

**PERANCANGAN *GEARBOX* TRANSMISI UNTUK
*AMPHIBIOUS ARTICULATED ALL TERRAIN VEHICLE***

Tugas Akhir

Disusun sebagai salah satu syarat untuk
menyelesaikan pendidikan Sarjana Terapan Diploma IV

Oleh

Firhan Surya Herlambang

217421006



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA PERANCANGAN
MANUFAKTUR**

**JURUSAN TEKNIK PERANCANGAN MANUFAKTUR
POLITEKNIK MANUFAKTUR BANDUNG**

2023

LEMBAR PENGESAHAN

Tugas Akhir yang berjudul:

PERANCANGAN *GEARBOX* TRANSMISI UNTUK *AMPHIBIOUS* *ARTICULATED ALL TERRAIN VEHICLE*

Oleh:

Firhan Surya Herlambang

217421006

Telah direvisi, disetujui, dan disahkan sebagai Tugas Akhir penutup program
pendidikan Sarjana Terapan (Diploma IV)
Politeknik Manufaktur Bandung

Bandung, 31 Agustus 2023

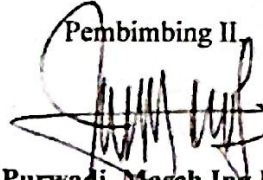
Disetujui,

Pembimbing I,



Bustami Ibrahim, S.S.T., M.T.
NIP. 197609022003121001

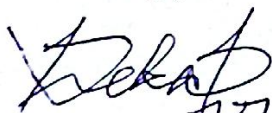
Pembimbing II,



Wiwik Purwadi, Masch.Ing.HTL., MT.
NIP. 196508091994031001

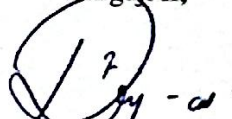
Disahkan,

Penguji I,



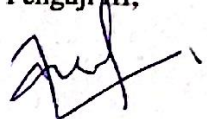
Reka Ardi Prayoga, S.T., M.T.
NRP. 221403006

Penguji II,



Riky Adhinartha, S.T., M.T.
NIP. 198506162014041002

Penguji III,



Ade Ramdan, S.S.T., M.T.
NIP. 198008092008101001

PERNYATAAN ORISINALITAS

Sebagai Civitas Akademika Politeknik Manufaktur Bandung, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Firhan Surya Herlambang
NIM : 217421006
Jurusan : Teknik Perancangan Manufaktur
Program Studi : Teknologi Rekayasa Perancangan Manufaktur
Jenjang Studi : Diploma 4
Jenis Karya : Tugas Akhir
Judul Karya : Perancangan *Gearbox* Transmisi untuk *Amphibious Articulated All Terrain Vehicle*

Menyatakan bahwa:

1. Tugas akhir ini adalah hasil karya saya sendiri (orisinal) atas bimbingan para Pembimbing.
2. Dalam tugas akhir ini tidak terdapat keseluruhan atau sebagian tulisan orang lain yang saya ambil dengan cara menyalin atau meniru dalam bentuk rangkaian kalimat atau simbol yang menunjukkan gagasan atau pendapat atau pemikiran dari penulis lain, yang saya akui seolah-olah sebagai tulisan saya sendiri, dan/atau tidak terdapat bagian atau keseluruhan tulisan yang saya salin, tiru, atau yang saya ambil dari tulisan orang lain tanpa memberikan pengakuan penulis aslinya (referensi).
3. Bila kemudian terbukti bahwa saya melakukan tindakan yang bertentangan dengan hal tersebut di atas, baik disengaja atau tidak, saya bersedia menerima akibatnya sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Bandung
Pada tanggal : 31 – 08 – 2023
Yang Menyatakan,



(Firhan Surya Herlambang)
NIM 217421006

PERNYATAAN HAK KEKAYAAN INTELEKTUAL (HKI)

Sebagai Civitas Akademika Politeknik Manufaktur Bandung, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

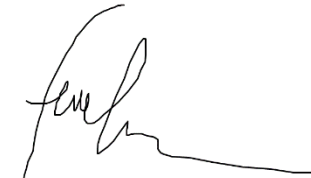
Nama : Firhan Surya Herlambang
NIM : 217421006
Jurusan : Teknik Perancangan Manufaktur
Program Studi : Teknologi Rekayasa Perancangan Manufaktur
Jenjang Studi : Diploma 4
Jenis Karya : Tugas Akhir
Judul Karya : Perancangan *Gearbox* Transmisi untuk
Amphibious Articulated All Terrain Vehicle

Menyatakan/menyetujui bahwa:

1. Segala bentuk Hak Kekayaan Intelektual terkait dengan tugas akhir tersebut menjadi milik Institusi Politeknik Manufaktur Bandung, yang selanjutnya pengelolaanya berada dibawah Jurusan dan Program Studi, dan diatur sesuai dengan ketentuan yang berlaku.
2. Memberikan kepada Politeknik Manufaktur Bandung Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas hasil tugas akhir saya tersebut. beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini, maka Politeknik Manufaktur Bandung berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama-nama Dosen Pembimbing dan nama saya sebagai anggota penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Bandung
Pada tanggal : 31 – 08 – 2023
Yang Menyatakan,


(Firhan Surya Herlambang)
NIM 217421006

MOTO PRIBADI

Berangkat dengan penuh keyakinan. Berjalan dengan penuh keikhlasan dan Istiqomah dalam menghadapi cobaan. Hanya kepada Allah saya mengabdikan, memohon ampunan dan pertolongannya.

Tugas akhir ini saya persembahkan untuk kedua orang tua saya tercinta, kakak dan adik saya, teman-teman saya dan semua pihak yang telah membantu saya menyelesaikan tugas akhir ini. Jazakallahu Khairan

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah yang hanya kepada-Nya kami memuji, memohon pertolongan, dan mohon ampunan. Kami berlindung kepada-Nya dari kekejian diri dan kejahatan amalan kami. Barang siapa yang diberi petunjuk oleh Allah maka tidak ada yang dapat menyesatkan, dan barang siapa yang tersesat dari jalan-Nya maka tidak ada yang dapat memberinya petunjuk. Aku bersaksi bahwa tiada sembahsan yang berhak disembah melainkan Allah saja, yang tiada sekutu bagi-Nya. Aku bersaksi bahwa Muhammad adalah hamba-Nya dan Rasul-Nya.

Atas petunjuk dan pertolongan-Nya, Alhamdulillah penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul: “Perancangan *Gearbox* Transmisi untuk *Amphibious Articulated All Terrain Vehicle*”.

Tugas akhir dibuat dalam rangka memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan Sarjana Terapan (Diploma-IV) pada Program Studi Teknologi Rekayasa Perancangan Manufaktur di Politeknik Manufaktur Bandung.

Terselesaikannya tugas akhir ini tidak terlepas dari bantuan banyak pihak, sehingga pada kesempatan ini dengan segala kerendahan hati dan penuh rasa hormat penulis menghaturkan terima kasih yang sebesar-besarnya bagi semua pihak yang telah memberikan bantuan moril maupun materil baik langsung maupun tidak langsung dalam penyusunan skripsi ini hingga selesai, terutama kepada yang saya hormati:

1. Direktur Politeknik Manufaktur Bandung, Bapak Mohammad Nurdin, S.T., M.AB.
2. Ketua Jurusan Teknik Perancangan Manufaktur, Bapak Bustami Ibrahim, S.S.T., M.T.
3. Ketua Program Studi Teknologi Rekayasa Perancangan Manufaktur, Ibu Dinny Indrian, S.Tr., M.T.
4. Para Pembimbing tugas akhir Bapak Bustami Ibrahim, S.S.T., M.T., Bapak Wiwik Purwadi, Masch.Ing.HTL., MT. yang sudah sangat sabar serta memberikan waktunya untuk membimbing penulis sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir ini.

5. Panitia tugas akhir Politeknik Manufaktur Bandung khususnya panitia Jurusan Teknik Perancangan Manufaktur.
6. Teristimewa kepada Ibu dan Almarhum Ayah penulis yang selalu mendoakan, memberikan motivasi, dan pengorbanannya baik dari segi moril, materi kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
7. Kakak saya yang telah memberikan dukungan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
8. Sahabat – sahabat penulis di luar maupun di dalam lingkungan Politeknik Manufaktur Bandung.

Akhir kata, penulis menyadari bahwa penulisan tugas akhir ini masih jauh dari kesempurnaan. Karena itu, penulis memohon saran dan kritik yang sifatnya membangun demi kesempurnaannya. Semoga karya tulis ini bermanfaat bagi kita semua. Aamiiin Ya Robbal Alamin.

Bandung, Agustus 2023

Penulis

ABSTRAK

Indonesia merupakan salah satu negara dengan tingkat kerawanan bencana alam yang cukup tinggi, sehingga diperlukan proses mitigasi bencana yang baik. Terjadi kesulitan dalam proses mitigasi karena kondisi topografis dan kerusakan infrastruktur akibat bencana. *Amphibious Articulated All Terrain Vehicle* dirancang sebagai salah satu solusi dari sulitnya proses mitigasi tersebut. *Amphibious Articulated All Terrain Vehicle* merupakan sebuah kendaraan dengan kemampuan khusus yang mampu untuk melewati berbagai medan. *Amphibious Articulated All Terrain Vehicle* terdiri dari beberapa sistem, salah satunya adalah sistem penggerak. Pada sistem penggerak *Amphibious Articulated All Terrain Vehicle* terdapat salah satu sub-sistem yaitu *gearbox* transmisi. Proses perancangan ini menggunakan metodologi VDI 2222. Tahap pertama yaitu merencana, dimulai dengan mengidentifikasi masalah hingga didapatkan daftar tuntutan yang perlu dipenuhi. Tahap kedua yaitu mengkonsep, sehingga didapatkan konsep rancangan yang terbaik dari berbagai alternatif yang ada. Tahap ketiga yaitu merancang, sehingga dihasilkan konsep model 3D rancangan. Tahap terakhir yaitu penyelesaian, dimana dihasilkan dokumentasi teknik berupa *draft* rancangan. Setelah dilakukan proses merancang maka sistem transmisi yang digunakan adalah *spur gear*, sistem pemindah *synchro mesh*, rangka pengecoran, dan *idler gear* sebagai perubah arah putaran. Proses perancangan dan validasi menggunakan software SOLIDWORKS dan KISSsoft. Setelah dilakukan perhitungan dan analisis didapat bahwa kendaraan akan menggunakan mesin diesel jenis Kubota V2203 dengan daya sebesar 36,4 kW. Variasi kecepatan yang diinginkan tercapai dengan nilai 9,85 km/jam, 19,34 km/jam, 39,64 km/jam, dan 10,04 km/jam. Berat rancangan 58,73 kg dengan dimensi 346,1 mm x 260 x 347 mm. Maka, rancangan tersebut dapat memenuhi daftar tuntutan yang telah ditentukan.

Kata kunci: Mitigasi Bencana, Sistem Penggerak, *Gearbox* Transmsi, VDI 2222

ABSTRACT

Indonesia is one of the countries with a high level of natural disaster vulnerability, so a good disaster mitigation process is needed. There are difficulties in the mitigation process due to topographical conditions and infrastructure damage due to disasters. Amphibious Articulated All Terrain Vehicle is designed as one of the solutions to the difficulty of the mitigation process. Amphibious Articulated All Terrain Vehicle is a vehicle with special capabilities that are able to pass through various terrains. Amphibious Articulated All Terrain Vehicle consists of several systems, one of which is the propulsion system. In the Amphibious Articulated All Terrain Vehicle propulsion system, there is one sub-system, namely the transmission gearbox. This design process uses the VDI 2222 methodology. The first stage is identifying, starting with identifying problems until a list of requirements that need to be met is obtained. The second stage is conceptualizing, so that the best design concept is obtained from various existing alternatives. The third stage is designing, resulting in a 3D model design concept. The last stage is completion, where technical documentation is produced in the form of a draft design. After the design process is completed, the transmission system used is a spur gear, synchro mesh transfer system, casting frame, and idler gear as a change in direction of rotation. The design and validation process uses SOLIDWORKS and KISSsoft software. After calculation and analysis, it is determined that the vehicle will use a Kubota V2203 diesel engine with a power of 36.4 kW. The desired speed variation is achieved with values of 9.85 km/h, 19.34 km/h, 39.64 km/h, and 10.04 km/h. The construction weighs 58.73 kg with dimensions of 346.1 mm x 260 x 347 mm. So, the design can fulfill the list of requirements that have been determined.

Keywords: Mitigation Process, Propulsion System, Transmission Gearbox, VDI 2222.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
PERNYATAAN ORISINALITAS.....	ii
PERNYATAAN HAK KEKAYAAN INTELEKTUAL (HKI)	iii
MOTO PRIBADI	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK	vii
<i>ABSTRACT</i>	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
DAFTAR SIMBOL DAN SINGKATAN	xiv
I BAB I PENDAHULUAN	I-1
I.1 Latar Belakang.....	I-1
I.2 Rumusan Masalah	I-4
I.3 Batasan Masalah.....	I-4
I.4 Tujuan dan Manfaat.....	I-4
I.5 Sistematika Penulisan.....	I-4
II BAB II TINJAUAN PUSTAKA	II-1
II.1 <i>Gearbox</i>	II-1
II.1.1 Manual Gearbox.....	II-1
II.1.2 Kualitas Roda Gigi.....	II-4
II.2 Metode Perancangan VDI 2222	II-5
II.3 Teori Kegagalan	II-7
II.4 Metode Elemen Hingga.....	II-8
II.4.1 <i>Pre-Processing</i>	II-8
II.4.2 <i>Solving</i>	II-9
II.4.3 <i>Post-Processing</i>	II-9
III BAB III PROSES PERANCANGAN.....	III-1
III.1 Merencana.....	III-2
III.1.1 Identifikasi Masalah.....	III-2
III.1.2 Pengumpulan Data	III-4
III.2 Mengkonsep.....	III-4

III.2.1	Daftar Tuntutan	III-4
III.2.2	Konsep Black Box	III-5
III.2.3	Diagram Fungsi Bagian	III-6
III.2.4	Alternatif Fungsi Bagian.....	III-7
III.2.5	Kotak Morfologi	III-11
III.2.6	Variasi Konsep.....	III-12
III.2.7	Penilaian Variasi Konsep	III-14
III.2.8	Keputusan.....	III-15
III.3	Merancang	III-16
III.3.1	Sketsa Rancangan Awal <i>Gearbox</i> (Konsep Awal)	III-16
III.3.2	Realisasi Konsep dalam Model 3D	III-19
III.4	Penyelesaian	III-19
IV	BAB IV PERHITUNGAN DAN ANALISIS RANCANGAN	IV-1
IV.1	Validasi <i>Engine</i>	IV-1
IV.2	Perhitungan Rasio <i>Gearbox</i>	IV-2
IV.3	Perhitungan Tingkat Transmisi.....	IV-3
IV.4	Perhitungan Pasangan Roda Gigi	IV-4
IV.4.1	Pasangan Roda Gigi 1 dan Roda Gigi 2.....	IV-4
IV.4.2	Pasangan Roda Gigi 3 dan Roda Gigi 4.....	IV-10
IV.4.3	Pasangan Roda Gigi 5 dan Roda Gigi 6.....	IV-15
IV.4.4	Pasangan Roda Gigi 7 dan Roda Gigi 8.....	IV-21
IV.5	Analisis Kekuatan Roda Gigi	IV-27
IV.5.1.	Analisis Tegangan Roda Gigi dengan <i>Software</i> SOLIDWORKS IV-27	
IV.5.2.	Perbandingan Perhitungan Manual dan Software KISSsoft...IV-35	
IV.1	Validasi Hasil Terhadap Daftar Tuntutan.....	IV-37
V	BAB V PENUTUP	V-1
V.1	Kesimpulan.....	V-1
V.2	Saran	V-2
	DAFTAR PUSTAKA	iii
	LAMPIRAN.....	iv

DAFTAR TABEL

Tabel II. 1 <i>Quality of Toothings vs. Scope of Application</i>	II-5
Tabel III. 1 Daftar tuntutan	III-4
Tabel III. 2 Alternatif fungsi transmisi	III-8
Tabel III. 3 Alternatif fungsi pemindah gigi	III-9
Tabel III. 4 Alternatif fungsi rangka	III-10
Tabel III. 5 Kotak morfologi.....	III-11
Tabel III. 6 Variasi Konsep 1	III-12
Tabel III. 7 Variasi Konsep 2	III-13
Tabel III. 8 Variasi Konsep 3	III-14
Tabel III. 9 Skala penilaian	III-15
Tabel III. 10 Penilaian aspek teknis	III-15
Tabel III. 11 Penilaian aspek ekonomis	III-15
Tabel III. 12 Penilaian aspek keseluruhan	III-15
Tabel III. 13 Sketsa rancangan awal	III-16
Tabel IV. 1 Validasi <i>engine</i>	IV-1
Tabel IV. 2 Perhitungan rasio <i>gearbox</i>	IV-2
Tabel IV. 3 Tingkat transmisi	IV-4
Tabel IV. 4 Data geometri roda gigi 1 dan 2.....	IV-4
Tabel IV. 5 Kekuatan Kaki Gigi Roda Gigi 1 dan 2.....	IV-6
Tabel IV. 6 Tekanan Permukaan Kaki Gigi Roda Gigi 1 dan 2	IV-8
Tabel IV. 7 Data Geometri Roda Gigi 3 dan 4	IV-10
Tabel IV. 8 Tabel Kekuatan Kaki Gigi Roda Gigi 3 dan 4.....	IV-11
Tabel IV. 9 Tekanan Permukaan Kaki Gigi 3 dan 4.....	IV-14
Tabel IV. 10 Data Geometri Roda Gigi 5 dan 6	IV-16
Tabel IV. 11 Tabel Kekuatan Kaki Gigi Roda Gigi 5 dan 6.....	IV-17
Tabel IV. 12 Tekanan Permukaan Kaki Gigi 5 dan 6.....	IV-19
Tabel IV. 13 Data Geometri Roda Gigi 7 dan 8	IV-21
Tabel IV. 14 Tabel Kekuatan Kaki Gigi Roda Gigi 7 dan 8.....	IV-22
Tabel IV. 15 Tekanan Permukaan Kaki Gigi 7 dan 8.....	IV-25
Tabel IV. 16 Kontrol Tegangan Roda Gigi dengan <i>Software</i> SOLIDWORKS...IV-27	
Tabel IV. 17 Perbandingan Hasil Perhitungan Roda Gigi <i>Manual</i> dan <i>Software</i> IV-35	
Tabel IV. 18 Perbandingan Hasil Perhitungan Roda Gigi <i>Manual</i> dengan Faktor Umur Harapan <i>Software</i> KISSsoft.....	IV-36
Tabel IV. 19 Validasi Hasil.....	IV-37
Tabel V. 1 Perbandingan Hasil terhadap Daftar Tuntutan.....	V-1

DAFTAR GAMBAR

Gambar I. 1 Bencana di Indonesia tahun 2022 [3].....	I-1
Gambar I. 3 Diagram sub fungsi AAATV	I-2
Gambar I. 4 Diagram sub fungsi sistem penggerak AAATV	I-3
Gambar II. 1 Konstruksi <i>Sliding Mesh Gearbox</i> [4].....	II-1
Gambar II. 2 Konstruksi <i>Constant Mesh Gearbox</i> [4].....	II-2
Gambar II. 3 Konstruksi <i>Synchro Mesh Gearbox</i> [4]	II-3
Gambar II. 4 Diagram VDI 2222	II-6
Gambar III. 1 Metode perancangan VDI 2222	III-2
Gambar III. 2 Bagian-bagian AAATV.....	III-3
Gambar III. 3 <i>Layout</i> sistem penggerak AAATV	III-3
Gambar III. 4 <i>Black box</i> rancangan.....	III-5
Gambar III. 5 Diagram fungsi bagian <i>gearbox</i> AAATV	III-7
Gambar III. 6 Ilustrasi <i>idler gear</i>	III-11
Gambar III. 7 Variasi Konsep 1	III-12
Gambar III. 8 Variasi Konsep 2	III-13
Gambar III. 9 Variasi Konsep 3	III-14
Gambar III. 10 Model 3D rancangan <i>gearbox</i>	III-19
Gambar III. 11 Pandangan depan model 3D	III-19

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1** Rubrik Penilaian Variasi Konsep
- Lampiran 2** Pemilihan Mesin
- Lampiran 3** Perhitungan Roda Gigi
- Lampiran 4** Hasil Analisis Roda Gigi dengan *Software* Kisssoft
- Lampiran 5** Validasi Berat *Gearbox*
- Lampiran 6** Validasi Dimensi *Gearbox*
- Lampiran 7** Pemilihan Komponen
- Lampiran 8** *Draft* Rancangan

DAFTAR SIMBOL DAN SINGKATAN

AAATV = *Amphibious Articulated All Terrain Vehicle*

BNPB = Badan Nasional Penanggulangan Bencana

VDI 2222 = *Verein Deutscher Ingenieure 2222*

BAB I PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan salah satu negara yang memiliki tingkat kerawanan bencana alam cukup tinggi. Berdasarkan data dari BNPB, pada tahun 2022 terjadi sebanyak 3544 bencana alam yang didominasi bencana hidrometrologi (Gambar I.1). Indonesia juga menduduki urutan ke-36 dengan indeks risiko 10,36 dari 172 negara paling rawan bencana alam di dunia berdasarkan data *World risk report* 2018. Kondisi tersebut disebabkan oleh keberadaan Indonesia secara tektonis yang menjadi tempat bertemunya tiga lempeng tektonik dunia (Eurasia, Indo-Australia, dan Pasifik) secara vulkanis sebagai jalur gunung api aktif yang dikenal dengan cincin api pasifik atau *Pacific ring of fire* [1]. Kondisi ini kemudian menjadi penyebab terjadinya bencana gempa bumi, tsunami, dan gunung meletus. Selain itu, secara hidroklimatologis Indonesia juga terdampak dengan adanya fenomena ENSO (*El-Nino Southern Oscillation*) dan *La Nina* sehingga berimbas pada terjadinya bencana banjir, tanah longsor, kekeringan, dan angin puting beliung [2].



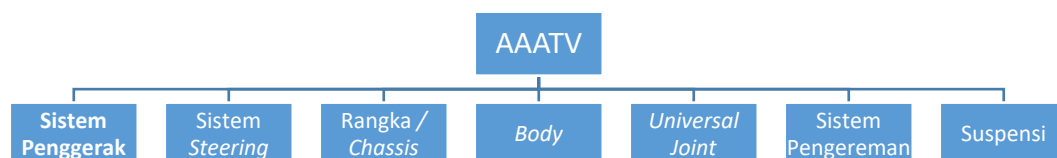
Gambar I. 1 Bencana di Indonesia tahun 2022 [3]

Pada setiap proses mitigasi dan penanganan bencana, diperlukan mobilisasi yang handal untuk menjangkau daerah bencana atau daerah sasaran pengawasan. Pada proses tersebut alat transportasi diperlukan untuk mobilisasi personil, baik untuk mengangkut korban maupun satuan yang bertugas untuk penanganan bencana. Selain itu, alat transportasi juga diperlukan untuk memobilisasi peralatan, kebutuhan pangan, dan obat-obatan.

Kondisi topografis dan rusaknya infrastruktur akibat bencana menjadi salah satu penghambat proses mitigasi. Perbedaan ketinggian dan juga rusaknya kontur jalan mengakibatkan transportasi yang umum digunakan akan sulit melewati medan tersebut, sehingga diperlukan alat transportasi khusus. Maka dari itu, dirancanglah sebuah *Amphibious Articulated All Terrain Vehicle* yang diharapkan dapat menjadi salah satu solusi penanggulangan bencana di Indonesia.

Amphibious Articulated All Terrain Vehicle ini merupakan sebuah kendaraan segala medan dengan kemampuan amfibi, serta mengaplikasikan sistem *steering articulated*, dimana kendaraan ini terbagi menjadi dua atau lebih segmen yang dihubungkan dengan sebuah *joint* antar segmen-nya. Pengendalian kendaraan tidak dilakukan dengan sistem pembelokan pada umumnya, melainkan dengan membelokkan keseluruhan bagian depan kendaraan.

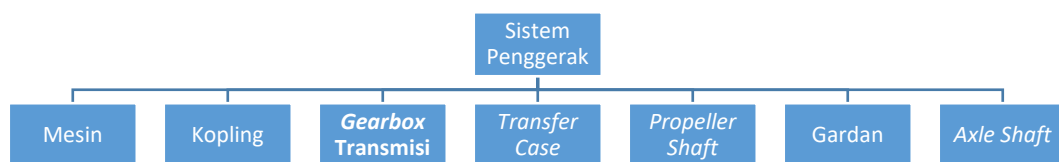
Amphibious Articulated All Terrain Vehicle terdiri dari beberapa bagian sub-fungsi diantaranya yaitu, sistem penggerak, sistem *steering*, rangka (*chassis*), *body*, suspensi dan sistem pengereman. Salah satu sub-fungsi yang penting yaitu sistem penggerak. Diagram sub-fungsi *Amphibious Articulated All Terrain Vehicle* dapat dilihat pada Gambar I.3.



Gambar I. 2 Diagram sub fungsi AAATV

Sistem penggerak memiliki fungsi utama sebagai pemindah tenaga yang dihasilkan mesin ke roda, sehingga mesin dapat menggerakkan kendaraan. Sistem

penggerak pada *Amphibious Articulated All Terrain Vehicle* ini berbeda dengan sistem penggerak pada *all terrain vehicle* pada umumnya karena memakai sistem *steering articulated* dan juga mengaplikasikan sistem amfibi. Sistem penggerak harus mampu bergerak di medan licin dan lembek, sehingga dibutuhkan kemampuan traksi pada keseluruhan roda. Sistem *all wheel drive* diaplikasikan untuk memenuhi kemampuan tersebut. Sistem ini didapatkan dengan penggunaan differensial pada gardan depan dan belakang. Selain itu, karena kendaraan ini menggunakan sistem *steering articulated* dan sistem *all wheel drive* maka dibutuhkan sebuah *transfer case* yang dapat menyalurkan putaran ke bagian depan dan belakang kendaraan. Maka dari itu sistem penggerak ini terdiri dari beberapa sub-fungsi diantaranya *gearbox* transmisi, *transfer case*, *propeller shaft*, gardan dan *axle shaft*. Seperti yang ditampilkan pada Gambar I.4.



Gambar I. 3 Diagram sub fungsi sistem penggerak AAATV

Salah satu yang menjadi fokus pada sistem penggerak *Amphibious Articulated All Terrain Vehicle* ini adalah *gearbox* transmisi. *Gearbox* transmisi memiliki peran penting dalam sistem penggerak untuk mengkonversi torsi yang dihasilkan mesin agar sesuai dengan kebutuhan kendaraan. Karena *Amphibious Articulated All Terrain Vehicle* dirancang untuk melewati berbagai medan dalam kondisi darurat kebencanaan, maka kendaraan ini membutuhkan torsi tinggi untuk memenuhi kebutuhan traksi kendaraan. Selain itu, torsi tinggi juga dibutuhkan untuk membuat kendaraan dapat melewati kondisi medan berair seperti daerah rawa ataupun danau tidak berombak besar.

Bagian sub-fungsi *gearbox* transmisi pada sistem penggerak *Amphibious Articulated All Terrain Vehicle* harus dipenuhi karena merupakan bagian penting dalam memastikan kendaraan dapat bergerak pada kondisi medan yang ada pada proses mitigasi bencana. Sehingga perlu dilakukan perancangan *gearbox* transmisi pada sistem penggerak *Amphibious Articulated All Terrain Vehicle*.

I.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana rancangan *gearbox* transmisi yang sesuai untuk *Amphibious Articulated All Terrain Vehicle*?
2. Bagaimana konstruksi *gearbox* transmisi untuk *Amphibious Articulated All Terrain Vehicle* yang mampu untuk memenuhi tuntutan dan spesifikasi yang diinginkan?

I.3 Batasan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang didapatkan, agar dapat dibahas lebih spesifik maka dibentuk beberapa batasan masalah sebagai berikut.

1. Perancangan dilakukan hanya pada mekanisme *gearbox* tanpa membahas mekanisme dan konstruksi pergantian gigi (*gear shifting*) secara lanjut.
2. Pembuatan *case* tidak dikaji secara lanjut, melainkan hanya sebatas *embodiment* saja.

I.4 Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Menghasilkan rancangan *gearbox* transmisi untuk *Amphibious Articulated All Terrain Vehicle* dengan konstruksi yang mampu memenuhi tuntutan dan spesifikasi yang diinginkan.
2. Menghasilkan dokumentasi teknik berupa *draft* rancangan *gearbox* transmisi untuk *Amphibious Articulated All Terrain Vehicle*.

Adapun manfaat dari penelitian ini diantaranya:

1. Sebagai bahan studi mengenai *gearbox* transmisi untuk *Amphibious Articulated All Terrain Vehicle*.
2. Sebagai solusi atas kelangkaan alat transportasi yang khusus diperuntukkan bagi penanganan bencana dengan kondisi ekstrem.

I.5 Sistematika Penulisan

Sistematika proposal Tugas Akhir ini dibahas dengan penjabaran sebagai berikut.

BAB I PENDAHULUAN, berisi uraian mengenai latar belakang, perumusan masalah, tujuan, batasan masalah dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA, berisi gambaran umum tentang landasan teori untuk menjelaskan beberapa istilah dan ilmu terkait.

BAB III PROSES PERANCANGAN, berisi penjelasan mengenai metodologi perancangan yang dilakukan, mulai dari tahap merencana, mengkonsep, merancang, dan penyelesaian.

BAB IV PERHITUNGAN DAN ANALISIS RANCANGAN, berisi penjelasan mengenai perhitungan dan analisis yang diperlukan pada proses rancangan.

BAB V PENUTUP, berisi kesimpulan dan saran dari seluruh proses perancangan yang telah dilakukan.