

BAB III METODE PERANCANGAN

3.1 Initial Requirements Capture

Pengumpulan informasi tentang lingkaran kerja dan aktivitas *user* pada tahap ini menggunakan metode *interview* dan *directed storytelling*. *Interview* adalah metode utama untuk melakukan sebuah kontak langsung dengan partisipan untuk mendapatkan sebuah data dari pihak (Hanington, 2012 dalam (Pradipta et al., 2016)). Sedangkan *Directed Storytelling* adalah metode yang memberi kesempatan seorang desainer dengan mudah mengumpulkan kisah-kisah berharga dari partisipan tentang kisah hidupnya (Pradipta et al., 2016).

3.1.1 Operasi Militer

- a. Matra Angkatan Darat terdiri dari berbagai unit, mulai dari Infanteri, Kavaleri, Bekang, dan masih banyak lagi. Setiap unit memiliki tugas atau keahliannya sendiri dalam militer.
- b. Dalam operasi militer, unit yang bertanggung jawab dalam menyediakan dan mendistribusikan logistik adalah unit Perbekalan dan Angkutan (Bekang).
- c. Posisi unit Bekang berada di beberapa tingkatan, mulai dari pusat komando hingga di garis depan, tergantung pada kebutuhan operasi.
- d. Unit Bekang di garis depan lebih berfokus pada distribusi logistik ke unit-unit tempur secara langsung
- e. Dalam setiap unit matra memiliki kelompok yang lebih umum dalam militer disebut dengan satuan. Umumnya satuan terbagi menjadi beberapa tingkatan, mulai dari regu, peleton yang terdiri dari 3 – 4 kendaraan, kompi yang terdiri dari 12-16 kendaraan, dan batalyon dengan tingkatan skala yang lebih besar.
- f. Konvoi satuan militer bisa terdiri dari gabungan unit. Ini sering terjadi dalam operasi militer yang membutuhkan dukungan lintas satuan untuk mencapai keberhasilan misi.

3.1.2 Satuan Perbekalan dan Angkutan (Bekang)

Satuan ini bertanggung jawab atas perencanaan, pelaksanaan, dan pengendalian barang atau sumber daya lainnya dalam militer.

Tabel 3. 1 Satuan Perbekalan dan Angkutan (Bekang)

No	Satuan	Keterangan
1	Subdetasemen Pembekalan dan Angkutan (Subdenbekang)	Bertugas untuk mendukung operasi logistik di area yang lebih spesifik atau dalam skala yang lebih kecil.
2	Detasemen Pembekalan dan Angkutan (Denbekang)	Bertugas di tingkat Kodam dan menangani distribusi logistik di wilayah tersebut.
3	Batalyon Pembekalan dan Angkutan (Yonbekang)	Mendukung operasi logistik dalam skala yang lebih besar atau operasi militer jarak jauh.

3.1.3 Formasi Konvoi

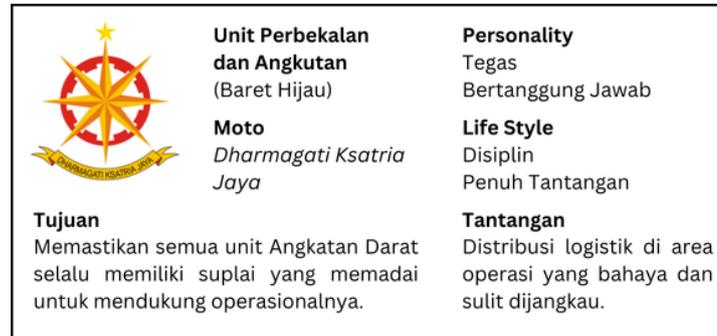
Dalam formasi konvoi, kendaraan logistik yang dioperasikan oleh unit Bekang biasanya berada di tengah atau belakang formasi, tergantung pada *scenario* keamanan. Untuk kendaraan tempur atau pengawal yang dioperasikan oleh unit kavaleri atau infanteri ditempatkan di bagian depan dan belakang konvoi untuk melindungi kendaraan logistik dari ancaman selama perjalanan. Posisi ini dipilih untuk melindungi aset-aset logistik yang bernilai tinggi dari potensi ancaman di garis depan.



Gambar 3. 1 Formasi Konvoi
Sumber : Penulis

3.1.4 Persona

Persona dibuat untuk tujuan mengetahui gambaran dari calon user (Burhanuddin, 2018). Persona dibuat berdasarkan data yang telah didapatkan.

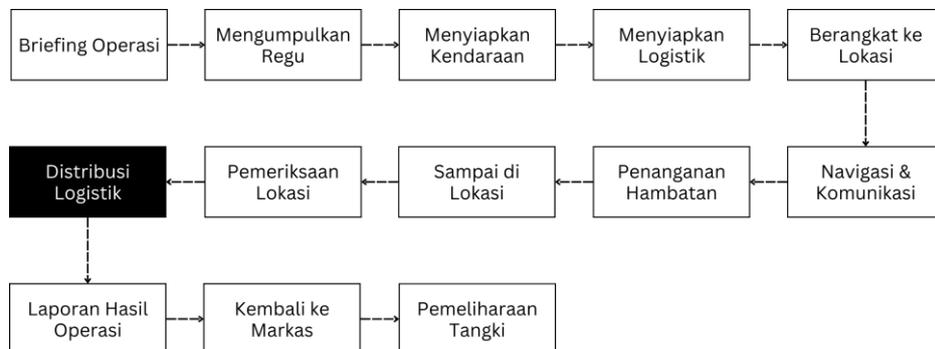


Gambar 3. 2 Persona
Sumber : Penulis

3.1.5 Aktivitas User

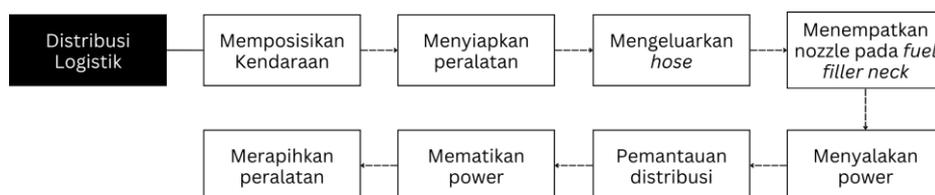
Dibuat untuk dengan mudah menemukan *Pain Point* atau hambatan yang di alami oleh *user* selama berinteraksi dengan produk.

a. Alur Aktivitas Operasi Militer



Gambar 3. 3 Alur Aktivitas Operasi Militer
Sumber : Penulis

b. Alur Aktivitas Distribusi Logistik



Gambar 3. 4 Alur Aktivitas Distribusi Logistik
Sumber : Penulis

3.1.6 Batasan Desain dan Manufaktur

Batasan ini merujuk pada ketentuan dari industri yang telah ditetapkan agar desain yang dihasilkan memiliki peluang lebih besar untuk di produksi.

Tabel 3. 2 Batasan Desain dan Manufaktur

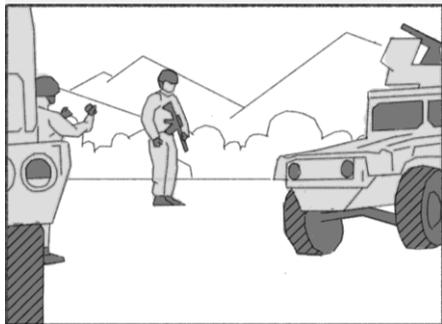
Batasan Desain	Batasan Manufaktur PT Pindad
Mempertahankan karakteristik desain panser Anoa	Bentuk utama dari plat datar agar mudah dibuat.
<i>Form follows function</i>	Welding sebagai teknik utama dalam produksi

3.2 Storyboarding and Visioning

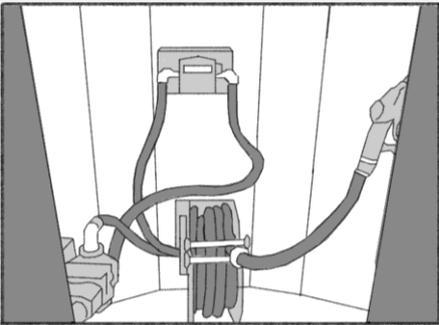
Dilakukan untuk visualisasi aktivitas ideal dan mengalisis kebutuhan-kebutuhan *user* dalam aktifitasnya. Aktifitas yang dianalisis merupakan aktifitas yang memiliki potensi kebutuhan *user* terhadap produk.

3.2.1 User Scenario

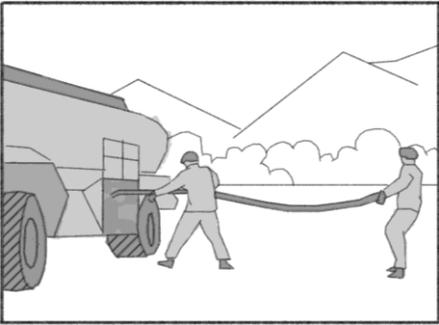
Tabel 3. 3 *Scenario* Memposisikan Kendaraan

[1] Memposisikan Kendaraan	
	<p>Pada tahap awal, seorang Driver kendaraan militer berpengalaman, memposisikan kendaraan di area yang telah ditentukan dengan hati - hati. ia memastikan bahwa posisi kendaraan tepat agar <i>hose</i> dapat menjangkau <i>fuel filler neck</i> dengan mudah dan kendaraan dalam jarak yang aman. Prajurit lain memeriksa sekeliling untuk memastikan area tersebut aman dan bebas dari potensi gangguan yang bisa menghalangi proses distribusi.</p>
<i>Pain Point</i>	<i>Visioning</i>
<ul style="list-style-type: none"> Jarak antara kendaraan pengangkut bahan bakar ke <i>fuel filler neck</i> 	<ul style="list-style-type: none"> Pemilihan <i>hose</i> yang dapat disesuaikan dengan mudah panjangnya

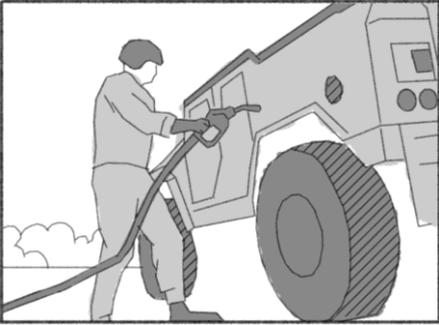
Tabel 3. 4 *Scenario Menyiapkan Peralatan*

[2] Menyiapkan Peralatan	
	<p>Setelah kendaraan diposisikan dengan benar, <i>Operator</i> yang bertugas melakukan proses distribusi, menyiapkan peralatan peralatan dari <i>control box</i>. <i>Operator</i> memastikan bahwa semua peralatan dalam kondisi baik dan bersih dari kotoran atau kerusakan. Ia juga mengecek koneksi selang, valve, dan nozzle untuk memastikan tidak ada kebocoran atau kerusakan yang dapat menyebabkan gangguan selama proses distribusi bahan bakar.</p>
<i>Pain Point</i>	<i>Visioning</i>
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Peralatan distribusi yang tidak teratur ▪ Ruang penyimpanan terjadi kondisi darurat ▪ Peralatan distribusi sulit Terjangkau 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Penempatan peralatan yang teratur ▪ Penempatan ruang penyimpanan Yang mudah di akses dan aman ▪ Penempatan peralatan yang mudah terjangkau sesuai dengan kemampuan pengguna

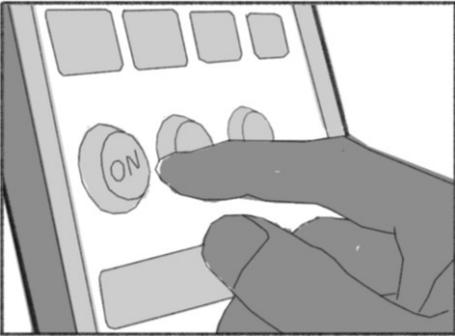
Tabel 3. 5 *Scenario Mengeluarkan Hose*

[3] Mengeluarkan <i>Hose</i>	
	<p><i>Operator</i> yang dibantu dengan prajurit lain menarik <i>hose</i> dari <i>control box</i> dengan hati-hati. Ia memastikan bahwa <i>hose</i> tidak terbelit yang bisa menghalangi aliran bahan bakar. <i>Operator</i> memeriksa setiap bagian selang untuk memastikan tidak ada kerusakan atau kebocoran sebelum distribusi bahan bakar. Setelah itu, ia meletakkan <i>hose</i> pada tempat yang aman di samping kendaraan, siap untuk digunakan.</p>
<i>Pain Point</i>	<i>Visioning</i>
<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Hose</i> terbelit menghambat aliran Bahan bakar 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Penggunaan <i>hose</i> dengan penyimpanan khusus dan ukuran <i>hose</i> yang standar

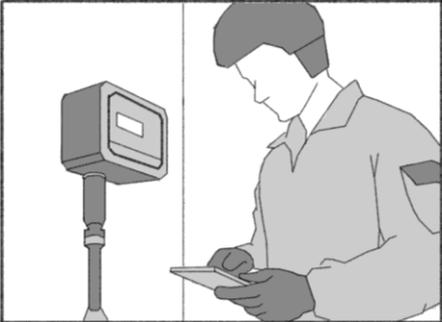
Tabel 3. 6 *Scenario Menempatkan Nozzle Pada Fuel Filler Neck*

[4] Menempatkan <i>Nozzle</i> Pada <i>Fuel Filler Neck</i>	
	<p>Setelah <i>hose</i> siap, <i>Operator</i> yang berpengalaman, mengambil <i>nozzle</i> dari ujung selang dan dengan hati-hati menempatkannya pada <i>fuel filler neck</i> kendaraan yang akan di isi bahan bakar. Ia memastikan <i>nozzle</i> terpasang dengan erat untuk mencegah kebocoran bahan bakar.</p>
<p>Dengan gerakan cepat namun hati-hati, <i>Operator</i> memeriksa kembali posisi <i>nozzle</i> untuk memastikan aliran bahan bakar dapat dimulai tanpa gangguan.</p>	
<i>Pain Point</i>	<i>Visioning</i>
<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Nozzle</i> tidak terpasang dengan rapat menyebabkan kebocoran ▪ <i>Nozzle</i> yang sulit digenggam sehingga rentan terjatuh 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Nozzle</i> dengan mekanisme kunci otomatis ▪ <i>Nozzle</i> dengan desain ergonomis yang mudah digenggam

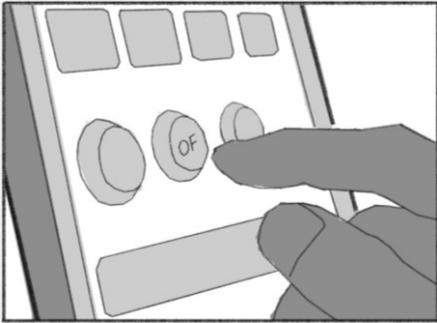
Tabel 3. 7 *Scenario Menyalakan Power*

[5] Menyalakan <i>Power</i>	
	<p>Setelah <i>nozzle</i> terpasang dengan benar, <i>Driver</i> berada di kontrol panel untuk memulai proses distribusi bahan bakar. Setelah memastikan semuanya aman dan berfungsi, <i>Driver</i> menyalakan <i>power</i> pompa dengan menekan tombol yang <i>on</i>, mendengarkan suara pompa yang mulai beroperasi dan memastikan</p>
<p>tidak ada gangguan.</p>	
<i>Pain Point</i>	<i>Visioning</i>
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Terjadi kesalahan pada kontrol panel ▪ Tombol pada kontrol panel yang sulit diakses 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kontrol panel dengan desain yang sederhana dan intuitif ▪ Kontrol panel dengan desain yang ergonomis

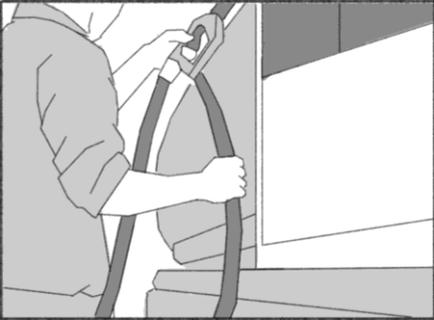
Tabel 3. 8 *Scenario Pemantauan Distribusi*

[6] Pemantauan Distribusi	
	Selama proses distribusi, <i>Operator</i> memonitor <i>flow meter</i> untuk memastikan jumlah bahan bakar yang didistribusikan tercatat dengan tepat. <i>Operator</i> melihat indikator flow meter dengan seksama,. Ia juga waspada terhadap potensi masalah. <i>Driver</i> siap untuk melakukan penyesuaian jika diperlukan.
<i>Pain Point</i>	<i>Visioning</i>
<ul style="list-style-type: none"> ▪ <i>Flow meter</i> yang sulit dibaca ▪ Volume yang di distribusikan Kurang ▪ Proses distribusi berjalan lambat beresiko untuk keamanan 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Penggunaan <i>flow meter</i> digital dengan layar mudah dibaca ▪ Tangki penyimpanan dengan kapasitas volume yang besar ▪ Penggunaan pompa dengan tenaga yang kuat dan aman

Tabel 3. 9 *Scenario Mematikan Power*

[7] Mematikan <i>Power</i>	
	Setelah distribusi bahan bakar selesai sesuai dengan volume yang akan di distribusikan, <i>Operator</i> memastikan bahwa aliran bahan bakar berhenti dengan aman dan tidak ada bahan bakar yang tersisa pada saluran distribusi. Dengan satu tekan tombol, <i>Driver</i> mematikan <i>power</i> pompa.
<i>Pain Point</i>	<i>Visioning</i>
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Terjadi masalah sebelum proses distribusi selesai ▪ Kesulitan membaca status peralatan distribusi 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Penggunaan tombol <i>emergency</i> pada kontrol panel ▪ Penggunaan lampu indikator status pada kontrol panel

Tabel 3. 10 *Scenario* Merapihkan Peralatan

[8] Merapihkan Peralatan	
	<p>Setelah proses distribusi selesai, <i>Operator</i> dibantu prajurit lain merapihkan peralatan distribusi yang digunakan. <i>Operator</i> membersihkan ujung <i>hose</i> dan <i>nozzle</i> dengan hati-hati untuk mencegah bahan bakar yang tertinggal mengotori peralatan atau kendaraan. <i>Operator</i> kemudian menggulung selang dengan rapi dan menyimpannya kembali kedalam <i>control box</i>. Ia memastikan semua peralatan bersih dan dalam kondisi siap pakai untuk digunakan dalam operasi berikutnya.</p>
<i>Pain Point</i>	<i>Visioning</i>
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Lambat dalam merapihkan <i>hose</i> 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Penggunaan <i>hose reel</i>

3.2.2 Pemetaan *Visioning*

Tabel 3. 11 Pemetaan *Visioning*

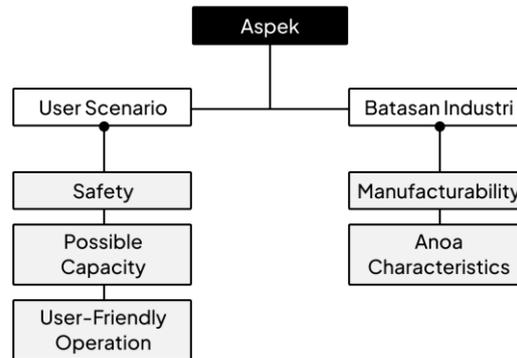
<i>User Friendly</i>	<i>Safety</i>
Penggunaan <i>hose</i> dengan penyimpanan khusus	Penempatan <i>control box</i> yang aman
Penempatan peralatan yang teratur	Penggunaan <i>hose reel</i>
Penempatan <i>control box</i> yang mudah di akses	Tangki penyimpanan dengan kapasitas volume yang besar
Penggunaan <i>flow meter</i> digital dengan layar mudah dibaca	Penggunaan pompa dengan tenaga yang kuat

3.3 *Requirements Exploration and Validation*

3.3.1 Pembobotan Aspek

Pembobotan aspek dilakukan dengan mempertimbangkan tingkat kepentingan masing-masing berdasarkan hasil dari analisis *user scenario*

dan setelah dilakukan diskusi dengan konsultan ahli. Setiap aspek diberi nilai bobot yang menunjukkan pengaruhnya dalam proses perancangan. Dengan demikian, aspek yang lebih penting atau berpengaruh akan memiliki bobot yang lebih besar dibandingkan yang lainnya.



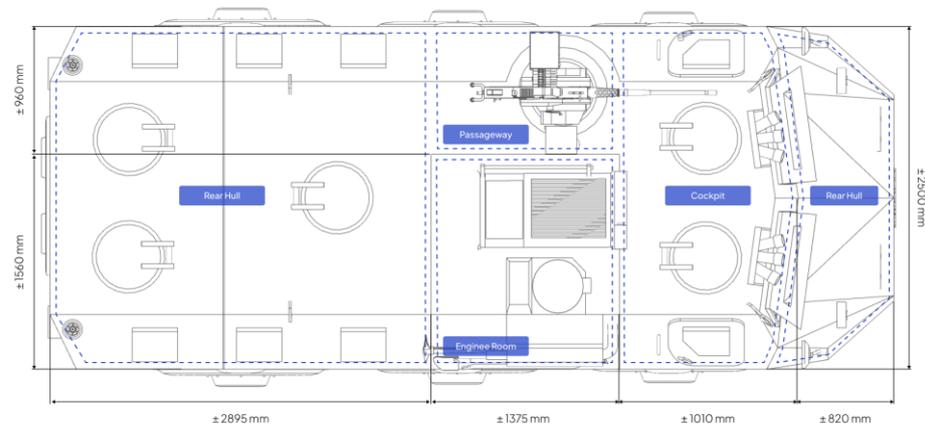
Gambar 3. 5 Pembobotan Aspek

- a. ***Safety (0.6)***
Aspek ini berkaitan dengan keamanan personel dan bahan bakar yang diangkut. Desain kendaraan harus melindungi personel dan bahan bakar yang diangkut dari ancaman internal ataupun eksternal.
- b. ***Possible Capacity (0.5)***
Kemampuan untuk memuat personel dan bahan bakar yang diangkut tanpa mengorbankan performa kendaraan. Desain tangki harus memanfaatkan ruang.
- c. ***User-Friendly Operation (0.4)***
Kendaraan yang mudah digunakan oleh personel. Desain kontrol dan indikator harus mudah dipahami dan dioperasikan. Komponen terkait pengoperasian harus mudah diakses atau dijangkau.
- d. ***Manufacturability (0.3)***
Aspek ini berkaitan dengan kemudahan produksi kendaraan dan batasan manufaktur pada industri.
- e. ***Anoa Characteristics (0.2)***
Desain harus selaras dengan Anoa sebelumnya, dengan modifikasi yang tidak signifikan untuk mempertahankan karakteristik desain Anoa.

3.3.2 Analisis Area Panser

Analisis ini adalah proses untuk mengambil keputusan bagian mana pada platform panser Pindad Anoa yang tidak dapat dimodifikasi dan dapat dimodifikasi.

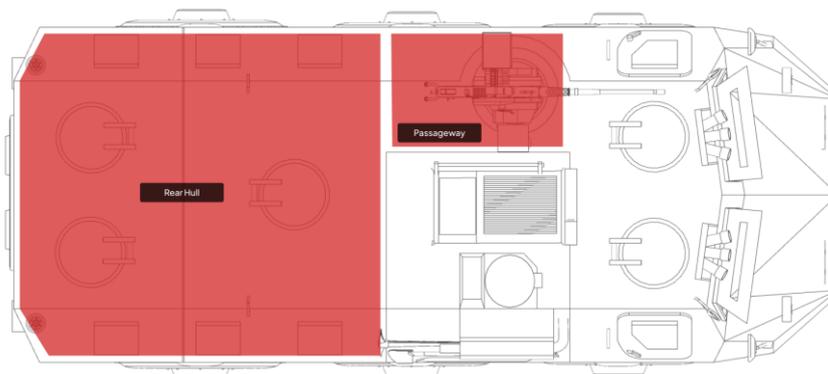
a. Analisis Dimensi Area



Gambar 3. 6 Analisis Dimensi Area
Sumber : Penulis

b. Analisis Area Diubah

Berdasarkan landasan teori Panser Anoa 6x6, hasil analisis fungsi menunjukkan bahwa area *rear hull* dapat dimodifikasi dan digunakan sebagai ruang penyimpanan bahan bakar, sementara *passageway* dapat dimodifikasi menjadi area bagi *operator*. Sedangkan area *engine room*, *cockpit*, dan *front hull* tidak dapat dimodifikasi karena akan mempengaruhi optimalisasi operasional kendaraan.

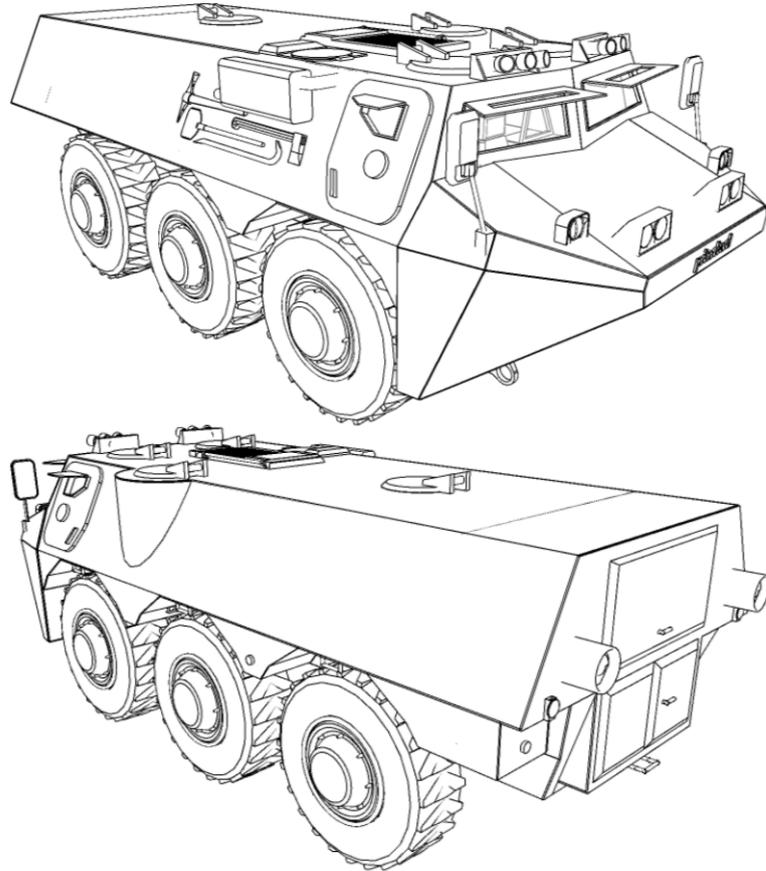


Gambar 3. 7 Analisis Area Diubah
Sumber : Penulis

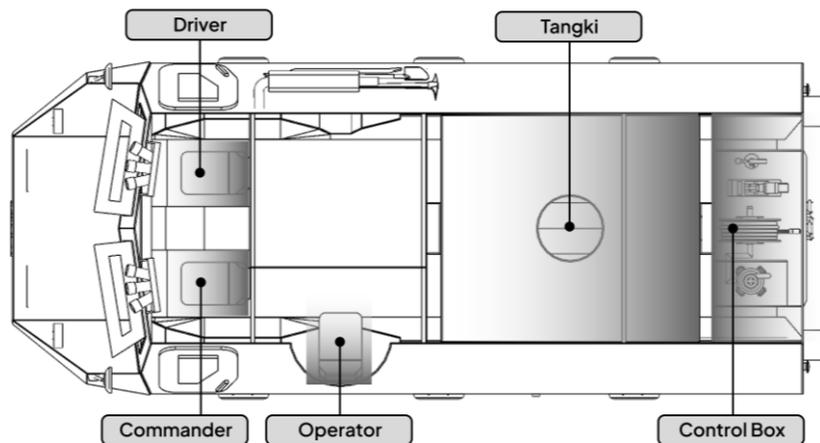
3.4 Prototyping Requirements Validation

Proses pembuatan beberapa alternatif desain yang berlandaskan pada aspek yang berlaku, alternatif desain dipilih berdasarkan penilaian yang telah dipertimbangkan dengan *stakeholders*.

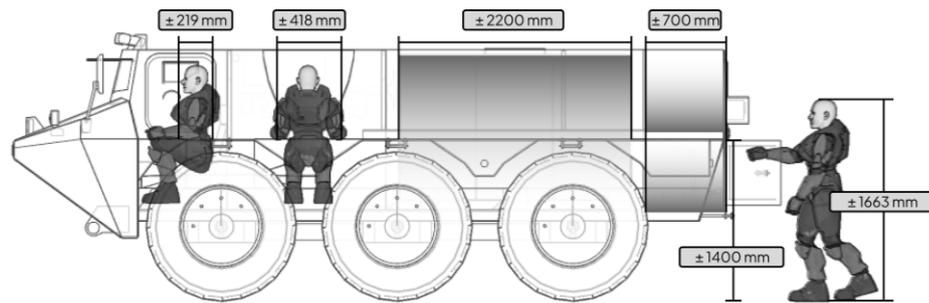
3.4.1 Alternatif Desain I



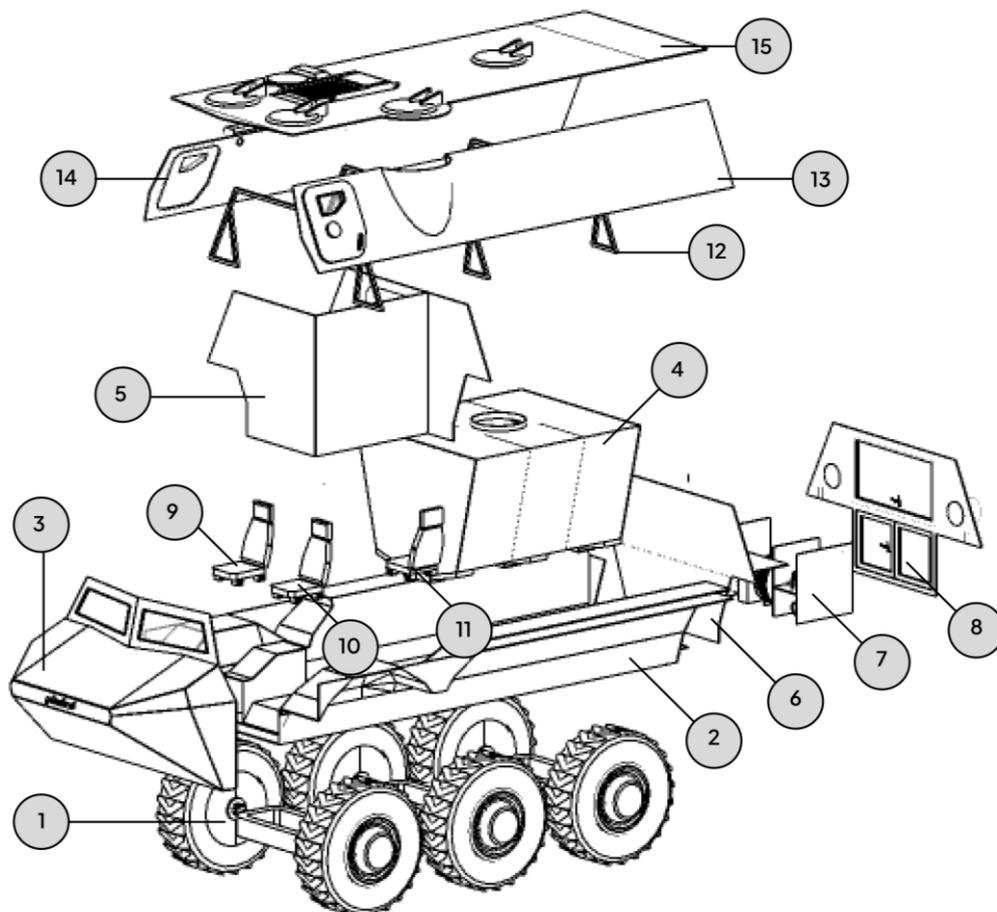
Gambar 3. 8 *Perspective View* Alternatif Desain I
Sumber : Penulis



Gambar 3. 9 Konfigurasi Area Alternatif Desain I
Sumber : Penulis



Gambar 3. 10 *Operational* Alternatif Desain I
Sumber : Penulis

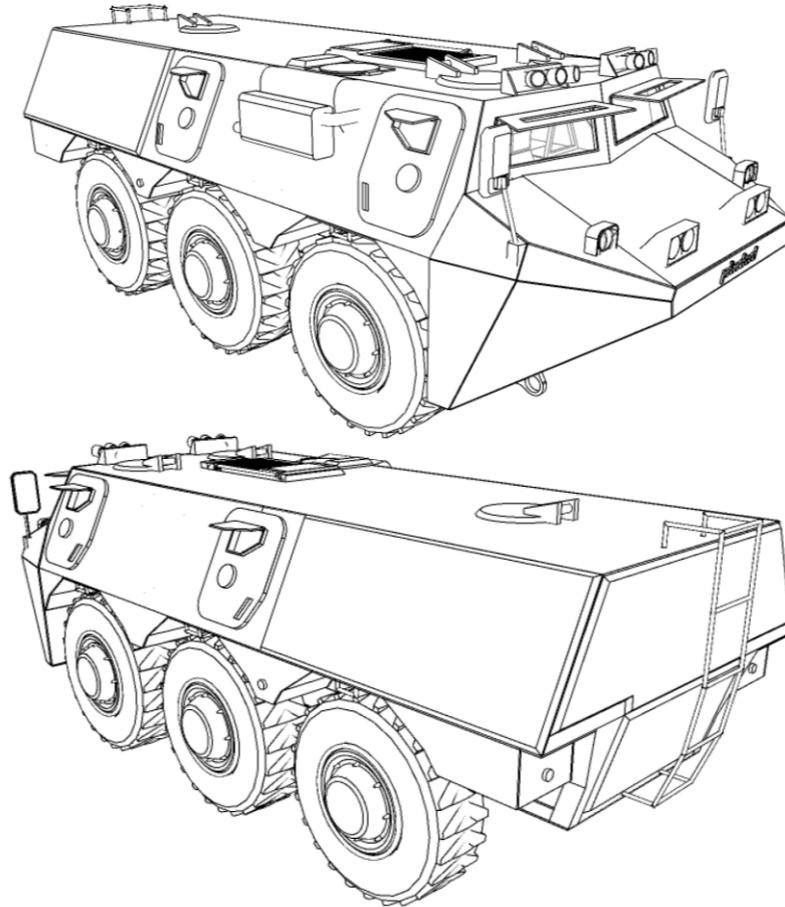


Gambar 3. 11 *Assembly View* Alternatif Desain I
Sumber : Penulis

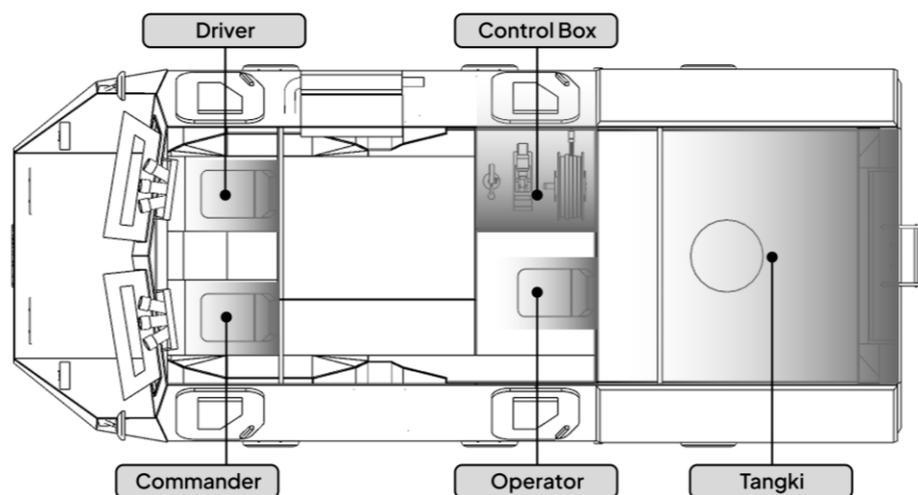
Keterangan :

- | | | |
|--------------------|-----------------------|-----------------------------|
| 1. Axle dan Wheel | 6. Control Box Room | 11. Kursi Operator |
| 2. Kontruksi Bawah | 7. Control Box | 12. Frame |
| 3. Fronthull | 8. Kontruksi Belakang | 13. Kontruksi Samping Kiri |
| 4. Tangki | 9. Kursi Driver | 14. Kontruksi Samping Kanan |
| 5. Engine Room | 10. Kursi Commander | 15. Kontruksi Atas |

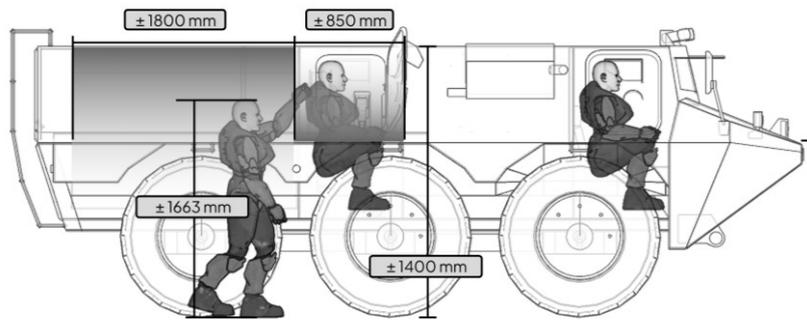
3.4.2 Alternatif Desain II



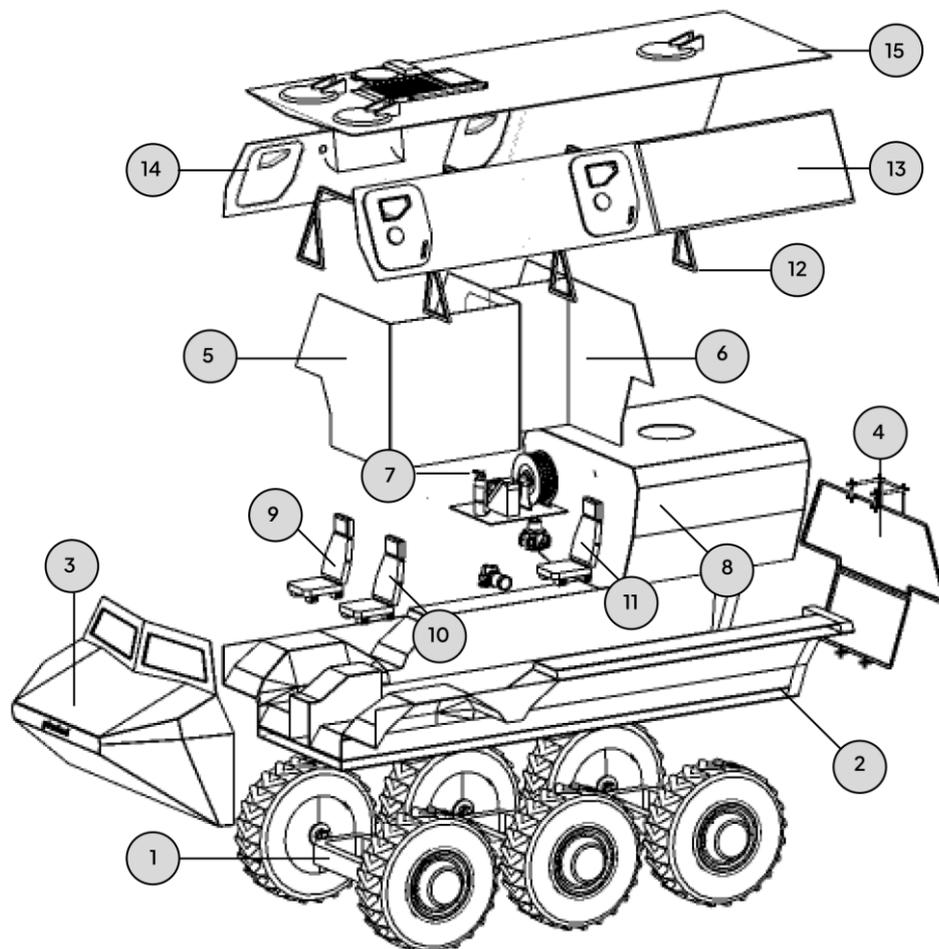
Gambar 3. 12 *Perspective View* Alternatif Desain II
Sumber : Penulis



Gambar 3. 13 Konfigurasi Area Alternatif Desain II
Sumber : Penulis



Gambar 3. 14 *Operational* Alternatif Desain II
Sumber : Penulis

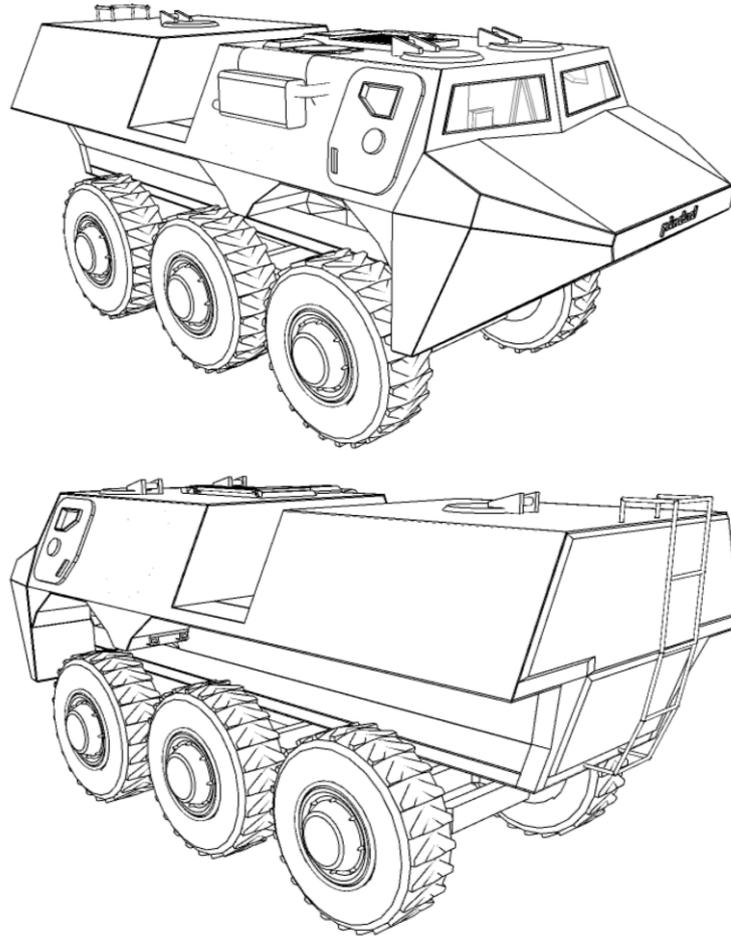


Gambar 3. 15 *Assembly View* Alternatif Desain II
Sumber : Penulis

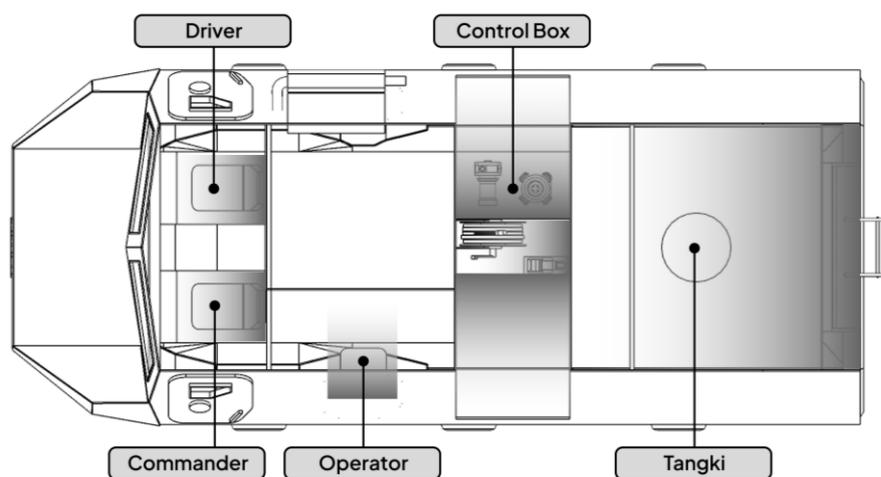
Keterangan:

- | | | |
|-----------------------|---------------------|-----------------------------|
| 1. Axle dan Wheel | 6. Control Box Room | 11. Kursi Operator |
| 2. Kontruksi Bawah | 7. Control Box | 12. Frame |
| 3. Fronthull | 8. Tangki | 13. Kontruksi Samping Kiri |
| 4. Kontruksi Belakang | 9. Kursi Driver | 14. Kontruksi Samping Kanan |
| 5. Engine Room | 10. Kursi Commander | 15. Kontruksi Atas |

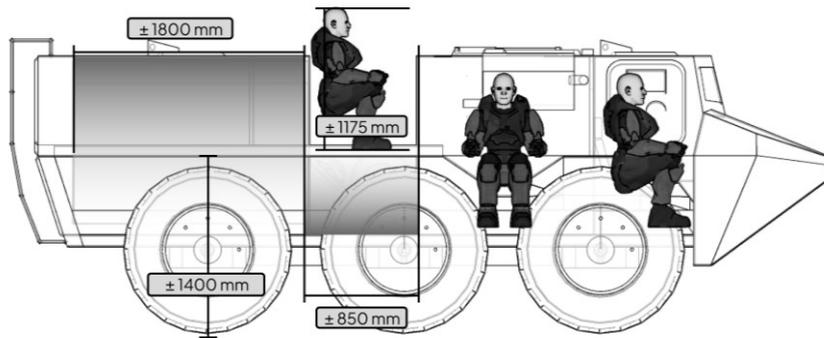
3.4.3 Alternatif Desain III



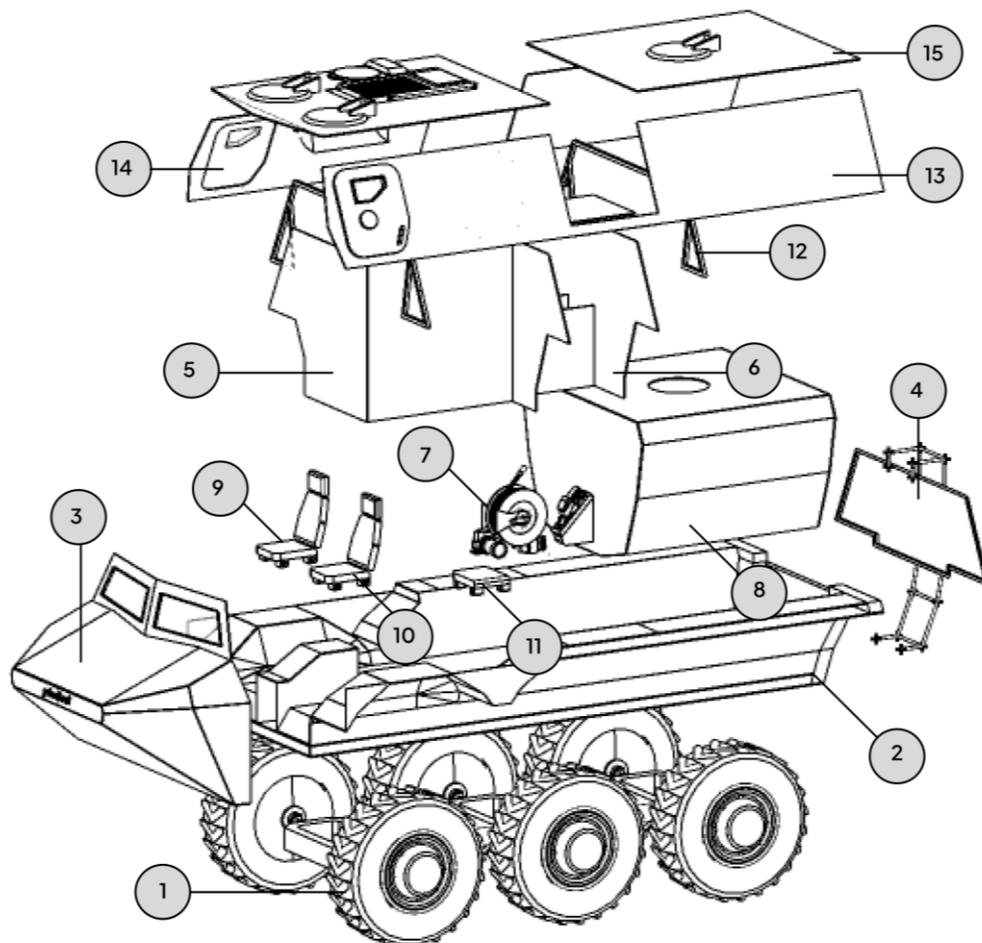
Gambar 3. 16 *Perspective View* Alternatif Desain III
Sumber : Penulis



Gambar 3. 17 Konfigurasi Area Alternatif Desain III
Sumber : Penulis



Gambar 3. 18 *Operational* Alternatif Desain III
Sumber : Penulis



Gambar 3. 19 *Assembly View* Alternatif Desain III
Sumber : Penulis

Keterangan

- | | | |
|-----------------------|---------------------|-----------------------------|
| 1. Axle dan Wheel | 6. Control Box Room | 11. Kursi Operator |
| 2. Kontruksi Bawah | 7. Control Box | 12. Frame |
| 3. Fronthull | 8. Tangki | 13. Kontruksi Samping Kiri |
| 4. Kontruksi Belakang | 9. Kursi Driver | 14. Kontruksi Samping Kanan |
| 5. Engine Room | 10. Kursi Commander | 15. Kontruksi Atas |

3.4.4 Scoring Alternatif Desain

Dari berbagai alternatif desain yang telah dibuat, dipilih satu desain yang memiliki nilai tertinggi berdasarkan hasil analisis penilaian *matriks scoring* sebagai berikut ;

Tabel 3. 12 *Scoring* Alternatif Desain

No	Parameter <i>Item</i>	Alt I			Alt II		Alt III	
		<i>W</i>	<i>Rate</i>	<i>Total</i>	<i>Rate</i>	<i>Total</i>	<i>Rate</i>	<i>Total</i>
1	<i>Safety</i>	0.6	3	1.8	4	2.4	4	2.4
2	<i>Possible Capacity</i>	0.5	4	2.0	3	1.5	3	1.5
3	<i>User-Friendly Operation</i>	0.4	4	1.6	2	0.8	3	1.2
4	<i>Manufacturability</i>	0.3	4	1.2	4	1.2	3	0.9
5	<i>Anoa Characteristics</i>	0.2	4	0.8	4	0.8	3	0.6
	<i>Total</i>	2		7.4		6.7		6.6

Keterangan : 1=Sangat Kurang 2=Kurang 3=Cukup
4=Baik 5=Sangat Baik

Keterangan Skoring :

Alternatif I

Dari aspek *safety*, alternatif I memperoleh skor 3 dengan bobot 0.6, personel dan bahan bakar yang diangkut terlindungi dari ancaman eksternal oleh armor dengan tebal 10mm yang sekaligus menjadi *body* kendaraan.

Dalam *possible capacity*, alternatif I memiliki skor 4 dengan bobot 0.5, alternatif I dapat mengangkut 3 personel serta tangki dengan panjang ± 2000 mm dan kapasitas ± 3800 Liter.

Alternatif I memiliki skor 4 dengan bobot 0.4 untuk aspek *user-friendly operation*, posisi tertinggi *control box* pada ketinggian ± 1400 mm membuat komponen pengoperasian mudah untuk dijangkau karena sesuai dengan database antropometri standar militer dimana posisi kontrol berada pada ketinggian minimal 760mm dan maksimal 1880mm.

Untuk aspek *manufacturability* alternatif I memiliki skor 4 dengan bobot 0,3, desain dengan bentuk utama dari plat-plat yang digabungkan dengan tehnik welding membuat alternatif I mudah untuk diproduksi dan sesuai dengan batasan manufaktur PT Pindad.

Aspek *anoa characteristics* memiliki nilai 4 dengan bobot 0,2, modifikasi eksterior pada desain alternatif I hanya ada pada bagian belakang eksterior.

Alternatif II

Pada aspek *safety*, Alternatif II memperoleh skor 4 dengan bobot 0,6. Desain ini memberikan perlindungan terhadap personel dan bahan bakar dari ancaman eksternal dengan penggunaan armor setebal 10 mm yang juga berfungsi sebagai *chassis* kendaraan. Selain itu, terdapat jarak ± 850 mm antara tangki dan ruang operator yang dipisahkan oleh armor serupa, sehingga meningkatkan proteksi terhadap potensi ancaman internal.

Dalam aspek *possible capacity*, Alternatif II memperoleh skor 3 dengan bobot 0,5. Desain ini dapat mengangkut tiga personel serta tangki penyimpanan bahan bakar dengan panjang ± 1800 mm dan kapasitas ± 3000 Liter.

Pada aspek *user-friendly operation*, Alternatif II mendapatkan skor 2 dengan bobot 0,4. Letak *control box* yang berada pada ketinggian ± 2000 mm melebihi ketinggian rekomendasi ideal berdasarkan data antropometri standar militer (760–1880 mm), sehingga menyulitkan operator dalam menjangkau dan mengoperasikan komponen pengoperasian.

Dari aspek *manufacturability*, skor yang diperoleh adalah 4 dengan bobot 0,3. Struktur utama kendaraan yang terdiri dari sambungan pelat dengan teknik pengelasan sesuai dengan kapabilitas PT Pindad, sehingga mempermudah proses produksi.

Pada aspek kesesuaian dengan *anoa characteristics*, Alternatif II memperoleh skor 4 dengan bobot 0,2. Perubahan desain hanya dilakukan pada bagian eksterior belakang dan jalur akses (*passageway*), tanpa mengubah bentuk umum kendaraan, sehingga tetap mempertahankan identitas desain dasar kendaraan Anoa.

Alternatif III

Pada aspek *safety*, Alternatif III memperoleh skor 4 dengan bobot 0,6. Perlindungan terhadap personel dan bahan bakar dari potensi ancaman eksternal disediakan oleh lapisan pelindung (*armor*) setebal 10 mm yang juga berfungsi sebagai struktur utama bodi kendaraan. Selain itu, terdapat jarak sekitar 850 mm antara posisi tangki dan ruang *operator*, yang juga dilapisi armor serupa. Jarak tersebut memberikan proteksi tambahan terhadap kemungkinan ancaman internal, seperti ledakan dari dalam tangki, sehingga meningkatkan keselamatan bagi personel.

Dari aspek *possible capacity*, Alternatif III memperoleh skor 3 dengan bobot 0,5. alternatif III dapat mengangkut 3 personel serta tangki dengan panjang ± 1800 mm dan kapasitas ± 3000 Liter.

Dalam aspek *user-friendly operation*, Alternatif III meraih skor 3 dengan bobot 0,4. Posisi tertinggi *control box* berada pada ketinggian sekitar 1400 mm, sedangkan posisi operasional *user* berada di atas ketinggian tersebut. Hal ini mengharuskan *user* atau *operator* untuk mengambil posisi duduk atau jongkok untuk menjangkau komponen kontrol operasional, *control box* masih dapat terjangkau namun tidak sesuai dengan ketinggian rekomendasi ideal pada database antropometri militer.

Untuk aspek kemudahan *manufacturability*, Alternatif III mendapatkan skor 3 dengan bobot 0,3. Perbedaan signifikan pada bentuk eksterior dibandingkan dengan desain kendaraan Anoa eksisting menyebabkan tantangan dalam proses produksi.

Pada aspek kesesuaian terhadap *anoa characteristics*, Alternatif III memperoleh skor 3 dengan bobot 0,2. Perubahan desain dilakukan pada bagian tengah dan belakang eksterior serta pada jalur akses (*passageway*), yang meskipun tidak sepenuhnya mengubah identitas visual, tetap menimbulkan penyimpangan dari bentuk dasar kendaraan panser Anoa.

Berdasarkan analisis yang dilakukan dengan metode *matriks scoring* terhadap tiga alternatif rancangan desain yang telah dibuat (Alternatif I, II, dan III) dengan mempertimbangkan lima aspek penilaian *safety*, *possible capacity*, *user-friendly operation*, *manufacturability*, dan *anoa characteristics*, berikut kesimpulan perbandingannya:

Aspek *Safety* (0,6)

- a. Alternatif II dan III unggul dengan skor 4 (baik), memberikan perlindungan optimal dengan armor 10 mm dan jarak aman antara tangki bahan bakar dan ruang *operator*.
- b. Alternatif I mendapat skor 3 (cukup), baik tetapi kurang dalam proteksi ancaman internal.

Aspek *Possible Capacity* (0,5)

- a. Alternatif I terbaik dengan skor 4 (baik), mampu mengangkut tangki terpanjang (± 2200 mm) dengan kapasitas ± 3800 Liter.
- b. Alternatif II dan III mendapat skor 3 (cukup) dengan panjang tangki lebih pendek (± 1800 mm) dan kapasitas ± 3000 Liter.

Aspek *User-Friendly Operation* (0,4)

- a. Alternatif I paling unggul skor 4 (baik) karena *control box* berada pada ketinggian ideal (± 1400 mm).
- b. Alternatif III skor 3 (cukup) meski operator perlu menyesuaikan posisi.
- c. Alternatif II bermasalah skor 2 (kurang) karena *control box* terlalu tinggi (± 2000 mm).

Aspek *Manufacturability* (0,3)

- a. Alternatif I dan II skor 4 (baik) dengan desain berbasis pelat datar dan desain eksterior yang tidak signifikan menjadikan mudah diproduksi.
- b. Alternatif III skor 3 (cukup) karena modifikasi eksterior signifikan menjadi sulit dalam produksi.

Aspek *Anoa Characteristics* (0,2)

- a. Alternatif I dan II skor 4 (baik), hanya memodifikasi bagian belakang.
- b. Alternatif III skor 3 (cukup) karena perubahan pada bagian tengah dan belakang.

Berdasarkan analisis yang telah ditentukan, didapatkan alternatif I memperoleh nilai tertinggi dengan nilai 7.4. Oleh karena itu, alternatif I dipilih sebagai rancangan desain yang akan digunakan pada perancangan tugas akhir.

3.5 Ringkasan Perancangan

Setelah melakukan pengumpulan dan analisis data untuk memahami kebutuhan pengguna dan industri, aspek *safety*, *possible capacity*, *user-friendly operation*, *manufacturability*, *anoa characteristics* menjadi fokus utama dalam perancangan. Beberapa alternatif desain kemudian dibuat dengan mengacu pada aspek-aspek tersebut, dan alternatif I dipilih sebagai solusi terbaik berdasarkan penilaian tertinggi yang diperoleh dengan menggunakan metode penilaian matriks scoring.

Pada alternatif I, kendaraan dapat mengangkut 3 personel yaitu *driver*, *commander*, dan *operator*. terdapat juga control box sebagai pusat operasional distribusi bahan bakar yang terletak pada bagian belakang kendaraan yang sudah dipertimbangkan supaya mudah di jangkau dan dioperasikan oleh *user*, desain juga dilengkapi tangki dengan kapasitas volume ± 3800 liter. Tangki dengan bentuk trapesium terbalik bertujuan untuk memusatkan aliran *liquid* yang dikeluarkan lewat *outlet* pada bagian bawah tangki.