



LAPORAN SKRIPSI

**PERANCANGAN BODI KENDARAAN PANSER ANTI
PELURU KALIBER 12,7 MM**

ALFANDI ARDIANSYAH

NIM. 201854021

DOSEN PEMBIMBING

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

Taufiq Hidayat, S.T., M.T.

PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MURIA KUDUS

2023

HALAMAN PERSETUJUAN
PERANCANGAN BODY KENDARAAN PANSER ANTI PELURU
KALIBER 12,7 mm

ALFANDI ARDIANSYAH

NIM. 201854021

Kudus, 11 Januari 2023

Menyetujui,

Pembimbing Utama



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

NIDN. 0612037201

Pembimbing Pendamping



Taufiq Hidayat, S.T., M.T.

NIDN. 0023017901

Mengetahui,

Koordinator Tugas Akhir



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

NIDN. 0613049403

HALAMAN PENGESAHAN

**PERANCANGAN BODY KENDARAAN PANSER ANTI PELURU
KALIBER 12,7 mm**

ALFANDI ARDIANSYAH

NIM. 201854021

Kudus, 11 Januari 2023

Menyetujui,

Ketua Penguji



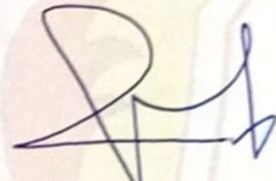
Qomaruddin, S.T., M.T.
NIDN. 0626097102

Anggota Penguji 1



Rianto Wibowo, S.T., M.Eng.
NIDN. 0630037301

Anggota Penguji 2



Rochmad Winarso S.T., M.T.
NIDN. 0612037201


Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik



Achmad 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 dibawah ini :

Nama : Alfandi Ardiansyah
NIM : 201854021
Tempat & Tanggal Lahir : Kudus, 10 November 2000
Judul Skripsi : PERANCANGAN BODY KENDARAAN
PANSER ANTI PELURU KALIBER 12,7 mm.

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan 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 dikutip dalam Skripsi dengan cara penulisan referensi yang sesuai.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran 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 paksaan dari pihak manapun.

Kudus, 11 Januari 2023

Yang memberi pernyataan



ALFANDI ARDIANSYAH

NIM. 201854021

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Puji syukur alhamdulillah kehadiran Allah SWT,akhirnya penulis berhasil menyelesaikan tugas akhir ini, yang berjudul “PERANCANGAN BODY KENDARAAN PANSER ANTI PELURU KALIBER 12,7 MM”. Penyusunan Skripsi/Tugas Akhir ini ditujukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar sarjana teknik (ST).

Pelaksanaan tugas akhir ini tidak lepas dari bantuan dan dukungan beberapa pihak untuk itu penulis menyampaikan ucapan terima kasih 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 diselesaikan dengan baik.
3. Bapak Mohammad Dahlan, S.T., M.T, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muria Kudus
4. Bapak Dr Akhmad Zidni Hudaya, S.T., M.T, selaku kaprogdi teknik mesin.
5. Bapak Hera Setiawan, S.T.,M.T, selaku dosen wali saya.
6. Bapak Rochmad Winarso, S.T., M.T, selaku dosen pembimbing I yang telah sabar membimbing dalam penyelesaian tugas akhir ini.
7. Bapak Taufiq Hiidayat, S.T., M.T, selaku dosen pembimbing II yang sabar membimbing dalam penyusunan laporan tugas akhir.
8. Bapak Qomaruddin, S.T., M.T, selaku ketua penguji yang telah memberikan masukan dan membantu dalam pemahaman pada laporan tugas akhir ini.
9. Bapak Rianto Wibowo, S.T., M.Eng, selaku anggota penguji yang telah memberikan masukan pada laporan tugas akhir ini.
10. Segenap Dosen dan Laboran Program Studi Teknik Mesin Universitas Muria Kudus yang telah memberikan bekal ilmu pengetahuan dalam setiap perkuliahan

11. Tim Kendaraan Panser yang telah memberi semangat, motivasi, dan sharing diskusi
12. Teman – teman seangkatan fakultas teknik mesin 2018 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, 16 Januari 2023



Alfandi Ardiansyah



PERANCANGAN BODY KENDARAAN PANSER ANTI PELURU KALIBER 12,7 MM

Nama Mahasiswa : Alfandi Ardiansyah
NIM : 201854021
Pembimbing : 1. Rochmad Winarso, S.T., M.T.
2. Taufiq Hidayat, S.T., M.T.

ABSTRAK

Indonesia dengan potensi alam yang melimpah harus secara mandiri mempertahankan kedaulatannya dari berbagai ancaman. Salah satu sarana pertahanan adalah kendaraan tempur. Bahan primer pada bodi kendaraan tempur merupakan plat baja tahan peluru. Plat baja tahan peluru merupakan bahan yg bisa menunda agresi balistik berupa proyektil yang ditembakkan menggunakan laras senjata.

Permasalahan yang dihadapi adalah bagaimana cara merancang bodi pada kendaraan panser dengan desain futuristik, selain itu sistem pertahanan pada bodi kendaraan panser memiliki kualitas material baja *STANAG 4569 level 4*. Tujuan pada penelitian ini adalah merancang bodi pada kendaraan panser anti peluru kaliber 12,7 mm.

Metode yang digunakan dalam tahap perancangan bodi pada kendaraan panser yaitu melakukan studi literatur kemudian menganalisa kebutuhan untuk perancangan bodi pada kendaraan panser, melakukan konsep desain, menghitung rancangan bodi yang memuat perhitungan peluru dan material yang digunakan, dan yang terakhir adalah tahap simulasi menggunakan *software Ansys* dan *Solidworks*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa simulasi sebuah peluru dengan kaliber 12,7 mm (*50 Cal*) tidak dapat menembus plat dengan menggunakan material *Titanium* dengan ketebalan 45 mm. Hal ini ditunjukkan dengan hasil validasi dan simulasi uji balistik. Demikian juga untuk simulasi aerodinamika dengan kecepatan 22,2 m/s dengan densitas fluida 1,225 kg/m³ maka didapat *force drag* nya 782,903 dan untuk *coefficient drag* nya 0,488.

Kata kunci : Bodi, Kendaraan panser, *Titanium*, Aerodinamis.

**DESIGN OF ARMORED VEHICLE BODY ANTI-BULLET
CALIBER 12,7 mm**

Student Name : Alfandi Ardiansyah
NIM : 201854021
Supervisor : 1. Rochmad Winarso, S.T., M.T.
2. Taufiq Hidayat, S.T., M.T.

ABSTRACT

Indonesia with abundant natural potential must independently defend its sovereignty from various threats. One means of defense is a combat vehicle. The primary material on the combat vehicle body is bullet-resistant steel plate. Bullet-resistant steel plate is a material that can delay ballistic aggression in the form of projectiles fired using a gun barrel.

The problem faced is how to design the body of the armored vehicle with a futuristic design, besides that the defense system on the armored vehicle body has the quality of steel material STANAG 4569 level 4. The aim of this research is to design the body of the armored vehicle with bulletproof caliber 12.7 mm.

The method used in the body design stage of the armored vehicle is to conduct a literature study then analyze the needs for body design on the armored vehicle, carry out the design concept, calculate the body design which includes bullet calculations and the material used, and the last is the simulation stage using Ansys software and solidworks.

The results showed that a simulated bullet with a caliber of 12.7 mm (50 Cal) could not penetrate the plate using Titanium material with a thickness of 45 mm. This is shown by the results of validation and ballistic test simulations. Likewise for the aerodynamics simulation with a speed of 22.2 m/s with a fluid density of 1.225 kg/m³, the force drag is 782.903 and the drag coefficient is 0.488.

Keywords : *Body, armored vehicles, Titanium, Aerodynamics.*

DAFTAR ISI

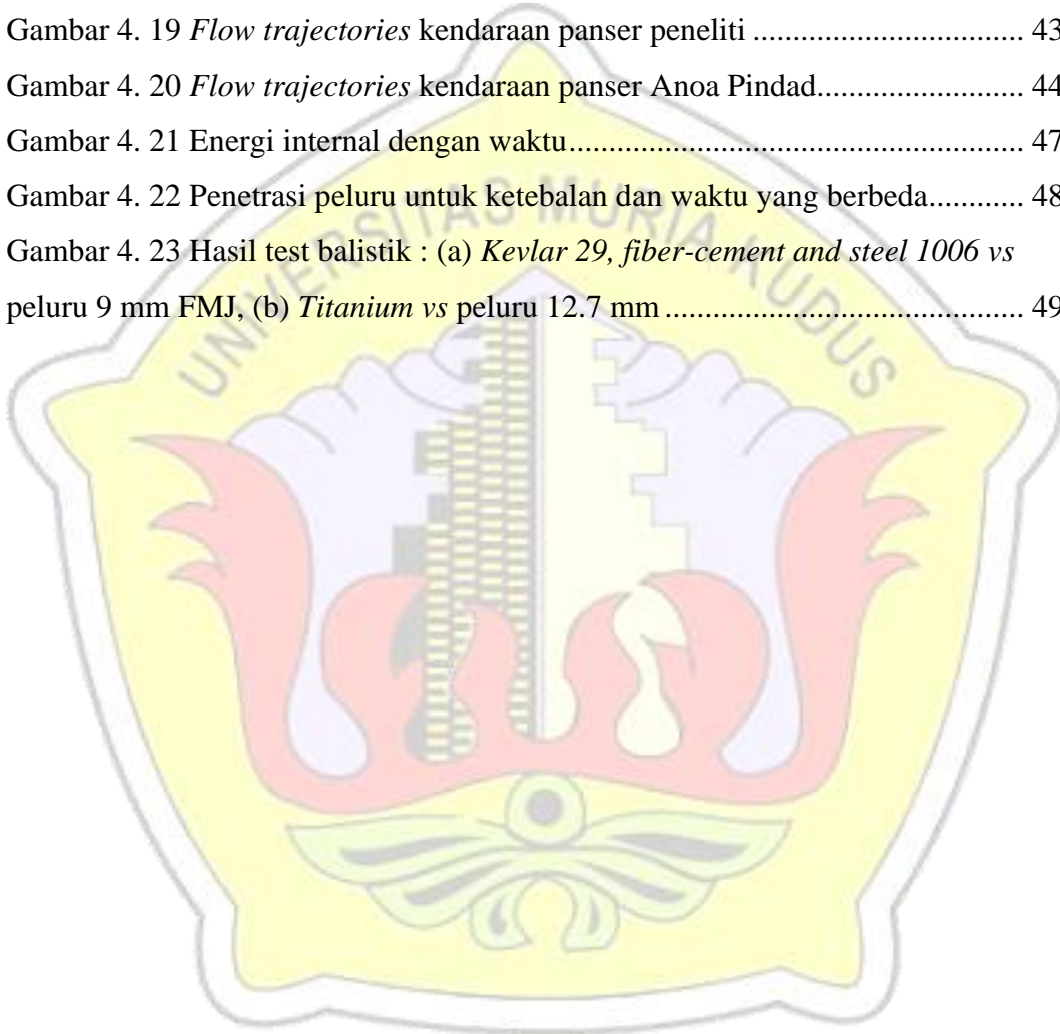
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	3
1.4 Tujuan	3
1.5 Manfaat	3
BAB II LANDASAN TEORI	4
2.1 Penelitian Terkait	4
2.2 Kendaraan Panser	6
2.3 Bodi Kendaraan	7
2.3.1 Kontruksi Terpisah (<i>Composite</i>)	7
2.3.2 Kontruksi Menyatu (<i>Monocoque</i>)	8
2.4 Komponen Bodi Kendaraan	9
2.4.1 Kontruksi Luar Kendaraan	9
2.4.2 Kontruksi Dalam Kendaraan	10
2.5 Bahan Bodi Kendaraan	10
2.5.1 Bahan logam	10
2.5.2 Bahan non logam	11
2.6 <i>STANAG 4569</i>	12
2.7 Peluru Kaliber 12,7 x 99 mm	14
2.8 <i>Meshing</i>	15

2.9	<i>Aerodynamics</i>	16
2.10	<i>Autodesk Inventor</i>	16
2.11	<i>SolidWorks</i>	17
2.12	<i>Ansys Student</i>	18
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		20
3.1	Alur Perancangan	20
3.2	Analisa Kebutuhan Perancangan Bodi.....	21
3.3	Konsep Desain.....	22
3.4	Perancangan Bodi.....	22
3.4.1	Perhitungan Gaya Peluru 12.7 mm Terhadap Bodi.....	22
3.4.2	Perhitungan Material	23
3.5	Simulasi <i>Ansys Workbench</i> dan <i>Aerodynamics</i>	24
3.5.1	<i>Ansys Workbench</i>	24
3.5.2	<i>Aerodynamics</i>	26
3.6	Gambar Kerja Bodi Panser.....	27
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		28
4.1	Hasil Konsep Desain Bodi Panser.....	28
4.2	Hasil Perancangan Bodi Kendaraan Panser	29
4.2.1	Hasil Perhitungan Gaya Peluru Terhadap Bodi	29
4.2.2	Hasil Perhitungan Material Bodi.....	31
4.2.3	Hasil Perhitungan Beban Kendaraan.....	34
4.3	Proses Simulasi <i>Ansys Workbench</i>	35
4.4	Hasil dan Pembahasan.....	43
4.4.1	<i>Aerodynamics</i>	43
4.4.2	Konvergensi Simulasi Ansys	45
4.4.3	Validasi Simulasi.....	49
BAB V PENUTUP.....		51
5.1	Kesimpulan.....	51
5.2	Saran.....	51
DAFTAR PUSTAKA		52
LAMPIRAN.....		56
BIODATA PENULIS.....		68

DAFTAR GAMBAR

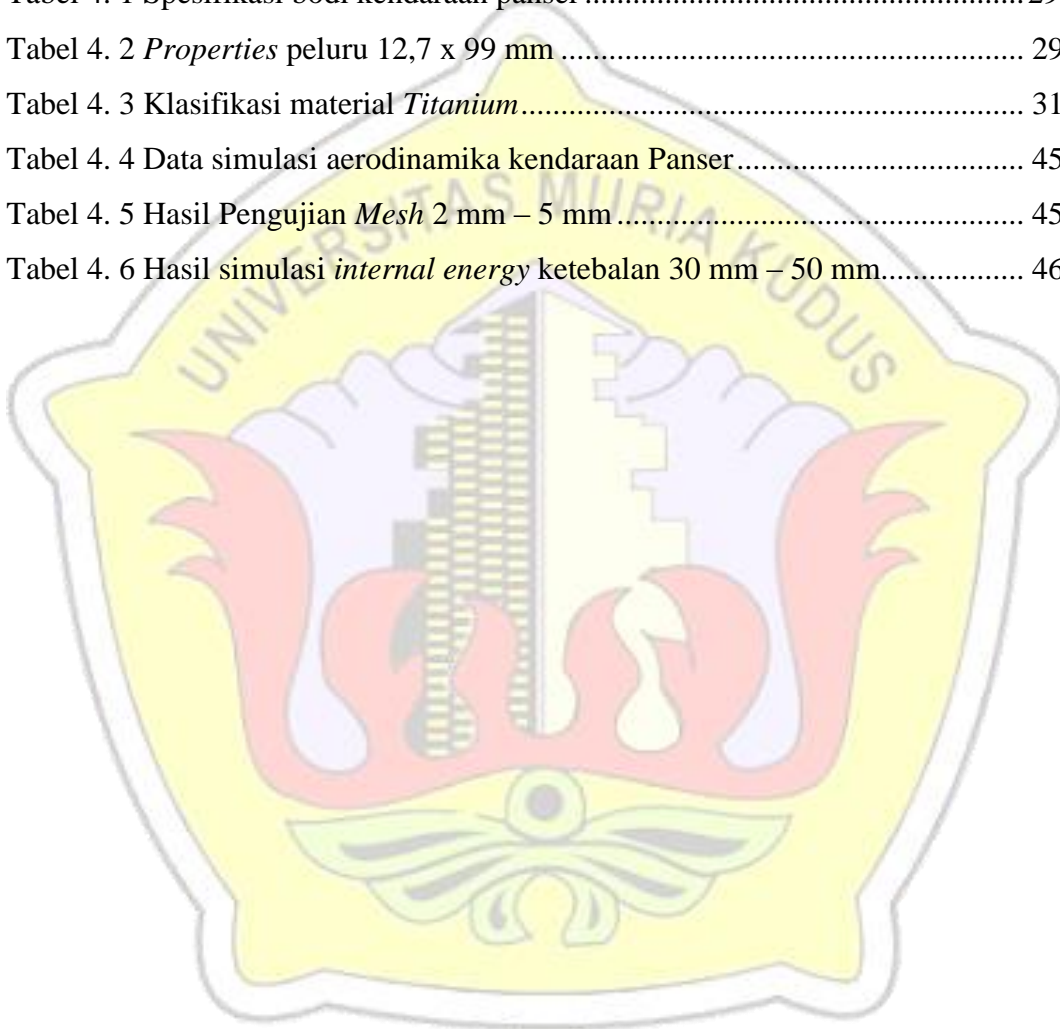
Gambar 2. 1 Panser Anoa 6x6 APC (<i>Armoured Personnel Carrier</i>)	7
Gambar 2. 2 Kontruksi <i>composite</i>	8
Gambar 2. 3 Kontruksi <i>monocoque</i>	8
Gambar 2. 4 Bagian-bagian luar kendaraan.....	9
Gambar 2. 5 Bagian-bagian dalam kendaraan	10
Gambar 2. 6 Peluru .50 BMG	14
Gambar 2. 7 Dimensi inti peluru .50 BMG.....	14
Gambar 2. 8 Standar kualitas <i>mesh</i>	15
Gambar 2. 9 Aliran fluida pada kendaraan	16
Gambar 2. 10 Logo <i>Autodesk Inventor</i>	17
Gambar 2. 11 Logo <i>SolidWorks</i>	18
Gambar 2. 12 Logo <i>Ansys</i>	19
Gambar 3. 1 Diagram alir perancangan	20
Gambar 3. 2 Konsep desain kendaraan panser.....	22
Gambar 3. 3 Titik lemah kendaraan lapis baja.....	25
Gambar 3. 4 Titik lemah (<i>weakness</i>) kendaraan panser.....	25
Gambar 3. 5 Model simulasi <i>ansys</i>	26
Gambar 3. 6 Variasi ketebalan plat.....	26
Gambar 3. 7 Gambar kerja kendaraan panser	27
Gambar 4. 1 Konsep desain kendaraan panser.....	28
Gambar 4. 2 Proses menentukan <i>massa</i> bodi.....	33
Gambar 4. 3 Hasil <i>massa</i> bodi kendaraan panser	33
Gambar 4. 4 Tampilan awal <i>ansys workbench 19.2</i>	35
Gambar 4. 5 Tampilan menu <i>explicit dynamics</i>	35
Gambar 4. 6 Tampilan <i>engineering data</i>	36
Gambar 4. 7 Tampilan <i>input geometry</i>	36
Gambar 4. 8 Tampilan awal <i>design modeler</i>	37
Gambar 4. 9 Tampilan <i>plane</i> dan <i>sketch</i>	37
Gambar 4. 10 Tampilan 2 desain	38
Gambar 4. 11 Tampilan awal <i>model</i>	38

Gambar 4. 12 Tampilan memasukkan material	39
Gambar 4. 13 Hasil <i>mesh default</i> kedua desain	40
Gambar 4. 14 Area <i>fixed support</i>	40
Gambar 4. 15 <i>Velocity</i>	41
Gambar 4. 16 <i>Analysis settings</i>	41
Gambar 4. 17 Tampilan <i>solve</i>	42
Gambar 4. 18 Tampilan proses analisa dan <i>solution information</i>	42
Gambar 4. 19 <i>Flow trajectories</i> kendaraan panser peneliti	43
Gambar 4. 20 <i>Flow trajectories</i> kendaraan panser Anoa Pindad.....	44
Gambar 4. 21 Energi internal dengan waktu.....	47
Gambar 4. 22 Penetrasi peluru untuk ketebalan dan waktu yang berbeda.....	48
Gambar 4. 23 Hasil test balistik : (a) <i>Kevlar 29, fiber-cement and steel 1006 vs</i> peluru 9 mm FMJ, (b) <i>Titanium vs</i> peluru 12.7 mm	49



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Tingkat perlindungan <i>STANAG</i> 4569	12
Tabel 2. 2 Ketebalan baja <i>STANAG</i> 4569	13
Tabel 2. 3 Spesifikasi peluru 12.7 x 99 mm.....	15
Tabel 3. 1 Analisa kebutuhan.....	21
Tabel 3. 2 klasifikasi material <i>Titanium</i>	23
Tabel 4. 1 Spesifikasi bodi kendaraan panser	29
Tabel 4. 2 <i>Properties</i> peluru 12,7 x 99 mm	29
Tabel 4. 3 Klasifikasi material <i>Titanium</i>	31
Tabel 4. 4 Data simulasi aerodinamika kendaraan Panser.....	45
Tabel 4. 5 Hasil Pengujian <i>Mesh</i> 2 mm – 5 mm	45
Tabel 4. 6 Hasil simulasi <i>internal energy</i> ketebalan 30 mm – 50 mm.....	46



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Drawing bodi kendaraan panser	56
Lampiran 2. Desain bodi kendaraan panser	57
Lampiran 3. Buku konsultasi	58
Lampiran 4. Lembar revisi	64
Lampiran 5. Hasil turnitin	67

