yang telah mencurahkan segenap kasih sayang yang tak terbatas serta segala bentuk motivasi yang telah diberikan kepada penulis selama menempuh pendidikan sampai di tingkat perguruan tinggi. Serta untuk seluruh keluarga besarku yang telah memberikan *support* dan doa demi kelancaran penelitian ini. Kalian adalah hal terindah dalam hidup.

Pada kesempatan ini pula, penulis mengucapkan terima kasih yang tulus kepada :

1. Bapak Dr. Bambang Jatmiko, S.E.,M.Si. selaku Direktur Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

2. Bapak M.Abdushomad,S.Sos.I.,ST.,M.Eng. selaku Ketua Prodi Teknik Mesin Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
3. Bapak Mirza Yusuf, S.Pd.T.,M.Eng. selaku dosen pendamping dan pembimbing. Terima kasih atas waktu, tenaga, ilmu, nasehat serta bimbingannya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik dan lancar.
4. Bapak Zuhri Nurisna, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing. Terima kasih atas waktu,tenaga, ilmu, nasehat serta bimbingannya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik dan lancar.
5. Rekan Tim *Speed Offroad* dan *Drifting* yang telah menjadi teman, rekan, serta saudara seperjuangan. Terima kasih atas saran, masukan, nasehat, dan bantuannya baik moril maupun materiil.
6. Keluarga dan teman, Agung Baskara Chandra & Yeni Dillyana, Rangga Andika, Ari Nurwandi, Herland Wibisono, Ibnu Abdul A, dan Ratniati.
7. Rekan-rekan kelas B angkatan 2014 jurusan Teknik Mesin Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta
8. Segenap dosen dan staff karyawan Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
9. Segenap civitas akademik Program Vokasi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Dan kepada rekan, sahabat, saudara dan berbagai pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, penulis ucapkan banyak terima kasih atas setiap

bantuan dan doa yang diberikan. Semoga Allah SWT berkenan membalas kebaikan kalian.

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan guna melengkapi segala kekurangan dan keterbatasan dalam penyusunan tugas akhir ini. Akhir kata semoga tugas akhir ini memberikan manfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan.

Wassalamualaikum Wr. Wb.

Yogyakarta, Agustus 2017

Bimo Derin Setiawan

DAFTAR ISI

Halaman sampul	i
Lembar Persetujuan.....	ii
Lembar Pengesahan	iii
Lembar Pernyataan.....	iv
Lembar Persembahan	v
Motto	vi
Kata Pengantar	vii
Daftar isi.....	x
Daftar Tabel	xiii
Daftar Gambar.....	xiv
Abstrak	xvi
Abstract	xvii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Maksud dan Tujuan.....	2
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Manfaat Penulisan	4
BAB II LANDASAN TEORI	
2.1 Kontruksi Bodi Kendaraan.....	5
2.1.1 Rangka (<i>chassis</i>) Mobil	6
2.1.2 Bodi Kendaraan	13
2.2 Tubular	16
2.2.1 Sejarah Tubular.....	16
2.2.2 Definisi Tubular	17

2.2.3 Desain Tubular	18
2.2.4 Struktur Tubular	22
2.3 Pengelasan	23
2.3.1 Jenis-Jenis Pengelasan	25
2.3.2 Posisi Pengelasan	30
BAB III METODE PENELITIAN	
3.1 Waktu dan Tempat	33
3.2 Alat dan Bahan	33
3.3 Diagram Alir	35
3.4 Desain Tubular	36
3.5 Spesifikasi Pipa	39
3.6 Alat Bending Pipa	40
3.7 Sudut Tekukan Pipa	41
3.8 <i>Reinforcement</i>	41
3.9 Bentuk Potongan Hub	42
3.10 Pengelasan.....	44
3.11 Pengujian dan Pengukuran.....	45
BAB IV PEMBAHASAN DAN ANALISA PENGUKURAN	
4.1 Pembahasan.....	47
4.1.1 Desain Tubular	47
4.1.2 Persiapan Awal Pembuatan Tubular Suzuki Katana.....	48
4.2 Proses <i>Development</i> Tubular	48
4.2.1 Pemasangan Pilar Tumpuan	50
4.2.2 Pemasangan Pilar A, B, dan C	51
4.2.3 Pemasangan Pilar Samping, Depan dan Belakang.....	53
4.2.4 Pemasangan <i>Reinforcement</i>	54
4.2.5 Pengelasan <i>Full</i>	55
4.2.6 Pengelasan <i>Full</i>	55

4.2.7 Proses Pengecatan	56
4.3 Hasil Pengukuran.....	58

BAB V PENUTUP

5.1. Kesimpulan.....	63
5.2 Saran	64

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Spesifikasi <i>Chassis</i> Suzuki Katana.....	51
Tabel 4.2 Tabel Ukuran Sudut Pipa	52
Tabel 4.3 Ukuran Tekukan Pilar Depan, Belakang, dan Samping.....	54
Tabel 4.4 Dimensi Ukuran Suzuki Katana (mm)	58
Tabel 4.5 Berat Suzuki Katana (kg)	59
Tabel 4.6 Uji <i>Handling</i>	69
Tabel 4.7 Uji jarak pengereman (m).....	60
Tabel 4.8 Uji kestabilan.....	61
Tabel 4.9 Uji <i>drag</i> (<i>second</i>).....	62

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tipe <i>Backbone</i>	7
Gambar 2.2 Tipe <i>Ladder Frame</i>	8
Gambar 2.3 Tipe Integral	10
Gambar 2.4 Tipe <i>Monoque</i>	11
Gambar 2.5 Tipe Alluminium <i>Space Frame</i>	12
Gambar 2.6 Tipe Tubular <i>Space Frame</i>	13
Gambar 2.7 Desain 4 Titik.....	18
Gambar 2.8 Desain 6 Titik.....	19
Gambar 2.9 Desain 8 Titik.....	19
Gambar 2.10 Desain 10 Titik.....	20
Gambar 2.11 Desain 12 Titik.....	20
Gambar 2.12 Desain Tubular dengan <i>Triangulasi</i>	22
Gambar 2.13 Struktur Tubular 6 Titik.....	23
Gambar 2.14 Klasifikasi Cara Pengelasan.....	25
Gambar 3.1 Diagram alir	35
Gambar 3.2 Desain <i>full</i> tubular	36
Gambar 3.3 Desain pilar tumpuan.....	37
Gambar 3.4 Desain pilar B	37
Gambar 3.5 Desain pilar A	37
Gambar 3.6 Desain pilar C	38
Gambar 3.7 Desain pilar depan	38
Gambar 3.8 Desain pilar belakang	39
Gambar 3.9 Desain pilar samping	39
Gambar 3.10 Alat <i>bending</i> pipa	40
Gambar 3.11 Sudut tekukan pipa	41
Gambar 3.12 Pipa <i>reinforcement</i>	42

Gambar 3.13 Plat <i>reinforcement</i>	42
Gambar 3.14 Potongan hub setengah lingkaran	43
Gambar 3.15 Gambar potongan hub meruncing	43
Gambar 3.16 Potongan hub rata	44
Gambar 3.17 Alat las dan elektroda	45
Gambar 4.1. Desain awal	48
Gambar 4.2. Desain <i>full</i> tubular.	49
Gambar 4.3. Proses pengangkatan <i>body</i>	50
Gambar 4.4. Pembersihan <i>chasis</i>	50
Gambar 4.5 Pilar tumpuan pada Suzuki Katana.....	51
Gambar 4.6 Pilar C	52
Gambar 4.7 Pilar A.....	53
Gambar 4.8 Pilar B	53
Gambar 4.9 Pilar depan dan pilar samping.	55
Gambar 4.10 Pilar belakang	55
Gambar 4.11 <i>Reinforcement</i> pada tubular	55
Gambar 4.12 Rangka full tubular setelah pengelasan	56
Gambar 4.13 Proses pembuatan <i>body</i>	57
Gambar 4.14 Proses pengecatan tubular	58
Gambar 4.15 Proses <i>finishing</i> tubular	58

ANALISIS DESAIN DAN PEMBUATAN TUBULAR PADA SUZUKI KATANA SPESIFIKASI SPEED OFFROAD

Bimo Derin Setiawan¹, Mirza Yusuf²

Jurusan D3 Teknik Mesin Program Vokasi Universitas Muhammadiyah

Yogyakarta

Jl. Lingkar Selatan Tamantirto, Bantul, Yogyakarta 55183 Telp: (0274)387656

E-mail : bimoderin@gmail.com

ABSTRAK

Speedoffroad adalah salah satu kategori modifikasi balap di bidang otomotif. Kompetisi balapan ini bersifat kecepatan menggunakan mobil *speedoffroad* sesuai waktu yang ditentukan. Alat pengaman dalam kategori *speedoffroad* adalah tubular. Kontruksi tersebut terdiri dari pipa yang dipasang pada *body* mobil dan di desain sedemikian rupa untuk melindungi *driver* pada saat terjadi kecelakaan.

Tubular dipasang pada chasis mobil melalui proses pengelasan. Yaitu menggunakan las listrik menggunakan *capacity* 90-100 Ampere, dengan *elektroda* ukuran Rd-260. Menggunakan bahan pipa *seamless* Jerman SCH40 1 ½ dan plat aluminium bordes tebal 1,2 mm. Setiap sudut tekukan pipa diatas 70 derajat maka akan diberikan penguat (*reinforcement*). *Reinforcement* dipasang pada 6 titik, sedangkan pemasangan tubular yaitu 12 titik. Di kabin terdiri dari bendingan pipa 35°=2, 45°=2, 90°=2, 30°=2. Tujuan pembuatan tubular pada Suzuki Katana spesifikasi *speedoffroad* adalah menghasilkan mobil jeep full tubular yang kuat, ringan, stabil, aman untuk *driver* dan navigator.

Hasil dari jeep tubular mampu mereduksi bobot kendaraan 31,7% dari berat total 1.195 kg menjadi 815 kg. Percobaan *safety* sudah di test roboh samping untuk pilar B dan pilar samping kanan kiri, untuk pilar A di test dengan posisi mobil terbalik. Hasil yang didapat sudah memenuhi aspek-aspek yang direncanakan.

Kata kunci : *Speed Offroad*, Tubular, *Seamless* Sch40, *Reinforcement*

THE ANALYSIS ON TUBULAR DESIGN AND CONSTRUCTION IN SUZUKI KATANA WITH SPEED OFF-ROAD SPECIFICATION

Bimo Derin Setiawan¹, Mirza Yusuf²

Jurusan D3 Teknik Mesin Program Vokasi Universitas Muhammadiyah

Yogyakarta

Jl. Lingkar Selatan Tamantirto, Bantul, Yogyakarta 55183 Phone: (0274)387656

E-mail : bimoderin@gmail.com

ABSTRACT

Speed off-road is one of the race modification categories in automotive. The race competition has a characteristic using car with off-road spec as the time required. Safety tool in speed off-road category is tubular. The construction consists of pipe which is fixed in the body of the car and which is designed in such a way to protect the driver when accident happens.

Tubular is through welding on the chassis of the car. The welding process is using electric welding with capacity of 90-100 Ampere and with electrode in Rd-260 size. Besides, it also uses pipe material of German seamless SCH40 1 ½ and aluminium plate with thickness of 1.2 mm. Every pipe bending corner over 70 degree is given with reinforcement. Reinforcement is fixed in 6 points, while the tubular construction in 12 points. The cabin consists of pipe bending of 35°=2, 45°=2, 90°=2, 30°=2. The objective of the tubular construction in Suzuki Katana with speed off-road specification was to produce a jeep car with tubular that is fully strong, light, stable, and safe for the driver and navigator.

The result was that tubular jeep could reduce the weight of the car which was 31,7% of the total weight of 1195 kilograms to become 815 kilograms. In the safety trial, there has been side falling test for B pillar and right and left side pillars, while A pillar was tested with car in upside down position. The result obtained has fulfilled the aspects planned.

Keywords: Speed Off-road, Tubular, Seamless Sch40, Reinforcement.