



LAPORAN TUGAS AKHIR

**PERANCANGAN BAN PANSER *AIRLESS TIRE* ANTI PELURU
KALIBER 12,7 mm UNTUK BEBAN 12 TON**

AJI PANGESTU

NIM.201854056

DOSEN PEMBIMBING

Rochmad Winarso, S.T., M.T.

Dr. Akhmad Zidni Hudaya, S.T., M.Eng.

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN (S1)

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MURIA KUDUS

2023

HALAMAN PERSETUJUAN
PERANCANGAN BAN PANSER *AIRLESS TIRE* ANTI PELURU
KALIBER 12,7 mm UNTUK BEBAN 12 TON

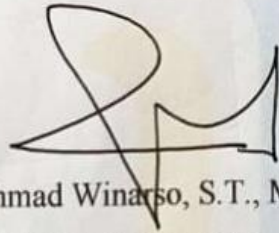
AJI PANGESTU

NIM.201854056

Kudus, 7 September 2023

Menyetujui,

Pembimbing Utama



Rochmad Winarso, S.T., M.T.

NIDN. 0612037201

Pembimbing Pendamping



Dr. Akhmad Zidni Hudaya, S.T., M.Eng.

NIDN. 0021087301

Mengetahui,

Koordinator Skripsi/Tugas

Akhir



Ratri Rahmawati, S.T., M.Sc.

NIDN.0613049403

HALAMAN PENGESAHAN
PERANCANGAN BAN PANSER *AIRLESS TIRE* ANTI PELURU
KALIBER 12,7 mm UNTUK BEBAN 12 TON

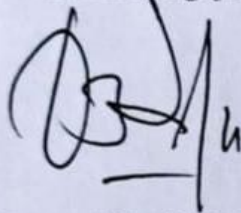
AJI PANGESTU

NIM. 201854056

Kudus, 7 September 2023

Menyetujui,

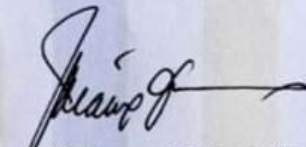
Ketua Penguji,



Qomaruddin, S.T., M.T.

NIDN. 062609712

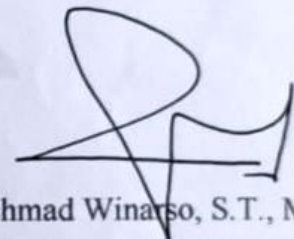
Anggota Penguji I,



Rianto Wibowo, S.T., M.Eng.

NIDN. 0630037301

Anggota Penguji II,



Rochmad Winarso, S.T., M.T.

NIDN. 0612037201

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik



Mohammad Dahlan, S.T., M.T.

NIS. 0610701000001141

Ketua Program Studi Teknik Mesin



Dr. Akhmad Zidni Hudaya, S.T., M.Eng.

NIP. 197308212005011001

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : AJI PANGESTU
NIM : 201854056
Tempat & Tanggal Lahir : Jepara, 5 September 1999
Judul Skripsi : PERANCANGAN BAN PANSER
AIRLESS TIRE ANTI PELURU
KALIBER 12,7 mm UNTUK BEBAN
12 TON

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulis Skripsi ini berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari saya sendiri, baik untuk naskah laporan maupun kegiatan lain yang tercantum sebagai bagian dari skripsi ini. Seluruh ide, pendapat, atau materi dari sumber lain telah di kutip dalam Skripsi dengan cara penulisan refrensi yang sesuai.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidak benaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar dan sanksi lain sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Muria Kudus.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa pemaksaan dari pihak manapun.

Kudus, 7 September 2023

Yang memberi pernyataan,



AJI PANGESTU

NIM. 201854056

**PERANCANGAN BAN PANSER *AIRLESS TIRE* ANTI PELURU
KALIBER 12,7 mm UNTUK BEBAN 12 TON**

Nama Mahasiswa : AJI PANGESTU
NIM : 201854056
Pembimbing : 1. Rochmad Winarso, S.T., M.T.
2. Dr. Akhmad Zidni Hudaya, S.T., M.Eng.

ABSTRAK

Panser adalah kendaraan tempur lapis baja yang di rancang untuk menjadi garis depan dalam peperangan. Roda adalah bagian penting dari sebuah kendaraan salah satunya pada kendaraan panser karena roda bertugas menopang berat seluruh kendaraan tidak hanya itu roda bertugas meredam getaran dari suatu kendaraan, Pada umumnya panser di lengkapi dengan roda yang mampu bermanuver di medan lumpur maupun medan bebatuan.

Permasalahan yang di hadapi adalah bagaimana cara merancang Ban Panser *Airless Tire* Anti Peluru Kaliber 12 mm untuk beban 12 ton dan dengan desain futuristik dan memprioritskan kepentingan *logistic* di medan perang.

Tujuan yang akan di capai pada penelitian ini adalah merancang Ban Panser *Airless Tire* Anti Peluru Kaliber 12 mm untuk beban 12 ton.

Metode yang di gunakan dalam perancangan Ban Panser *Airless Tire* Anti Peluru Kaliber 12 mm untuk beban 12 ton dengan anti peluru dan anti ranjau ,yaitu melakukan studi literatur kemudian menganalisa kebutuhan untuk perancangan roda pada kendaraan panser dengan sistem penggerak 6 *wheel drive*, melakukan konsep desain, menghitung perancangan roda yang memuat perhitungan peluru dan menghitung kekuatan roda, kemudian melakukan simulasi dengan software ANSYS dengan menggunakan objek

material Riber di lapiasi komposit dengan ketebalan 100 mm dan peluru menggunakan kaliber 12,7 mm.

Hasil yang di harapkan dari tugas akhir ini adalah mendesain Ban Panser *Airless Tire* yang mampu menahan beban sebesar 12 ton dan mampu menahan peluru *caliber* 12,7 mm, hasil analisa kekuatan pada roda pada kendaraan panser menggunakan sofware Ansys.

Kata Kunci : Panser, Roda ,Ansys



DESIGN OF PANSER TIRE 12,7 mm CALIBER BULLETPROOF AIRLESS TIRE FOR 12 TON LOADS

Student Name : AJI PANGESTU

NIM : 201854056

Mentor : 1. Rochmad Winarso, S.T., M.T.

2. Dr. Akhmad Zidni Hudaya, S.T., M.Eng.

ABSTRAK

Panzer is an armored fighting vehicle designed to be at the forefront of warfare. Wheels are an important part of a vehicle, one of which is armored vehicles because the wheels are in charge of supporting the weight of the entire vehicle, not only that, the wheels are in charge of dampening the vibrations of a vehicle, in general, armored vehicles are equipped with wheels that are capable of maneuvering in mud and rocky terrain.

The problem faced is how to design a 12 mm Caliber Bulletproof Airless Tire for a load of 12 tons and with a futuristic design and prioritizing logistical interests on the battlefield.

The goal to be achieved in this research is to design a 12 mm Caliber Bulletproof Airless Tire for a load of 12 tons.

The method used in the design of Panzer Airless Tires Bulletproof Tires Caliber 12 mm for a load of 12 tons with bulletproof and anti-mine, namely conducting a literature study and then analyzing the needs for wheel design on an armored vehicle with a 6 wheel drive drive system, carrying out design concepts, calculate the design of the wheel which contains bullet calculations and calculate the strength of the wheels, then carry out a simulation with ANSYS software using a composite coated Ruber material object with a thickness of 100 mm and bullets using a caliber of 12.7 mm.

The expected result of this final project is to design a Panzer Airless Tire that can withstand a load of 12 tons and is able to withstand 12.7 mm caliber bullets.

Keywords: Panzer, Wheels, Ansys



KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Puji syukur alhamdulillah kehadiran Allah SWT, akhirnya penulis berhasil menyelesaikan tugas akhir ini yang berjudul “PERANCANGAN BAN PANSER *AIRLESS TIRE* ANTI PELURU KALIBER 12,7 mm UNTUK BEBAN 12 TON”. Penyusunan Skripsi/Tugas Akhir ini di tujukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar sarjana teknik (S.T).

Pelaksanaan tugas akhir ini tidak lepas dari bantuan dan dukungan beberapa pihak untuk itu penulis menyampaikan terimakasih kepada :

1. Allah SWT yang telah memberi Kesehatan serta kekuatan untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Keluarga tercinta terutama orang tua dan keluarga yang selalu mensupport memberikan do'a, dukungan dan motivasi sehingga tugas akhir ini dapat terselesaikan dengan baik.
3. Bapak Dahlan, S.T., M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muria Kudus.
4. Bapak Dr. Akhmad Zidni Hudaya, S.T., M.Eng. selaku Kaprodi Teknik Mesin.
5. Bapak Qomaruddin, S.T., M.T. selaku Dosen Wali saya sekaligus ketua penguji yang telah memberikan masukan pada laporan tugas akhir saya.
6. Bapak Rochmad Winarso, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing I yang telah bersabar membimbing dalam menyusun laporan tugas akhir ini.
7. Dr. Akhmad Zidni Hudaya, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing II yang bersabar membimbing dalam menyusun laporan tugas akhir ini.

8. Bapak Riyanto Wibowo, S.T.M.Eng. selaku anggota penguji yang telah memberikan masukan dan membantu dalam pemahaman laporan tugas akhir ini.

9. Segenap Dosen dan Laboran Program studi Teknik Mesin Universitas Muria Kudus yang telah memberikan bekal ilmu pengetahuan dalam perkuliahan.

10. Tim Panser yang telah memberi semangat dan motivasi serta masukan.

11. Teman-teman seangkatan 2018 Teknik Mesin yang telah banyak membantu sehingga tersusun laporan ini.

Penulis Menyadari sepenuhnya bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan. Selain itu penulis juga berharap semoga karya tulis ini dapat memberikan manfaat bagi semua.

Kudus, 7 September 2023

Penulis,



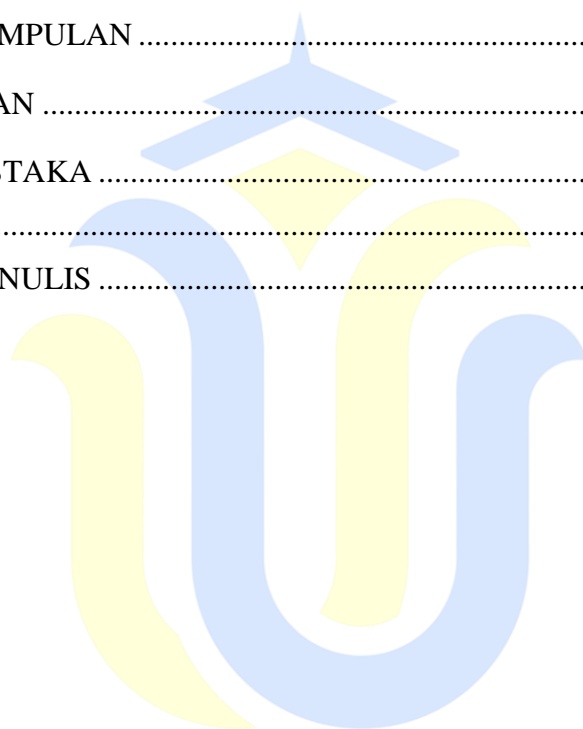
Aji Pangestu

DAFTAR ISI

COVER	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xix
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan	3
1.5 Manfaat	4
BAB II	5
LANDASAN TEORI	5
2.1 Roda Panser	5
2.2 Perkembangan Roda	5
2.3 Velg roda panser	6
2.4 Sistem 6 wheel drive	7
2.5 Roda	7
2.6 Amunisi	7

2.7	Komposit	8
2.8	Epoxy.....	10
2.9	Autodesk Inventor	11
2.10	Karet NBR.....	12
2.11	Ansys	12
2.12	Getaran	13
2.13	Peluru kaliber 12,7	13
2.14	Kevlar	14
2.15	Poliuretane	16
2.16	Desain Struktur spoke	17
2.17	Flaxsible spoke	17
BAB III		19
METODOLOGI PENELITIAN.....		19
3.1	Metodologi	19
3.2	Alur Perancangan	19
3.3	Analisa Kebutuhan Perancangan Ban	20
3.4	Konsep Desain.....	22
3.5	Rancangan Ban Kendaraan Panser.....	23
3.6	Simulasi	23
3.7	Model Simulasi.....	25
3.8	Gambar kerja Ban panser	30
BAB IV		31
HASIL DAN PEBAHASAN		31
4.1	Hasil Konsep Desain Ban Panser	31
4.2	Hasil Perancangan Ban Panser	32
4.3	Proses Simulasi Anys Workbech.	33

4.4	Hasil Simulasi <i>Ansys Workbench</i>	46
4.4.1	<i>Konvergensi Mesh</i>	46
4.4.2	Simulasi 1	47
4.4.3	Simulasi 2	71
4.4.4	Hasil Validasi Perancangan	94
4.4.5	Pengujian beban	97
4.4.6	Hasil validasi Perancangan	98
BAB V	.....	100
PENUTUP	.....	100
5.1	KESIMPULAN	100
5.2	SARAN	100
DAFTAR PUSTAKA	.....	101
LAMPIRAN	.....	103
BIODATA PENULIS	.....	116



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Klasifikasi material komposit	11
Tabel 2. 2 Spesifikasi Riber	12
Tabel 2.3 Property Peluru Kaliber 12,7x99	14
Tabel 2. 4 klasifikasi komposit kevlar	16
Tabel 2. 5 Klasifikasi Poliurithane.....	17
Tabel 2. 6 Hasi Simulasi	18
Tabel 3. 1 Analisis Kebutuhan Bahan.....	20
Tabel 3. 2 Kekurangan & Kelebihan Konsep	23
Tabel 4. 1 Spesifikasi peluru 12,7x99mm.....	32
Tabel 4. 2 Konvergensi Mesh	46
Tabel 4. 3 Hasil Pengujian 1	71
Tabel 4. 4 Hasil simulasi 2.....	93
Tabel 4. 5 Tabel Perbandingan Simulasi 1.....	94
Tabel 4. 6 Perbandingan Simulasi 2.....	95
Tabel 4. 7 Tabel Perbandingan.....	99

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Ban yang di gunakan Panser ANOA.....	5
Gambar 2.2 Roda yang di kembangkan politeknik TNI AD	6
Gambar 2.3 Velg yang di gunakan PT.Pindad.....	7
Gambar 2.4 Peluru kaliber	8
Gambar 2.5 Komponen pada mesin pesawat yang terbuat dari komposit ...	10
Gambar 2.6 kaliber 12,7x99.....	13
Gambar 2. 7 Struktur Spoke Honeycomb	17
Gambar 2. 8 Load Force 3000N.....	18
Gambar 3. 1 Diagram Alir	19
Gambar 3.2 Desain Ban kendaraan panser	22
Gambar 3.4 Weknes piont Ban panser.....	24
Gambar 3. 5 Model Simulasi 1	25
Gambar 3. 6 Model Simulasi 2	26
Gambar 3.7 Model Simulasi Ansys	26
Gambar 3. 8 Dimensi Kritis	27
Gambar 3. 9 Variasi ketebalan material 5 mm.....	27
Gambar 3.10 Variasi ketebalan Material 10 mm	28
Gambar 3. 11 Variasi ketebalan material 15 mm.....	28
Gambar 3. 12 Variasi ketebalan 20 mm.....	28
Gambar 3. 13 Variasi ketebalan 25 mm.....	29
Gambar 3. 14 Variasi ketebalan 30 mm.....	29
Gambar 3.15 Gambar Kerja Ban Panser	30
Gambar 4.1 Konsep Desain Ban Panser	31
Gambar 4. 2 Ansys workbench 2023	33
Gambar 4. 3 Tampilan awal pada Ansys Workbench 2023.....	34
Gambar 4. 4 Tampilan Explicit Dynamics.....	34
Gambar 4. 5 Tampilan Eginering Data	35
Gambar 4. 6 Tampilan Unit satuan mm.....	36
Gambar 4. 7 Tampilan setelah muncul gambar	36

Gambar 4. 8 Tampilan Model	37
Gambar 4. 9 Material Peluru	37
Gambar 4. 10 Material velg	38
Gambar 4. 11 Material Jari-jari	38
Gambar 4. 12 Material lapisan Roda.....	38
Gambar 4. 13 Lapisan Luar.....	39
Gambar 4. 14 Seting mesh	39
Gambar 4. 15 Tampilan Setelah di Mesh.....	40
Gambar 4. 16 Tampilan Fixed Support.....	40
Gambar 4. 17 Media yang sudah diberi Fixed Support	41
Gambar 4. 18 Input Velocity pada peluru	41
Gambar 4. 19 Analisis Seting.....	42
Gambar 4. 20 Deformation Total	43
Gambar 4. 21 Equivalent (von-Mises).....	43
Gambar 4. 22 Equivalent Elastisitas Strain.....	44
Gambar 4. 23 Solve.....	44
Gambar 4. 24 Proses Analisis	44
Gambar 4. 25 Hasil simulasi	45
Gambar 4. 26 Convergence Mesh.....	47
Gambar 4. 27 Total Deformation tanpa lapisan	48
Gambar 4. 28 Equivalent Elastic Strain tanpa lapisan	49
Gambar 4. 29 Equivalent Stress tanpa lapisan	50
Gambar 4. 30 Total Deformation 5 mm.....	51
Gambar 4. 31 Equivalent Elastic Strain 5 mm.....	52
Gambar 4. 32 Equivalent Stress 5 mm.....	53
Gambar 4. 33 Total Deformation 10 mm.....	54
Gambar 4. 34 Equivalent Elastic Strain 10 mm.....	55
Gambar 4. 35 Equivalent Stress 10 mm.....	56
Gambar 4. 36 Total Deformation 15 mm.....	57
Gambar 4. 37 Equivalent Elastic Strain 15 mm.....	58
Gambar 4. 38 Equivalent Stress 15 mm.....	59

Gambar 4. 39 Total Deformation 20 mm.....	60
Gambar 4. 40 Equivalent Elastic Strain 20 mm.....	61
Gambar 4. 41 Equivalent Stress 20 mm.....	62
Gambar 4. 42 Total Deformation 25 mm.....	64
Gambar 4. 43 Equivalent Elastic Strain 25 mm.....	65
Gambar 4. 44 Equivalent Stress 25 mm.....	66
Gambar 4. 45 Total Deformation 30 mm.....	68
Gambar 4. 46 Equivalent Elastic Strain 30 mm.....	69
Gambar 4. 47 Equivalent Stress 30 mm.....	70
Gambar 4. 48 Total Deformation Simulasi 2.....	72
Gambar 4. 49 Equivalent Elastic Strain Simulasi 2.....	73
Gambar 4. 50 Equivalent Stress Simulasi 2.....	74
Gambar 4. 51 Total Deformation Simulasi 2 5 mm.....	75
Gambar 4. 52 Equivalent Elastic Strain Simulasi 2 5 mm.....	76
Gambar 4. 53 Equivalent Stress Simulasi 2 5 mm.....	77
Gambar 4. 54 Total Deformation Simulasi 2 10mm.....	78
Gambar 4. 55 Equivalent Elastic Strain Simulasi 2 10mm.....	79
Gambar 4. 56 Equivalent Stress Simulasi 2 10mm.....	80
Gambar 4. 57 Total Deformation Simulasi 2 15 mm.....	81
Gambar 4. 58 Equivalent Elastic Strain simulai 2 15 mm.....	82
Gambar 4. 59 Equivalent Stress Simulasi 2 15 mm.....	83
Gambar 4. 60 Total Deformation Simulasi 2 20mm.....	84
Gambar 4. 61 Equivalent Elastic Strain simulai 2 20mm.....	85
Gambar 4. 62 Equivalent Stress Simulasi 2 20mm.....	86
Gambar 4. 63 Total Deformation 25 mm Simulasi 2.....	87
Gambar 4. 64 Equivalen Elastic Strain 25 mm Simulasi 2.....	88
Gambar 4. 65 Equivalen Stress 25 mm Simulasi 2.....	89
Gambar 4. 66 Total Deformation 30 mm Simulasi 2.....	90
Gambar 4. 67 Equivalen Elastic Strain 30 mm Simulasi 2.....	91
Gambar 4. 68 Equivalen Stress 30 mm Simulasi 2.....	92
Gambar 4. 69 Grafik Perbandingan Equivalent Stress.....	96

Gambar 4. 70 Grafik Perbandingan Equivalent Elastis Strain.....	96
Gambar 4. 71 Grafik Perbandingan Total Deformation.....	97
Gambar 4. 72 Hasil pengujian beban	98



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Drawing Ban Panser	103
Lampiran 2. Desain Ban Kendaraan Panser.....	104
Lampiran 3. Buku Konsultasi	105
Lampiran 4. Lembar Revisi.....	112
Lampiran 5. Hasil Turnitin.....	115

