

LAPORAN TUGAS AKHIR

**PERANCANGAN ULANG TATA LETAK DISPLAY
KONTROL PANSER ANOA 2 UNTUK MENINGKATKAN
KINERJA PENGEMUDI**

Memenuhi salah satu syarat ujian akhir
Program Studi Desain Produk
Fakultas Industri Kreatif

Ferdi Herdian
1602210098



Program Studi Sarjana Desain Produk
Fakultas Industri Kreatif
Universitas Telkom
Bandung
2025

LEMBAR PERSETUJUAN
Perancangan Ulang Tata Letak Display Kontrol Panser Anoa 2 untuk
Meningkatkan Kinerja Pengemudi

Ferdi Herdian
NIM: 1602210098

Proposal ini diajukan sebagai usulan pembuatan TA
pada Program Studi Sarjana Desain Produk
Fakultas Industri Kreatif
Universitas Telkom
Bandung, 14 Juni 2025

Menyetujui

Pembimbing 1



Hardy Adiluhung, S.Sn., M.Sn
NIP: 20800001

Pembimbing 2



Yanuar Herlambang, S.Sn., M.Ds
NIP: 17810066

LEMBAR PENGESAHAN

Nama Kegiatan : Tugas Akhir
Judul : Perancangan Ulang Tata Letak Display Kontrol Panser
Anoa 2 untuk Meningkatkan Kinerja Pengemudi
Nama Instansi : Telkom University
Alamat Instansi : JL. Telekomunikasi, Terusan Buah Batu, Bandung
Pelaksana : Ferdi Herdian (1602210098)

Bandung, 14 Juni 2025

Menyetujui

Pembimbing 1



Hardy Adiluhung, S.Sn., M.Sn
NIP: 20800001

Pembimbing 2



Yanuar Herlambang, S.Sn., M.Ds NIP:
17810066

Mengetahui,
Koordinator Tugas Akhir Prodi Desain Produk

Martiyadi Nurhidayat, S.Pd., M.Sn.
NIP: 17910087

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Ferdi Herdian

NIM : 1602210098

Program Studi : Desain Produk

Dengan ini menyatakan bahwa Laporan Studio Desain Produk dengan judul **“Perancangan Ulang Tata Letak Display Kontrol Panser Anoa 2 untuk Meningkatkan Kinerja Pengemudi”** adalah benar-benar karya sendiri dan tidak melakukan penjiplakan kecuali melalui pengutipan dengan etika keilmuan yang berlaku.

Bilamana dikemudian hari ditemukan pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam Laporan Studio Desain Produk ketidaksesuaian dengan pernyataan ini, maka saya bersedia menanggung risiko / sanksi sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan dengan sebenar-benarnya.

Bandung, 14 Juni 2025

Yang Menyatakan



Ferdi Herdian

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk merancang ulang tata letak spidometer dan display kontrol pada Panzer Anoa 2 agar lebih nyaman dan efektif bagi pengemudi. Desain yang ada saat ini kurang mendukung keterbacaan dan kenyamanan, terutama dalam kondisi operasional yang dinamis. Metode yang digunakan dalam penelitian ini meliputi wawancara, observasi, dan analisis data dari pengguna kendaraan. Desain baru difokuskan pada tata letak indikator yang lebih mudah dilihat, penggunaan layar digital dengan visibilitas tinggi, serta material yang lebih kuat dan untuk meningkatkan kenyamanan dan keselamatan pengemudi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa desain baru dapat membantu pengemudi lebih cepat dalam membaca informasi, mengurangi distraksi, serta meningkatkan keselamatan selama berkendara. Perubahan ini diharapkan dapat meningkatkan efektivitas operasional Panzer Anoa 2 serta mendukung pengembangan produk kendaraan tempur yang lebih baik.

Kata Kunci: Panzer Anoa 2, Spidometer, Ergonomi, Efektivitas Pengemudi, Desain Kendaraan.

ABSTRACT

This study aims to reDesign the marker layout and display controls on Ananoa 2 Armored Vehicle to be more comfortable and effective for drivers. The current Design is less supportive of readiness and comfort, especially in dynamic operating conditions. The methods used in this study include interviews, observations, and data analysis from vehicle users. The new Design is focused on a easier indicator layout, the use of the digital screen with high visibility, and a stronger, shock- resistant material to improve driver comfort and safety. The results show that the new Design can help drivers read more quickly in reading information, reducing distractions and increase safety during driving. This change is expected to increase the operating effectiveness of the Ananoa 2 Armored Vehicle as well as support the development of better combat vehicle products.

Keywords: *Ananoa 2 Armored Vehicle, Marker, Ergonomics, Driver Effectiveness, Vehicle Design.*

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT karena karunia yang diberikan nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan judul “Perancangan Ulang Tata Letak Display Kontrol Panser Anoa 2 untuk Meningkatkan Kinerja Pengemudi“, sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program sarjana (S1) Prodi Desain Produk Fakultas Industri Kreatif TelkomUniversity.

Dalam penulisan Tugas Akhir ini penulis mendapatkan banyak tantangan dan hambatan dalam beberapa hal, namun banyak pihak yang membantu penulis sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini hendaknya penulis mengungkapkan rasa terimakasih kepada:

1. Orang tua penulis atas doa dan dukungannya,
2. Bapak Hardy Adiluhung, S.Sn, M.Sn. Selaku dosen pembimbing satu, wali dosen sekaligus mentor selama penulis menempuh Pendidikan di Telkom University,
3. Ibu Giva Andriana Mutiara, S.T., M.T., Ph.D. dan teman-teman di STAS-RG
4. Bapak Yanuar Herlambang, S.Sn.,M.Ds. Selaku dosen pembimbing dua,
5. Bapak Martiyadi Nurhidayat, S.Pd, M.Sn. Selaku koordinator Tugas Akhir,
6. Sahabat-sahabat terdekat atas dukungannya,
7. Teman-teman Angkatan, selaku teman seperjuangan.

Penulis menyadari bahwa masih terdapat banyak kesalahan dan kekurangan dalam penulisan Tugas Akhir ini baik penulisan, tata bahasa maupun isi. Maka dari itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang dapat membangun penulis sehingga kedepannya penulis dapat memberikan karya tulis yang lebih baik.

Bandung, 14 Juni 2025



Ferdi Herdian

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	14
1.1. Latar Belakang.....	14
1.2. Identifikasi Masalah.....	15
1.3. Rumusan Masalah (<i>Problem Statement</i>)	15
1.4. Pertanyaan Penelitian (<i>Research Question</i>)	16
1.5. Tujuan Penelitian (<i>Research Objectives</i>).....	16
1.6. Batasan Masalah (<i>Delimitation</i>).....	16
1.7. Ruang Lingkup Penelitian (<i>Scope</i>)	16
1.8. Keterbatasan Penelitian/Perancangan (<i>Limitation</i>).....	16
1.9. Manfaat Penelitian	17
1.10. Sistematika Penulisan	18
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	19
2.1. Penelitian Terdahulu	19
2.2. Kajian Teoretis.....	20
2.2.1. Panzer Anoa 2	20
2.2.2. <i>Speedometer</i> dan Display Kontrol Panzer Anoa 2.....	21
2.2.3. Teknologi.....	22
2.2.4. Perancangan Display Kontrol	23
2.2.5. Warna.....	24
2.2.6. Material.....	25
2.2.7. Ergonomi	26
2.2.8. Rangkuman Kajian Teoretis	28

2.3.	Kajian Empiris.....	29
2.3.1.	PT Pindad.....	29
2.3.2.	Produk PT Pindad	30
2.3.3.	Observasi Lapangan.....	31
2.3.4.	Wawancara	32
2.3.5.	Produk Exisiting	33
2.3.6.	Gagasan Awal Perancangan	34
BAB III	METODOLOGI PENELITIAN.....	36
1.		36
3.1.	Rancangan Penelitian	36
3.2.	Metode Penelitian	38
3.3.	Teknik Pengumpulan Data	38
3.3.1.	Observasi	38
3.3.2.	Wawancara	39
3.3.3.	Dokumentasi	40
3.4.	Proses Pengumpulan Data	41
3.5.	Teknik Analisis Data	41
3.6.	Metode Perancangan	43
3.7.	Proses Perancangan	45
3.8.	Instrumen Validasi Perancangan	47
BAB IV	KONSEP PERANCANGAN	49
4.1.	Proses Perancangan	49
4.1.1.	Data Wawancara.....	49
4.1.2.	Data Observasi.....	49
4.1.3.	Analisis Kebutuhan Pengguna.....	49
4.1.4.	<i>Term of Reference</i> (TOR).....	50
4.1.5.	<i>Mind Map</i>	52
4.2.	Konsep Umum.....	54
4.3.	Aspek Desain.....	54
4.3.1.	Ergonomi	55
4.3.2.	Keterbacaan	55
4.4.	Sketsa Produk	55
4.4.1.	Sketsa Makro	55

4.4.2.	Final <i>Design</i>	56
4.4.3.	Gambar Teknik	57
4.5	Proses Produksi.....	57
4.5.1	Foto Produk	59
4.5.2	Validasi Produk	59
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		62
5.1.	Kesimpulan.....	62
5.2.	Saran	62
DAFTAR PUSTAKA.....		63
LAMPIRAN		65

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu	19
Tabel 2. 2 Eksplorasi Material	25
Tabel 2. 3 Produk PT. Pindad	30
Tabel 3. 1 Proses Pengumpulan Data.....	41
Tabel 3. 2 Teknik Analisis Data.....	42
Tabel 3. 3 Instrumen Validasi Perancangan.....	47
Tabel 3. 4 Kuesioner Penilaian	47

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Panzer Anoa 2.....	20
Gambar 2. 2 <i>Speedometer</i>	21
Gambar 2. 3 Teknologi	22
Gambar 2. 4 Warna Desain Display Kontrol Panzer Anoa 2	24
Gambar 2. 20 Logo PT Pindad.....	29
Gambar 3. 1 Kerangka Penelitian	37
Gambar 3. 2 Observasi.....	38
Gambar 3. 3 Wawancara.....	39
Gambar 4. 1 <i>Mind Map</i>	52
Gambar 4. 2 <i>Mood Board</i>	53
Gambar 4. 3 Target Market.....	53
Gambar 4. 4 Sketsa	56

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A. Foto-foto	65
-----------------------------	----

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

PT Pindad merupakan perusahaan BUMN yang bergerak di bidang industri manufaktur, jasa, dan perdagangan produk pertahanan keamanan serta produk industrial. PT Pindad didirikan pada tahun 1808 yang oleh pemerintah Hindia Belanda sebagai bengkel senjata. Pindad telah mengalami beberapa pergantian nama hingga pada tanggal 29 April 1983 nama perusahaan ini resmi menjadi PT Pindad. Perusahaan ini memproduksi berbagai macam jenis senjata, amunisi, kendaraan khusus, *Cyber Security*, serta beberapa layanan industri dan komersil lainnya. PT Pindad memiliki kantor pusat dan pabrik di Bandung dengan dua kantor cabang di Jakarta dan Malang. Pindad berkomitmen untuk menawarkan solusi produk berkualitas tinggi melalui inovasi dan kemajuan teknologi, serta berusaha menjadi produsen alat pertahanan terkemuka di Asia.

Bergerak di bidang industri pertahanan dan keamanan, PT Pindad (Persero) menciptakan kendaraan tempur pertamanya, yaitu ANOA 2 6x6 APC (*Armoured Personnel Carrier*). Anoa 2 merupakan kendaraan angkut personel lapis baja yang dirancang untuk mendukung mobilitas pasukan di berbagai medan tempur, baik dalam operasi militer maupun misi perdamaian. Kendaraan ini memiliki keunggulan dalam hal mobilitas, perlindungan, dan daya angkut, serta dilengkapi dengan sistem komunikasi dan transmisi otomatis. Anoa 2 mampu membawa hingga 12 personel, termasuk pengemudi. Bagian kompartemen kemudi dilengkapi berbagai fitur sistem navigasi dan kontrol. Namun, penempatan spidometer dan tombol kontrol dinilai masih kurang ergonomis, sehingga menyulitkan pengemudi dalam mengakses informasi kecepatan atau mengaktifkan sistem tertentu saat kendaraan sedang bergerak. Hal ini berdampak pada kenyamanan, efisiensi kerja, dan keselamatan operasional, sehingga diperlukan penataan ulang sistem display dan kontrol agar sesuai dengan kebutuhan pengemudi di medan tempur.

Speedometer pada Panzer Anoa 2 merupakan komponen penting yang berfungsi untuk memberikan informasi kecepatan dan kinerja mesin kepada pengemudi selama operasi militer. Namun, desain display kontrol yang ada saat ini menghadapi beberapa tantangan, terutama dalam hal keterbacaan dan aksesibilitas informasi dalam kondisi operasi yang dinamis dan ekstrem. Dalam situasi militer, di mana keputusan harus diambil dengan cepat dan akurat, keterbacaan yang buruk dapat mengakibatkan keterlambatan dalam pengambilan keputusan yang krusial. Penelitian menunjukkan bahwa desain antarmuka yang tidak optimal dapat menghambat respons cepat yang diperlukan dalam situasi kritis (Smith & Jones, 2020). Selain itu, penempatan elemen informasi yang tidak strategis dapat meningkatkan beban kognitif pengemudi, mengurangi fokus, dan berpotensi membahayakan keselamatan selama operasi (Brown et al., 2019). Oleh karena itu, ada kebutuhan mendesak untuk merancang ulang display kontrol yang lebih efisien dan responsif terhadap kebutuhan operasional militer.

Metode penelitian yang digunakan dalam studi ini adalah pendekatan kualitatif yang melibatkan observasi, wawancara, dan simulasi operasional (Ahmad, 2020). Observasi dilakukan untuk memahami bagaimana pengemudi berinteraksi dengan tata letak display kontrol dalam situasi nyata, sementara wawancara memberikan wawasan tentang pengalaman dan tantangan yang dihadapi oleh pengemudi. Simulasi operasional memungkinkan peneliti untuk menguji desain baru dalam konteks yang lebih realistis (Sari, 2021). Proses iterasi desain mencakup reposisi elemen kunci seperti indikator kecepatan, takometer, dan lampu peringatan. Dengan memperhatikan visibilitas di lingkungan operasi militer yang sering kali penuh tekanan, desain baru dirancang agar pengemudi dapat memproses informasi dengan cepat tanpa harus mengalihkan perhatian dari medan operasi (Cahyono, 2022). Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan efektivitas dan efisiensi penggunaan display kontrol dalam kondisi operasional yang menantang (Prasetyo, 2023).

Dari permasalahan diatas menunjukkan bahwa perancangan ulang tata letak display kontrol tidak hanya meningkatkan keterbacaan tetapi juga mengurangi beban kognitif pada pengemudi. Selain itu, penempatan indikator prioritas di area yang lebih dekat dengan garis pandang pengemudi terbukti mempercepat waktu respons dalam situasi darurat. Desain baru juga mengintegrasikan aspek ergonomi visual, dengan penggunaan warna kontras tinggi dan font yang lebih terbaca untuk memastikan informasi dapat diakses dengan cepat. Dengan demikian, *driver* Panzer Anoa 2 merasa aman dan nyaman ketika sedang berkendara.

1.2. Identifikasi Masalah

1. Belum adanya spidometer dan display kontrol yang mudah dibaca dan nyaman digunakan saat kendaraan berada di medan berat.
2. Belum adanya tombol dan indikator tertata dengan baik sehingga sulit dijangkau oleh pengemudi.
3. Belum adanya penggunaan material dan sistem sambungan yang memudahkan perawatan serta tahan terhadap kondisi ekstrem di lapangan.

1.3. Rumusan Masalah (*Problem Statement*)

1. Bagaimana merancang ulang spidometer dan display kontrol agar lebih mudah dibaca dan nyaman digunakan pengemudi?
2. Bagaimana menata tombol dan indikator agar mudah dijangkau tanpa mengganggu fokus pengemudi?
3. Bagaimana tata letak (*layout*) spidometer yang ideal agar dapat meningkatkan efisiensi dan keselamatan dalam pengoperasian kendaraan militer Panzer Anoa 2?

1.4. Pertanyaan Penelitian (*Research Question*)

1. Bagaimana tingkat kenyamanan pengguna dalam kompartemen kemudi Panser Anoa 2 saat beroperasi di berbagai kondisi medan?

1.5. Tujuan Penelitian (*Research Objectives*)

1. Untuk merancang Tata Letak Display kontrol Panser Anoa 2 kendaraan yang dapat menunjang keperluan mengangkut personil.
2. Untuk merancang Tata Letak Display kontrol Panser Anoa 2 dengan ukuran yang *compact*.

1.6. Batasan Masalah (*Delimitation*)

1. Konsep ditujukan untuk keperluan dan kenyamanan personil saat mengendari kendaraan sipil maupun kendaraan militer.
2. Dimensi dan jarak pandang yang *compact*.

1.7. Ruang Lingkup Penelitian (*Scope*)

Perancangan Letak Spidometer pada Panser Anoa 2 yang menjadikan solusi prajurit pengendara sehingga dapat meningkatkan efisiensi.

1.8. Keterbatasan Penelitian/Perancangan (*Limitation*)

Terbatasnya referensi mengenai penempatan spidometer pada Panser Anoa 2 menjadi salah satu tantangan dalam merancang desain yang ergonomis dan fungsional, sehingga diperlukan kajian lebih mendalam untuk menentukan posisi yang optimal bagi pengemudi.

1. Keterbatasan Sampel

Penelitian ini mungkin memiliki keterbatasan dalam jumlah dan variasi sampel pengemudi yang terlibat. Jika jumlah pengemudi yang diwawancarai atau diamati terbatas, hasil yang diperoleh mungkin tidak sepenuhnya mewakili seluruh populasi pengemudi Anoa 2, sehingga dapat mempengaruhi generalisasi temuan.

2. Konteks Lingkungan

Observasi dan simulasi operasional dilakukan dalam konteks tertentu yang mungkin tidak sepenuhnya mencerminkan semua kondisi lapangan yang dihadapi oleh pengemudi Anoa 2. Variabel lingkungan yang berbeda, seperti cuaca, medan, dan situasi taktis, dapat mempengaruhi interaksi pengemudi dengan spidometer.

3. Subjektivitas Wawancara

Data yang diperoleh dari wawancara dapat dipengaruhi oleh subjektivitas responden. Pengemudi mungkin memiliki pandangan atau pengalaman yang berbeda-beda, yang dapat mempengaruhi hasil wawancara dan interpretasi data.

4. Waktu Penelitian

Penelitian ini mungkin dilakukan dalam jangka waktu tertentu yang tidak cukup untuk mengamati perubahan perilaku pengemudi dalam jangka panjang. Perubahan dalam desain atau pelatihan yang diterima oleh pengemudi setelah penelitian dapat mempengaruhi efektivitas penggunaan spidometer.

5. Aspek Teknologi

Penelitian ini berfokus pada desain spidometer dan interaksi pengemudi, tetapi tidak mempertimbangkan faktor lain yang mungkin mempengaruhi keseluruhan kinerja kendaraan, seperti sistem mekanis dan elektronik lainnya yang juga berperan penting dalam operasi Anoa 2.

6. Keterbatasan Metodologi

Meskipun pendekatan partisipatif memberikan wawasan yang berharga, metode ini juga memiliki keterbatasan dalam hal objektivitas dan replikasi. Hasil yang diperoleh mungkin sulit untuk diulang dalam penelitian lain dengan metodologi yang berbeda.

1.9. Manfaat Penelitian

Berisi tentang uraian mengenai manfaat apa yang dihasilkan dari proyek penelitian/perancangan ini.

1. Bagi Masyarakat

Penelitian ini memberikan dampak positif bagi Masyarakat, khususnya dalam hal keselamatan dan efisiensi kendaraan militer dalam melindungi keamanan negara. Dengan meningkatkan keterterbacaan dan efektivitas visual pada spidometer Panzer Anoa 2, pengemudi dapat mengambil keputusan dengan cepat demi keberhasilan misi dalam menjaga kedaulatan negara dan warga sipil. Dengan ini, kenyamanan dan keamanan pengemudi kendaraan khusus di sektor publik dapat meningkat.

2. Bagi Industri

Bagi industri pertahanan dan manufaktur, penelitian ini berpeluang untuk meningkatkan kualitas produk yang efektif dan fungsional. PT Pindad sebagai produsen Panzer Anoa 2 dapat memanfaatkan penelitian ini untuk meningkatkan daya saing produknya dengan desain baru spidometer yang lebih ergonomis dan intuitif. Keberhasilan penerapan konsep ini membuat reputasi industri pertahanan dapat bersaing secara global dengan pengembangan teknologi canggih dan mendorong inovasi lebih lanjut untuk kendaraan militer dan industri lainnya.

3. Bagi Ilmu Pengetahuan

Secara keseluruhan, penelitian ini berkontribusi pada pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, khususnya dalam bidang desain produk dan rekayasa sistem. Temuan yang dihasilkan dapat digunakan untuk meningkatkan kualitas produk pertahanan dan keamanan, serta memberikan wawasan bagi industri lain yang menghadapi tantangan serupa dalam desain alat kontrol.

1.10. Sistematika Penulisan

Berisi tentang susunan penulisan laporan penelitian.

1. **BAB I PENDAHULUAN**
Menjelaskan latar belakang masalah, identifikasi dan rumusan masalah, batasan serta ruang lingkup penelitian, tujuan dan manfaat perancangan, serta sistematika penulisan. Bab ini menjadi dasar awal untuk memahami konteks dan arah riset.
2. **BAB II KAJIAN UMUM**
Berisi studi literatur dan kajian teoritis yang mendukung proses perancangan, seperti referensi tentang Panser Anoa 2, display kontrol, ergonomi, material, serta hasil penelitian sebelumnya. Bab ini menjadi landasan ilmiah bagi kegiatan observasi dan analisis.
3. **BAB III METODE**
Menjelaskan metode penelitian kualitatif yang digunakan, termasuk observasi langsung, wawancara dengan pengguna, dan dokumentasi lapangan. Juga dijelaskan pendekatan User Centered Design (UCD) sebagai dasar proses perancangan yang berfokus pada kebutuhan pengguna.
4. **BAB IV PEMBAHASAN**
Berisi tentang analisa perancangan dengan pertimbangan desain produk yang dikaji dari berbagai aspek, dimulai dari aspek primer, sekunder dan tersier. Terdapat tabel parameter aspek desain dan tabel analisa aspek desain. Kemudian dituangkan dalam hipotesis seperti, 5W+1H, Analisis SWOT dan TOR (*Term of Reference*).
5. **BAB V KESIMPULAN**
Merangkum hasil perancangan dan manfaat yang dicapai berdasarkan riset yang dilakukan. Disertai saran untuk pengembangan lebih lanjut agar desain dapat terus ditingkatkan.
6. **DAFTAR PUSTAKA**
Memuat seluruh referensi ilmiah, baik dari buku, jurnal, artikel, maupun sumber internet yang digunakan sebagai dasar dalam penyusunan laporan ini.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Penelitian Terdahulu

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu
(Sumber: Data Penulis, 2024)

No.	Nama, Tahun Penelitian	Judul Penelitian	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
1	Ahmad, R. (2020)	Analisis Kinerja <i>Speedometer</i> pada Kendaraan Militer	Eksperimen dan Analisis Data	Ditemukan bahwa akurasi <i>Speedometer</i> meningkat dengan penggunaan sensor digital.
2	(Sari, 2021) (2021)	Pengembangan Sistem Monitoring Kecepatan Kendaraan	Studi Kasus dan Simulasi	Sistem monitoring yang dikembangkan mampu memberikan data kecepatan secara realtime.
3	Prasetyo, H. (2023)	Optimalisasi Desain <i>Speedometer</i> untuk Panser Anoa 2	Optimalisasi Desain <i>Speedometer</i> untuk Panser Anoa 2	Desain baru <i>Speedometer</i> Meningkatkan visibilitas dan kemudahan pembacaan.
4	Hardy Adiluhung, M.Sn (2021)	Perancangan Produk Transportasi Berbasis User Experience	Studi Kualitatif	Menekankan pentingnya perancangan desain visual dan ergonomi pada kendaraan.
5	Yanuar Herlambang, M.Ds (2022)	<i>ksplorasi Desain Panel Kendaraan dengan Pendekatan Human-Centered Design</i>	Studi Lapangan & Observasi	Mendesain ulang antarmuka panel kendaraan agar lebih intuitif dan ramah pengguna.

Penelitian sebelumnya lebih banyak menekankan aspek-aspek dasar dari *Speedometer*, termasuk desain fisik, akurasi sensor, dan material yang digunakan. Sebagai contoh, Prasetyo (2023) menggarisbawahi pentingnya desain display kontrol serta akurasi sensor dalam konteks operasional. Namun, penelitian saat ini berfokus pada inovasi yang lebih maju, seperti pengembangan antarmuka pengguna (user interface) yang lebih intuitif dan peningkatan ergonomi untuk memperbaiki pengalaman pengguna dengan mencakup sistem monitoring yang lebih responsif. Selain itu, penelitian sebelumnya juga memberikan perhatian yang terbatas pada aspek ergonomi dan pengalaman pengguna dalam desain *Speedometer*. Berbeda dengan studi sebelumnya, penelitian terkini menyoroti pentingnya ergonomi dan pengalaman pengguna, dengan penekanan pada desain yang lebih baik untuk meningkatkan kenyamanan dan efisiensi pengemudi. Dengan demikian, penelitian terbaru menunjukkan pergeseran dari fokus pada aspek teknis dasar menuju pendekatan yang lebih komprehensif, yang mencakup inovasi teknologi serta peningkatan pengalaman pengguna dalam konteks operasional kendaraan militer seperti Panser Anoa 2.

2.2. Kajian Teoretis

2.2.1. Panzer Anoa 2



Gambar 2. 1 Panzer Anoa 2
(Sumber: Dokumentasi PT. Pindad)

Panzer Anoa 2 adalah kendaraan tempur lapis baja yang dirancang dan diproduksi oleh PT Pindad (Persero) di Indonesia. Kendaraan ini merupakan versi yang lebih maju dari Panzer Anoa sebelumnya dan dirancang untuk memenuhi kebutuhan mobilitas dan perlindungan dalam operasi militer. Panzer Anoa 2 memiliki konfigurasi 6x6, yang memberikan stabilitas dan kemampuan manuver yang baik di berbagai medan. Kendaraan ini dapat mengangkut hingga dua belas personel, termasuk pengemudi, dan dilengkapi dengan sistem komunikasi modern serta transmisi otomatis, yang meningkatkan efektivitas operasional di lapangan (Pindad, 2024).

Kendaraan ini juga memiliki beberapa varian, termasuk ambulans dan kendaraan pemulihan, yang menunjukkan fleksibilitasnya dalam berbagai misi militer. Dengan perlindungan terhadap tembakan senjata kecil dan kemampuan amfibi, Panzer Anoa 2 menjadi pilihan strategis bagi Angkatan Darat Indonesia dalam menjalankan tugas-tugasnya (TNI Angkatan Darat, 2017).

2.2.2. *Speedometer* dan Display Kontrol Panser Anoa 2



Gambar 2. 2 *Speedometer*
(Sumber: Military Review, 2025)

Speedometer adalah alat pengukur yang digunakan untuk menunjukkan kecepatan kendaraan. Alat ini merupakan komponen penting dalam sistem instrumentasi kendaraan, yang memberikan informasi real-time kepada pengemudi mengenai kecepatan kendaraan yang sedang dikemudikan. Display kontrol biasanya terletak di panel instrumen di depan pengemudi, sehingga mudah diakses dan dibaca saat berkendara. Ada dua jenis utama display kontrol analog dan digital. *Speedometer* analog menggunakan jarum yang bergerak di atas skala untuk menunjukkan kecepatan, sedangkan display kontrol digital menampilkan kecepatan dalam bentuk angka pada layar (Citra, 2022). Fungsi utama display kontrol adalah untuk memberikan informasi kecepatan kepada pengemudi, yang sangat penting untuk keselamatan dan kepatuhan hukum.

Dengan mengetahui kecepatan kendaraan, pengemudi dapat menghindari pelanggaran batas kecepatan yang ditetapkan, yang dapat mengakibatkan denda atau sanksi. Selain itu, display kontrol juga membantu pengemudi dalam mengelola konsumsi bahan bakar, karena kecepatan yang terlalu tinggi dapat meningkatkan konsumsi bahan bakar secara signifikan. Penelitian oleh Ahmad (2020) menunjukkan bahwa akurasi display kontrol sangat penting dalam konteks operasional, terutama untuk kendaraan militer, di mana informasi yang tepat dapat mempengaruhi keputusan strategis dan keselamatan.

Seiring dengan perkembangan teknologi, display kontrol telah mengalami berbagai inovasi untuk meningkatkan akurasi dan fungsionalitasnya. Display kontrol modern sering dilengkapi dengan sensor digital dan teknologi GPS, yang memungkinkan pengukuran kecepatan yang lebih akurat dan responsif. Fajar (2023) mencatat bahwa integrasi teknologi GPS dengan display kontrol dapat meningkatkan akurasi pengukuran kecepatan hingga 95%. Selain itu, banyak display kontrol sekarang juga dilengkapi dengan fitur tambahan, seperti pengukuran jarak tempuh, pengingat pemeliharaan, dan konektivitas dengan perangkat lain, yang semakin meningkatkan pengalaman berkendara. Dengan demikian, display kontrol tidak hanya berfungsi sebagai alat pengukur kecepatan, tetapi juga sebagai bagian integral dari sistem manajemen kendaraan yang lebih luas.

2.2.3. Teknologi



Gambar 2. 3 Teknologi
(Sumber: Minespec Parts, 2025)

Teknologi yang digunakan pada display kontrol Panzer Anoa 2 mencakup berbagai inovasi yang dirancang untuk meningkatkan akurasi dan efisiensi dalam pengukuran kecepatan. Salah satu teknologi utama yang diterapkan adalah penggunaan sensor digital, yang menggantikan sistem analog tradisional. Sensor digital menawarkan keunggulan dalam hal responsivitas dan akurasi, memungkinkan pengemudi untuk mendapatkan informasi kecepatan secara realtime dengan lebih tepat. Menurut Ahmad (2020), penerapan sensor digital dalam kendaraan militer tidak hanya meningkatkan akurasi pengukuran, tetapi juga mengurangi risiko kesalahan yang dapat terjadi akibat keterbatasan sistem analog. Selain itu, teknologi ini juga memungkinkan integrasi dengan sistem navigasi berbasis GPS, yang memberikan data tambahan mengenai posisi dan rute kendaraan, sehingga meningkatkan keselamatan dan efektivitas operasional (Fajar, 2023).

Selain sensor digital, desain antarmuka pengguna pada display kontrol Panzer Anoa 2 juga menjadi fokus penting dalam pengembangan teknologi ini. Desain yang ergonomis dan intuitif sangat diperlukan untuk memastikan bahwa informasi yang ditampilkan dapat diakses dengan cepat dan mudah oleh pengemudi, terutama dalam situasi operasi yang dinamis. Citra (2022) menekankan bahwa desain antarmuka yang baik dapat mengurangi beban kognitif pengemudi, sehingga memungkinkan mereka untuk tetap fokus pada medan operasi. Penelitian oleh Prasetyo (2023) menunjukkan bahwa dengan mengoptimalkan desain tata letak display kontrol, visibilitas dan kemudahan pembacaan informasi dapat ditingkatkan, yang pada gilirannya mendukung pengambilan keputusan yang lebih cepat dan tepat dalam konteks militer. Dengan demikian, kombinasi antara teknologi sensor digital dan desain antarmuka yang efektif.

2.2.4. Perancangan Display Kontrol

Perancangan tata letak display kontrol yang baik untuk *Speedometer* Panser Anoa 2 sangat penting dalam meningkatkan keterbacaan dan efektivitas visual, terutama dalam konteks operasi militer yang sering kali dinamis dan penuh tekanan. display kontrol yang dirancang dengan mempertimbangkan ergonomi dan visibilitas dapat membantu pengemudi dalam mengakses informasi dengan cepat dan akurat. Menurut Norman (2013), desain yang baik harus memperhatikan aspek-aspek seperti kontras warna, ukuran font, dan tata letak elemen informasi, yang semuanya berkontribusi pada kemampuan pengguna untuk membaca informasi dengan mudah dalam berbagai kondisi pencahayaan. Penelitian oleh Cahyono (2022) menunjukkan bahwa penggunaan material yang tepat dan desain yang intuitif dapat mengurangi beban kognitif pengemudi, sehingga mereka dapat tetap fokus pada situasi di sekitar mereka tanpa harus mengalihkan perhatian untuk membaca informasi dari display kontrol. Selain itu, integrasi teknologi modern dalam perancangan tata letak display kontrol juga berperan penting dalam meningkatkan efektivitas visual. Penggunaan layar digital dan indikator LED yang terang dapat meningkatkan keterbacaan dalam kondisi cahaya rendah atau saat kendaraan bergerak di medan yang berguncang.

Menurut Sari (2021), desain antarmuka yang responsif dan adaptif terhadap kondisi lingkungan dapat meningkatkan pengalaman pengguna secara keseluruhan. Penelitian oleh Prasetyo (2023) menekankan bahwa dengan merancang display kontrol yang tidak hanya fungsional tetapi juga estetik, dapat menarik minat generasi muda dan meningkatkan interaksi mereka dengan produk tersebut. Oleh karena itu, perancangan tata letak display kontrol Panser Anoa 2 harus menggabungkan prinsip-prinsip desain ergonomis dengan teknologi terkini untuk mencapai keterbacaan dan efektivitas visual yang optimal.

Ukuran display kontrol Panser Anoa 2 merupakan faktor krusial yang mempengaruhi keterbacaan dan kenyamanan pengguna dalam situasi operasional yang dinamis. Menurut penelitian oleh Cahyono (2022), ukuran ideal untuk tata letak display kontrol harus mempertimbangkan jarak pandang pengemudi dan ruang yang tersedia di dalam kabin kendaraan. Cahyono menyarankan bahwa display kontrol harus cukup besar untuk menampung elemen informasi yang jelas dan mudah dibaca, tetapi tidak terlalu besar sehingga mengganggu ruang gerak atau visibilitas pengemudi. Penelitian ini juga menunjukkan bahwa ukuran font dan elemen visual lainnya harus disesuaikan dengan ukuran display kontrol untuk memastikan bahwa informasi dapat diakses dengan cepat tanpa mengalihkan perhatian dari medan operasi.

Selain itu, penelitian oleh Prasetyo (2023) menekankan pentingnya ergonomi dalam menentukan ukuran display kontrol. display kontrol yang dirancang dengan ukuran yang sesuai dapat mengurangi beban kognitif pengemudi, memungkinkan mereka untuk memproses informasi dengan lebih efisien. Prasetyo mencatat bahwa ukuran display kontrol yang ideal harus mempertimbangkan faktor-faktor seperti tinggi dan sudut pandang pengemudi, serta kondisi pencahayaan yang bervariasi. Dengan demikian, perancangan display control Panser Anoa 2 harus mengintegrasikan prinsip-prinsip ergonomis dan visibilitas untuk mencapai ukuran yang optimal, sehingga meningkatkan efektivitas penggunaan dalam konteks militer.

2.2.5. Warna



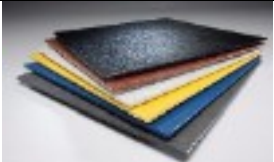
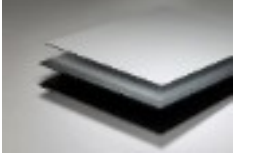
Gambar 2. 4 Warna Desain Display Kontrol Panser Anoa 2
(Sumber : Militaryb Review, 2025)

Warna yang digunakan dalam desain display kontrol Panser Anoa 2 memiliki peranan penting dalam meningkatkan visibilitas dan keterbacaan informasi, terutama dalam konteks operasi militer. Dalam dunia militer, warna-warna tertentu sering dipilih untuk menciptakan kontras yang jelas antara elemen informasi dan latar belakang, sehingga memudahkan pengemudi dalam membaca data dengan cepat. Menurut penelitian oleh Kwon dan Kim (2019), warna hijau dan kuning sering digunakan dalam instrumen militer karena keduanya memberikan kontras yang baik dalam berbagai kondisi pencahayaan, serta memiliki asosiasi psikologis yang positif dalam konteks ketenangan dan kewaspadaan. Selain itu, penggunaan warna merah untuk indikator peringatan juga umum, karena warna ini secara universal diasosiasikan dengan bahaya dan memerlukan perhatian segera (Smith, 2020).

Selain aspek fungsional, pemilihan warna dalam desain display kontrol juga mempertimbangkan faktor estetika dan identitas visual. Warna yang konsisten dengan tema militer, seperti nuansa hijau zaitun atau coklat tanah, tidak hanya membantu dalam integrasi visual dengan kendaraan, tetapi juga menciptakan kesan profesional dan tangguh. Penelitian oleh Citra (2022) menunjukkan bahwa desain yang mempertimbangkan warna dapat meningkatkan pengalaman pengguna dengan menciptakan suasana yang sesuai dengan konteks operasional. Dengan demikian, pemilihan warna yang tepat dalam display kontrol Panser Anoa 2 tidak hanya berfungsi untuk meningkatkan keterbacaan, tetapi juga untuk memperkuat identitas visual dan psikologis yang relevan dengan lingkungan militer.

2.2.6. Material

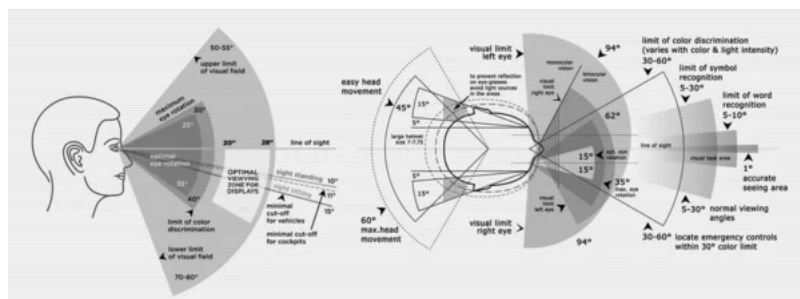
Tabel 2. 2 Eksplorasi Material
(Sumber: Data Penulis, 2024)

No	Material	Kelebihan	Kekurangan	Contoh gambar
1	Plastik (ABS)	Ringan dan mudah dibentuk, Tahan Terhadap korosi, Biaya produksi rendah	Kurang tahan Terhadap suhu ekstrem, Rentan terhadap goresan	
2	Aluminium	Kuat dan tahan lama, Ringan Tahan terhadap cuaca dan korosi	Biaya lebih tinggi dibandingkan plastic, Dapat tergores	
3	Komposit	Kombinasi sifat terbaik dari berbagai bahan, Ringan dan kuat- Tahan lama	Biaya produksi tinggi, Proses pembuata lebih kompleks	
4	Stainlesssteel	Sangat tahan terhadap korosi, Kuat dan tahan lama, Estetika yang baik	Berat lebih dibandingkan plastikdan aluminium, Biaya tinggi	
5	Polycarbonate	Tahan terhadap benturan, transparan dan dapat dicetak dengan warna, Stabilitas dimensi yang baik	Rentan terhadap goresan, biaya lebih tinggi dibandingkan ABS	

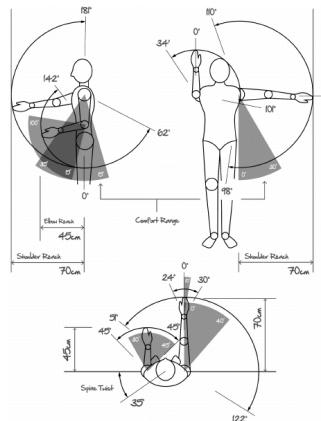
Material yang digunakan dalam merancang *Casing Speedometer*/display kontrol sangat mempengaruhi kinerja, daya tahan, dan estetika produk. Beberapa material yang umum digunakan termasuk plastik, aluminium, dan komposit. Plastik, seperti ABS (*Acrylonitrile Butadiene Styrene*), sering dipilih karena ringan, tahan terhadap korosi, dan mudah dibentuk. Menurut penelitian oleh Cahyono (2021), penggunaan plastik dalam display kontrol tidak hanya mengurangi berat keseluruhan perangkat, tetapi juga memungkinkan desain yang lebih fleksibel dan inovatif. Selain itu, plastik dapat dicetak dengan berbagai warna dan tekstur, yang meningkatkan daya tarik visual dan fungsionalitas display kontrol.

Di sisi lain, aluminium dan material komposit semakin populer dalam desain display kontrol karena kekuatan dan ketahanannya terhadap kondisi ekstrem. Aluminium, yang dikenal karena sifatnya yang ringan dan kuat, memberikan perlindungan yang lebih baik terhadap komponen internal dari benturan dan cuaca. Penelitian oleh Prasetyo (2022) menunjukkan bahwa display kontrol yang terbuat dari aluminium dapat meningkatkan daya tahan dan umur pakai perangkat, terutama dalam aplikasi militer yang memerlukan ketahanan tinggi. Material komposit, yang menggabungkan sifat-sifat terbaik dari berbagai bahan, juga menawarkan keunggulan dalam hal kekuatan dan bobot, serta dapat dirancang untuk memenuhi spesifikasi teknis yang ketat. Dengan demikian, pemilihan material yang tepat sangat penting dalam merancang display kontrol yang efektif dan efisien.

2.2.7. Ergonomi



Gambar 2. 2. 7 Batas pandangan mata manusia (field of view)
(Sumber : U.S. Department of Defense, 1972)



Gambar 2. 2. 7 *Design Guidelines for Ergonomic Workspaces*
(Sumber : Pheasant, S., & Haslegrave, C. M. (2006))

Pada rancangan ulang display kontrol Panzer Anoa 2, pendekatan yang digunakan mengacu pada prinsip ergonomi fisik, yaitu cabang ergonomi yang berfokus pada hubungan antara karakteristik tubuh manusia dengan elemen fisik dari sistem kerja. Dalam konteks kendaraan militer, ergonomi fisik sangat penting untuk menjamin kenyamanan, efisiensi, dan keselamatan pengemudi, terutama saat berkendara dalam kondisi ekstrem dan penuh tekanan.

Ergonomi fisik diaplikasikan dengan mempertimbangkan aspek-aspek seperti postur duduk, jangkauan lengan, keterbacaan spidometer, dan akses terhadap tombol kontrol. Penataan ulang layout spidometer difokuskan agar informasi penting dapat terbaca secara cepat dan jelas tanpa mengganggu pandangan utama pengemudi. Selain itu, tombol-tombol kontrol dirancang agar berada dalam jangkauan ergonomis, sesuai dengan data antropometri tubuh personel TNI.

Penelitian oleh Prasetyo (2023) menunjukkan bahwa sistem instrumentasi yang ergonomis dapat meningkatkan kenyamanan dan konsentrasi pengemudi. Sementara itu, Sari (2021) menyoroti pentingnya desain kabin yang memungkinkan akses kontrol tanpa perubahan postur tubuh yang signifikan. Citra (2022) juga menambahkan bahwa visibilitas elemen digital dalam display sangat memengaruhi kecepatan pengambilan keputusan dalam situasi darurat. Dengan menerapkan prinsip ergonomi fisik, diharapkan desain baru pada display kontrol Panzer Anoa 2 dapat mengurangi beban kerja fisik pengemudi, meningkatkan efektivitas pengoperasian, dan memperkecil risiko kesalahan saat berkendara.

2.2.8. Rangkuman Kajian Teoritis

Panser Anoa 2 adalah kendaraan tempur taktis yang dirancang oleh PT Pindad untuk memenuhi kebutuhan operasional militer modern. Kendaraan ini memiliki bobot sekitar 13 ton dan mampu membawa hingga 10 personel, dilengkapi dengan senjata ringan dan berbagai fitur canggih seperti sistem suspensi yang baik dan armor pelindung. Dengan mesin diesel yang kuat, Anoa 2 dapat beroperasi di berbagai medan dengan kecepatan maksimum sekitar 100 km/jam. Penelitian menunjukkan bahwa Panser Anoa 2 juga dilengkapi dengan sistem instrumentasi canggih, termasuk display kontrol yang akurat, yang sangat penting untuk pengambilan keputusan di lapangan (Budi, 2019; Sari, 2021; Prasetyo, 2023).

Display kontrol berfungsi untuk memberikan informasi kecepatan kendaraan secara realtime, yang penting untuk keselamatan dan kepatuhan hukum. Terdapat dua jenis display kontrol, yaitu analog dan digital, dengan digital menawarkan akurasi yang lebih tinggi berkat penggunaan sensor dan teknologi GPS. Inovasi dalam display kontrol modern juga mencakup fitur tambahan yang meningkatkan pengalaman berkendara (Citra, 2022; Ahmad, 2020; Fajar, 2023). Desain Casing *Speedometer* / display kontrol yang baik, yang mempertimbangkan ergonomi dan visibilitas, sangat penting untuk meningkatkan keterbacaan informasi dalam situasi operasional yang dinamis. Pemilihan warna yang tepat dan material yang sesuai juga berkontribusi pada efektivitas visual dan daya tahan display kontrol (Kwon & Kim, 2019; Cahyono, 2021; Prasetyo, 2022). Dengan demikian, kombinasi antara teknologi, desain ergonomis, dan material yang tepat menjadi kunci dalam meningkatkan kinerja display kontrol Panser Anoa 2, mendukung misi-misi militer Indonesia secara efektif.

2.3. Kajian Empiris

2.3.1. PT Pindad



Gambar 2. 5 Logo PT Pindad
(Sumber : Data Penulis, 2024)

PT Pindad adalah perusahaan milik negara Indonesia yang bergerak di bidang industri pertahanan dan keamanan. Didirikan pada tahun 1808, PT Pindad awalnya berfokus pada produksi senjata dan amunisi, namun seiring berjalannya waktu, perusahaan ini telah berkembang menjadi produsen berbagai jenis peralatan militer dan non-militer. Produk yang dihasilkan oleh PT Pindad mencakup kendaraan tempur, senjata api, amunisi, serta peralatan pendukung lainnya yang digunakan oleh Angkatan Darat, Angkatan Laut, dan Angkatan Udara Indonesia. Dengan komitmen untuk mendukung kemandirian pertahanan nasional, PT Pindad terus berinovasi dan mengembangkan teknologi baru untuk memenuhi kebutuhan militer dan keamanan dalam negeri.

Sebagai bagian dari upaya untuk meningkatkan daya saing di pasar global, PT Pindad juga aktif dalam menjalin kerjasama dengan berbagai institusi dan perusahaan internasional. Perusahaan ini berfokus pada penelitian dan pengembangan (R&D) untuk menciptakan produk yang lebih canggih dan efisien. Selain itu, PT Pindad berkomitmen untuk menerapkan prinsip-prinsip keberlanjutan dalam operasionalnya, termasuk dalam hal pengelolaan sumber daya dan dampak lingkungan. Dengan pengalaman lebih dari dua abad, PT Pindad telah menjadi salah satu pilar utama dalam industri pertahanan Indonesia, berkontribusi pada keamanan dan stabilitas nasional serta pengembangan industri strategis di tanah air.

2.3.2. Produk PT Pindad

Tabel 2. 3 Produk PT. Pindad
(Sumber: Data Penulis, 2025)

No	Kategori Produk	Deskripsi	Contoh produk	Foto Produk
1	Senjata Ringan	Senjata yang dirancang untuk digunakan oleh individu atau kelompok kecil.	Senapan Serbu SS1, SS2	
2	Senjata Berat	Senjata yang memerlukan lebih dari satu orang untuk mengoperasikannya.	Senapan Mesin 7.62 mm, Mortir 81 mm	
3	Amunisi	Peluru dan bahan peledak yang digunakan dalam senjata.	Amunisi Kaliber 5.56 mm, 7.62 mm	
4	Kendaraan Tempur	Kendaraan yang dirancang untuk pertempuran dan perlindungan personel.	Panser Anoa, Panser Badak	
5	Kendaraan Taktis	Kendaraan yang digunakan untuk misi taktis dan pengangkutan pasukan.	Kendaraan Pengangkut Personel (KPP) Maung	
6	Alat Berat	Peralatan yang digunakan dalam konstruksi dan industri.	Alat berat untuk konstruksi	

2.3.3. Observasi Lapangan

Observasi lapangan merupakan metode yang efektif untuk mengumpulkan data langsung mengenai kinerja dan penggunaan display kontrol pada Panzer Anoa 2. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kondisi nyata dari display kontrol, termasuk desain casing, akurasi, dan responsivitas dalam situasi operasional. Dengan melakukan observasi langsung, peneliti dapat mengidentifikasi masalah yang dihadapi pengguna dan mengumpulkan informasi yang diperlukan untuk perancangan ulang casing display kontrol. Observasi lapangan dilakukan di beberapa lokasi yang berbeda, termasuk:

1. Medan Latihan Militer: Tempat di mana Panzer Anoa 2 digunakan dalam latihan taktis.
2. Jalan Umum: Pengujian kecepatan dan responsivitas display kontrol dalam kondisi lalu lintas yang bervariasi.
3. Medan Berat: Pengujian di area berbatu dan berbukit untuk mengevaluasi ketahanan display kontrol terhadap guncangan dan getaran.

Selama observasi, peneliti mencatat berbagai aspek, termasuk:

1. Responsivitas: Mengamati seberapa nyaman pengemudi mampu menggunakan beberapa tombol penting dalam menoperasikan kendaraan tersebut.
2. Desain Casing: Menilai kemudahan pembacaan dan ergonomi casing dalam berbagai kondisi pencahayaan dan medan.

Hasil observasi menunjukkan beberapa temuan penting:

1. Responsivitas: Responsivitas pengemudi kurang optimal dalam menggunakan beberapa tombol penting, terutama saat akselerasi cepat. Peneliti mencatat bahwa pengemudi perlu mengalihkan pandangan berkendara untuk menyentuh tombol-tombol tersebut.
2. Desain Casing: Casing display kontrol sulit dibaca dalam kondisi pencahayaan yang rendah, dan beberapa responden mengeluhkan bahwa desainnya tidak ergonomis, sehingga menyulitkan pengemudi untuk melihat pembacaan dengan cepat saat berkendara.

Observasi lapangan memberikan wawasan yang berharga mengenai kinerja display kontrol Panzer Anoa 2 dalam situasi nyata. Temuan ini menunjukkan bahwa meskipun display kontrol berfungsi dengan baik dalam kondisi tertentu, ada tantangan yang harus diatasi untuk meningkatkan akurasi dan responsivitas. Desain casing yang kurang ergonomis dan sulit dibaca dalam kondisi pencahayaan yang bervariasi juga menjadi perhatian utama. Oleh karena itu, perancangan ulang casing display kontrol harus mempertimbangkan masukan dari pengguna dan hasil observasi untuk menciptakan alat yang lebih efektif dan efisien. Kajian empiris melalui observasi lapangan ini menegaskan pentingnya evaluasi kinerja display kontrol dalam konteks operasional Panzer Anoa 2.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ada kebutuhan mendesak untuk meningkatkan akurasi, responsivitas, dan desain casing display kontrol agar lebih sesuai dengan kondisi lapangan. Dengan melakukan perancangan ulang yang berbasis pada data empiris, diharapkan display kontrol yang baru dapat meningkatkan keselamatan dan efektivitas operasional kendaraan militer. Penelitian ini juga membuka peluang untuk pengembangan lebih lanjut dalam desain alat ukur yang lebih inovatif dan responsive.

2.3.4. Wawancara

Wawancara adalah metode yang penting dalam penelitian ini untuk mengumpulkan data kualitatif mengenai pengalaman dan kebutuhan pengguna terkait casing display kontrol Panzer Anoa 2. Melalui wawancara, peneliti dapat menggali informasi mendalam dari pengemudi dan teknisi yang berpengalaman dalam menggunakan kendaraan ini. Tujuan wawancara ini adalah untuk memahami tantangan yang dihadapi pengguna serta mendapatkan masukan konstruktif untuk perancangan ulang casing display kontrol. Wawancara dilakukan kepada pengemudi yang memiliki pengalaman langsung dengan Panzer Anoa 2. Pertanyaan wawancara dirancang untuk mengeksplorasi beberapa aspek, termasuk:

1. Pengalaman Penggunaan: Menanyakan tentang pengalaman sehari-hari dalam menggunakan display kontrol, termasuk akurasi dan responsivitas.
2. Kelemahan Casing Saat Ini: Mengidentifikasi masalah yang dihadapi dengan desain casing yang ada, seperti keterbacaan, ketahanan, dan ergonomi.
3. Saran untuk Perbaikan: Mengumpulkan ide dan saran dari pengguna mengenai fitur atau desain yang diinginkan dalam casing display kontrol yang baru.

Wawancara dilakukan secara semi-terstruktur, memungkinkan peneliti untuk mengeksplorasi jawaban lebih dalam dan mendapatkan wawasan yang lebih kaya. Setiap wawancara direkam dan dicatat untuk analisis lebih lanjut.

Hasil wawancara menunjukkan beberapa temuan kunci yang dapat dijadikan dasar untuk perancangan ulang casing display kontrol. Pertama, sebagian besar responden mengeluhkan bahwa pengguna kerap kali harus menyentuh tombol-tombol penting dengan posisi yang kurang nyaman sehingga dapat mengurangi responsivitas saat mengemudikan kendaraan. Kedua, banyak pengguna mengindikasikan bahwa desain casing saat ini sulit dibaca dalam kondisi pencahayaan rendah, dan tampilan analog yang digunakan tidak memberikan informasi dengan cepat dan jelas. Ketiga, responden memberikan saran untuk menggunakan layar digital yang lebih besar dan menambahkan lampu latar guna meningkatkan visibilitas. Selain itu, mereka juga merekomendasikan penggunaan material yang lebih tahan terhadap guncangan dan cuaca ekstrem untuk meningkatkan ketahanan casing.

Wawancara ini memberikan wawasan berharga mengenai kebutuhan dan harapan pengguna terkait casing display kontrol Panzer Anoa 2. Temuan ini menunjukkan adanya kebutuhan mendesak untuk meningkatkan akurasi dan responsivitas display kontrol serta memperbaiki desain casing agar lebih ergonomis dan mudah dibaca. Dengan mempertimbangkan masukan dari pengguna, perancangan ulang casing display kontrol dapat dilakukan dengan fokus pada peningkatan fungsionalitas dan kenyamanan. Penelitian ini menegaskan pentingnya melibatkan pengguna dalam proses perancangan untuk memastikan produk akhir memenuhi kebutuhan operasional di lapangan.

Kajian empiris melalui wawancara ini menegaskan bahwa perancangan ulang casing display kontrol Panzer Anoa 2 harus didasarkan pada masukan langsung dari pengguna. Hasil wawancara menunjukkan bahwa ada beberapa aspek yang perlu diperbaiki, termasuk akurasi, responsivitas, dan desain ergonomis. Dengan mengintegrasikan saran-saran dari pengguna, diharapkan casing display kontrol yang baru dapat meningkatkan keselamatan serta efektivitas operasional kendaraan militer. Penelitian ini juga membuka peluang untuk pengembangan lebih lanjut dalam desain alat ukur yang lebih inovatif dan responsif terhadap tantangan di lapangan.

2.3.5. Produk Existing

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis produk yang ada, yaitu casing display kontrol yang saat ini digunakan pada Panzer Anoa 2. Casing display kontrol berfungsi penting dalam melindungi komponen internal dan memastikan pembacaan yang akurat. Namun, seiring dengan perkembangan teknologi dan kompleksitas kebutuhan operasional, perlu dilakukan evaluasi untuk menentukan apakah desain dan fungsi casing saat ini masih memenuhi standar yang diharapkan oleh pengguna. Kajian empiris ini dilakukan dengan menggunakan metode observasi dan wawancara. Observasi dilakukan pada beberapa unit Panzer Anoa 2 yang sedang digunakan dalam latihan militer. Selain itu, wawancara dilakukan dengan pengemudi dan teknisi yang berpengalaman dalam menggunakan dan merawat display kontrol. Data yang dikumpulkan mencakup:

1. Kinerja Display Kontrol: Akurasi dan responsivitas pembacaan.
2. Desain Display kontrol: Aspek ergonomis, material, dan ketahanan terhadap kondisi ekstrem.
3. Pengalaman Pengguna: Masukan dan saran dari pengguna mengenai kelebihan dan kekurangan tata letak display kontrol yang ada.

Hasil observasi dan wawancara menunjukkan beberapa temuan penting terkait produk yang ada:

1. Desain tata letak Display Kontrol: Desain display kontrol saat ini terbuat dari material yang cukup kuat, tetapi banyak pengguna mengeluhkan bahwa desainnya tidak ergonomis. Beberapa responden menyatakan bahwa casing sulit dibaca dalam kondisi pencahayaan rendah, dan tampilan analog yang digunakan tidak memberikan informasi dengan cepat dan jelas.
2. Ketahanan: Meskipun casing display kontrol cukup tahan terhadap guncangan, beberapa pengguna melaporkan bahwa getaran yang dihasilkan oleh kendaraan dapat mempengaruhi pembacaan display kontrol, terutama dalam medan yang kasar.

Kajian empiris ini menunjukkan bahwa produk yang ada, yaitu casing display kontrol pada Panser Anoa 2, memiliki beberapa kekuatan, tetapi juga banyak kelemahan yang perlu diperbaiki. Akurasi dan responsivitas yang kurang optimal pada kecepatan tinggi menjadi perhatian utama, dan desain casing yang tidak ergonomis serta sulit dibaca dalam kondisi tertentu menunjukkan bahwa ada kebutuhan untuk perbaikan. Dengan mempertimbangkan masukan dari pengguna dan hasil observasi, perancangan ulang casing display kontrol harus fokus pada peningkatan akurasi, responsivitas, dan kemudahan pembacaan. Kajian empiris mengenai produk existing casing display kontrol Panser Anoa 2 menegaskan pentingnya evaluasi menyeluruh terhadap desain dan fungsi alat ukur ini. Meskipun display kontrol saat ini berfungsi dengan baik dalam kondisi tertentu, ada kebutuhan mendesak untuk meningkatkan akurasi, responsivitas, dan desain ergonomis agar lebih sesuai dengan kebutuhan pengguna di lapangan. Dengan melakukan perancangan ulang yang berbasis pada data empiris dan masukan pengguna, diharapkan casing display kontrol yang baru dapat meningkatkan keselamatan dan efektivitas operasional kendaraan militer. Penelitian ini juga membuka peluang untuk pengembangan lebih lanjut dalam desain alat ukur yang lebih inovatif dan responsif terhadap tantangan yang dihadapi di lapangan.

2.3.6. Gagasan Awal Perancangan

Gagasan awal untuk perancangan ulang casing display kontrol Panser Anoa 2 berfokus pada peningkatan fungsionalitas dan ergonomi alat ukur ini. Berdasarkan hasil observasi dan masukan dari pengguna, terdapat kebutuhan untuk merancang casing yang tidak hanya melindungi komponen internal display kontrol, tetapi juga memudahkan pembacaan informasi kecepatan dalam berbagai kondisi. Desain awal mencakup penggunaan material yang lebih ringan namun kuat, serta penambahan fitur-fitur seperti layar digital yang lebih besar dan jelas, yang dapat meningkatkan visibilitas dalam kondisi pencahayaan yang rendah.

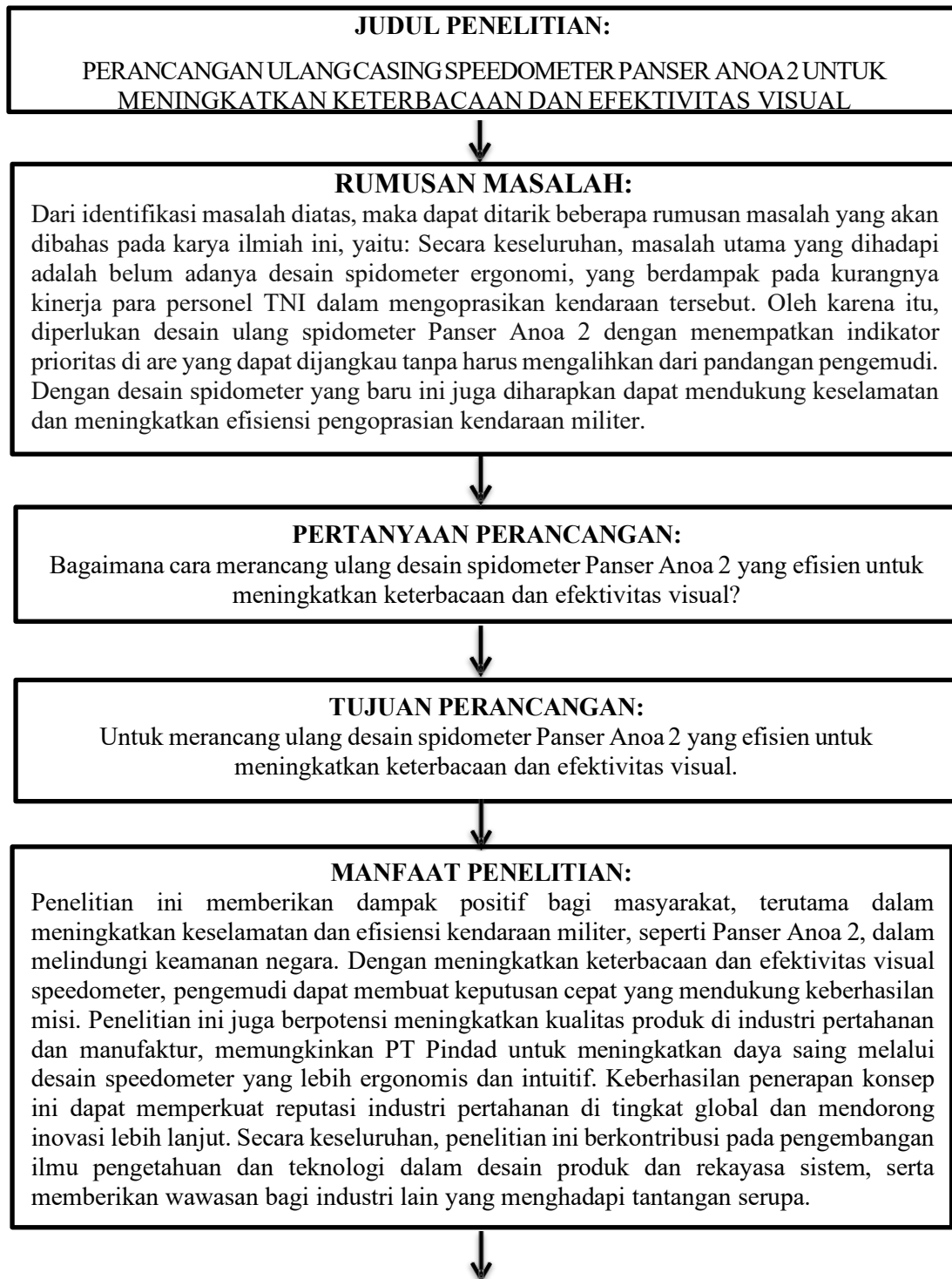
Selain itu, gagasan awal ini juga mempertimbangkan aspek responsivitas display kontrol. Pengguna melaporkan adanya keterlambatan dalam pembacaan kecepatan, terutama saat kendaraan berakselerasi. Oleh karena itu, perancangan ulang akan mencakup pengembangan sistem sensor yang lebih canggih dan akurat, yang dapat memberikan pembacaan real-time yang lebih baik. Integrasi teknologi

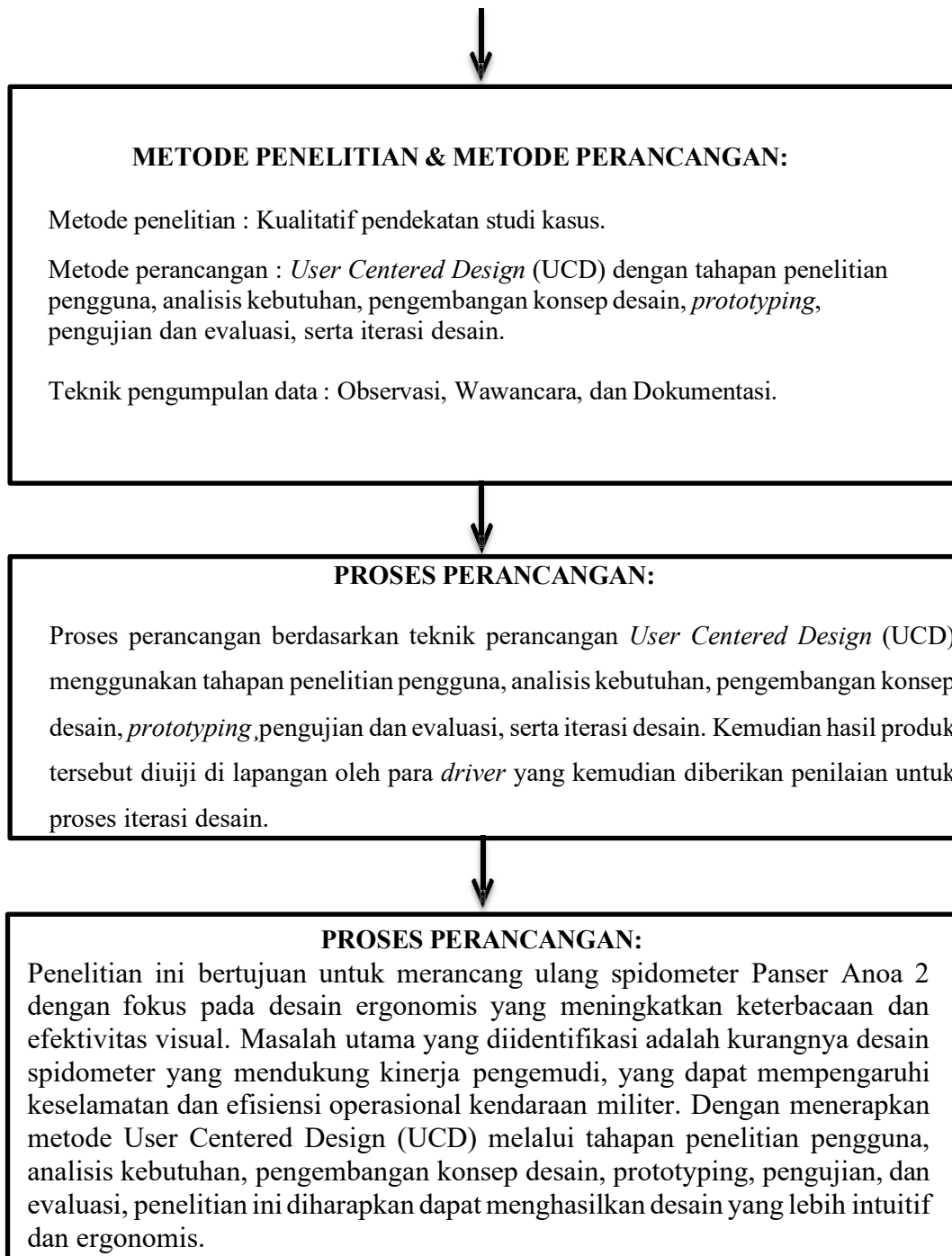
modern, seperti penggunaan sensor berbasis GPS, juga menjadi bagian dari gagasan awal untuk meningkatkan akurasi dan keandalan display kontrol dalam berbagai kondisi operasional.

Akhirnya, aspek ergonomis menjadi fokus utama dalam gagasan awal perancangan casing display kontrol. Desain yang lebih ergonomis diharapkan dapat meningkatkan kenyamanan pengguna saat berkendara, dengan mempertimbangkan posisi dan sudut pandang pengemudi. Penempatan tombol dan kontrol yang intuitif juga akan diperhatikan untuk memudahkan pengguna dalam mengoperasikan display kontrol. Dengan menggabungkan semua elemen ini, diharapkan casing display kontrol yang baru dapat memenuhi kebutuhan pengguna serta meningkatkan keselamatan dan efektivitas operasional Panzer Anoa 2 di lapangan.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Rancangan Penelitian





Gambar 3. 1 Kerangka Penelitian
(Sumber: Data Penulis, 2024)

3.2. Metode Penelitian

Metode penelitian kualitatif dipilih untuk studi tentang perancangan ulang display kontrol Panser Anoa 2 karena pendekatan ini memungkinkan peneliti untuk menggali pemahaman yang mendalam tentang pengalaman pengguna, kebutuhan, dan preferensi terkait desain display kontrol. Penelitian kualitatif berfokus pada pengumpulan data non-numerik, seperti wawancara, observasi, dan analisis dokumen, yang dapat memberikan wawasan yang lebih kaya dan kontekstual mengenai bagaimana pengguna berinteraksi dengan display kontrol dalam situasi nyata. Dengan menggunakan metode ini, peneliti dapat mengidentifikasi masalah yang mungkin tidak terdeteksi melalui pendekatan kuantitatif, seperti ketidaknyamanan dalam penggunaan, kesulitan dalam membaca informasi, atau kebutuhan ergonomis yang spesifik (Creswell, 2014).

Metode kualitatif sangat cocok untuk judul penelitian ini karena perancangan ulang display kontrol tidak hanya melibatkan aspek teknis, tetapi juga mempertimbangkan faktor-faktor manusia dan interaksi pengguna. Dengan memahami perspektif pengguna melalui wawancara mendalam dan diskusi kelompok, peneliti dapat mengumpulkan informasi yang relevan untuk menciptakan desain yang lebih baik dan lebih sesuai dengan kebutuhan pengguna. Selain itu, penelitian kualitatif memungkinkan peneliti untuk mengeksplorasi berbagai ide dan konsep desain yang mungkin muncul dari umpan balik pengguna, sehingga menghasilkan solusi yang lebih inovatif dan efektif (Patton, 2015). Dengan demikian, pendekatan kualitatif memberikan landasan yang kuat untuk perancangan ulang tata display kontrol yang tidak hanya fungsional tetapi juga ergonomis dan *user-friendly*.

3.3. Teknik Pengumpulan Data

3.3.1. Observasi



Gambar 3. 3. 1 Observasi

(Sumber: Dokumentasi Penulis, 2025)

Observasi adalah teknik pengumpulan data yang melibatkan pengamatan langsung terhadap perilaku dan interaksi pengguna dengan tata letak display kontrol dalam situasi nyata. Dalam penelitian ini, peneliti dapat mengamati bagaimana pengguna berinteraksi dengan display kontrol saat mengemudikan Panser ANOA 2, mencatat kesulitan atau ketidaknyamanan yang mungkin tidak diungkapkan

dalam wawancara atau kuesioner. Observasi memberikan data kontekstual yang berharga dan dapat membantu peneliti memahami dinamika penggunaan tata letak display kontrol dalam lingkungan operasional. Angrosino (2007) menekankan bahwa observasi adalah metode yang efektif untuk mengumpulkan data tentang perilaku dan interaksi dalam konteks alami, sehingga peneliti dapat mengidentifikasi aspek- aspek desain yang perlu diperbaiki. Wawancara

Wawancara adalah salah satu metode pengumpulan data yang paling umum digunakan dalam penelitian kualitatif (Rachmawati, 2007). Wawancara adalah teknik pengumpulan data yang melibatkan interaksi langsung antara peneliti dan narasumber melalui pertanyaan lisan. Wawancara memberikan kesempatan bagi peneliti untuk mendapatkan pemahaman yang mendalam mengenai perspektif, pengalaman, dan pemikiran responden terkait topik tertentu (Rivaldi, 2023). Wawancara dalam penelitian kualitatif bukan hanya sekadar percakapan, tetapi harus diarahkan untuk menggali perasaan dan pemikiran partisipan. Penelitian ini menggunakan pertanyaan terbuka untuk mendorong narasumber berbagi pengalaman mereka secara lebih mendalam, sehingga menghasilkan data yang detail mengenai pendapat.

3.3.2. Wawancara



Gambar 3. 2.2 Wawancara
(Sumber: Dokumentasi Penulis, 2025)

Wawancara adalah teknik pengumpulan data yang melibatkan interaksi langsung antara peneliti dan responden untuk menggali informasi yang lebih dalam mengenai pengalaman dan pandangan mereka. Wawancara yang diambil adalah Wawancara semi-terstruktur. Pewawancara memiliki beberapa pertanyaan yang telah disiapkan, tetapi juga memberikan fleksibilitas kepada responden. Dalam konteks penelitian ini, wawancara dilakukan dengan pengemudi dan pengguna tata letak display kontrol untuk memahami tantangan yang mereka hadapi saat menggunakan alat tersebut. Pertanyaan yang diajukan dapat bersifat terbuka, memungkinkan responden untuk memberikan jawaban yang lebih luas dan mendetail. Menurut Kvale (2007), wawancara adalah metode yang efektif untuk mendapatkan pemahaman yang mendalam tentang perspektif individu, sehingga peneliti dapat mengidentifikasi kebutuhan spesifik yang harus dipenuhi dalam perancangan ulang tata letak display kontrol.

3.3.3. Dokumentasi



Gambar 3. 3. 3 Dokumentasi
(Sumber: Dokumentasi Penulis, 2025)

Dokumentasi mencakup pengumpulan dan analisis dokumen yang relevan, seperti manual pengguna, laporan teknis, dan data historis mengenai penggunaan display kontrol. Teknik ini membantu peneliti memahami konteks dan latar belakang yang mempengaruhi desain tata letak display kontrol saat ini. Dokumentasi juga dapat memberikan informasi tentang standar dan regulasi yang harus dipatuhi dalam perancangan ulang. Bowen (2009) menyatakan bahwa dokumentasi adalah sumber data yang penting untuk memberikan konteks dan mendukung temuan penelitian, sehingga peneliti dapat merancang tata letak display kontrol yang sesuai dengan kebutuhan pengguna dan standar yang berlaku.

3.4. Proses Pengumpulan Data

Berikut adalah tabel yang menggambarkan proses pengumpulan data yang berkaitan dengan laporan dan penelitian tentang display kontrol Panzer ANOA 2, menggunakan teknik wawancara, observasi, dan dokumentasi. Proses pengumpulan data pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3. 1 Proses Pengumpulan Data
(Sumber: Data Penulis, 2024)

No.	Tahapan	Tujuan	Peralatan
1.	Studi Lapangan: Wawancara driver Panzer ANOA.	Memperoleh informasi mengenai peranan display kontrol bagi para driver Panzer ANOA 2 untuk menunjang kinerja mereka ketika berkendara di segala medan operasional.	<i>Smartphone</i> , kertas, alat tulis.
2.	Studi Lapangan: Observasi terhadap driver Panzer ANOA 2 ketika berkendara.	Memperoleh informasi terkait bagaimana interaksi driver Panzer ANOA 2 terhadap tata letak display kontrol ketika berkendara.	<i>Smartphone</i> , kertas, alat tulis.
3.	Studi Lapangan: Observasi terhadap casing <i>Speedometer</i> dalam menunjang kinerja driver Panzer ANOA 2.	Memperoleh informasi bagaimana cara kerja display kontrol dan beberapa Tombol penting seperti tombol pembuangan.	<i>Smartphone</i> , kertas, alat tulis.

Hasil tabel menunjukkan bahwa setiap teknik pengumpulan data memiliki tahapan, tujuan, dan peralatan yang spesifik. Penggunaan kombinasi teknik ini memungkinkan peneliti untuk mendapatkan data yang komprehensif dan mendalam mengenai tata letak display kontrol Panzer Anoa 2, yang sangat penting untuk perancangan ulang yang efektif dan sesuai dengan kebutuhan pengguna. Dengan pendekatan ini, penelitian dapat menghasilkan solusi yang lebih inovatif dan responsif terhadap tantangan yang dihadapi dalam penggunaan display kontrol.

3.5. Teknik Analisis Data

Data yang diperoleh pada proses penelitian perancangan ulang tata display kontrol Panzer ANOA 2 ini diolah dengan menggunakan metode kualitatif. Metode kualitatif adalah pendekatan penelitian yang berfokus pada pemahaman mendalam tentang fenomena sosial melalui pengumpulan data non-numerik. Dalam konteks penelitian perancangan ulang tata display kontrol Panzer ANOA 2, metode ini digunakan untuk menggali pengalaman, persepsi, dan kebutuhan pengguna secara langsung. Metode kualitatif memungkinkan peneliti untuk mendapatkan wawasan yang lebih kaya dan kontekstual, yang tidak dapat dicapai melalui metode kuantitatif yang lebih terstruktur. Menurut Creswell (2014), metode kualitatif sangat berguna ketika peneliti ingin memahami makna di balik perilaku dan interaksi individu dalam konteks tertentu.

Cara kerja metode kualitatif melibatkan beberapa langkah, mulai dari pengumpulan data hingga analisis dan interpretasi. Pertama, peneliti mengumpulkan data melalui teknik seperti wawancara, observasi, dan dokumentasi. Setelah data terkumpul, peneliti melakukan pengorganisasian dan pengkodean data untuk mengidentifikasi tema dan pola yang muncul. Proses ini memungkinkan peneliti untuk mengelompokkan informasi yang relevan dan menarik kesimpulan berdasarkan bukti yang ada. Saldaña (2016) menekankan bahwa pengkodean adalah langkah penting dalam analisis kualitatif, karena membantu peneliti mengorganisir data dan menemukan hubungan yang signifikan antara berbagai elemen.

Penggunaan metode kualitatif dalam penelitian ini sangat penting karena fokusnya pada pengalaman pengguna dan konteks operasional yang kompleks. Dalam perancangan ulang tata display kontrol, pemahaman mendalam tentang bagaimana pengguna berinteraksi dengan alat tersebut sangat krusial untuk menciptakan desain yang efektif dan ergonomis. Metode kualitatif memungkinkan peneliti untuk mengeksplorasi nuansa dan detail yang mungkin terlewatkan dalam pendekatan kuantitatif. Braun dan Clarke (2006) menyatakan bahwa analisis tematik dalam penelitian kualitatif memberikan fleksibilitas untuk menyesuaikan analisis dengan konteks dan tujuan penelitian, sehingga menghasilkan temuan yang lebih relevan dan aplikatif.

Dengan demikian, metode kualitatif tidak hanya memberikan pemahaman yang lebih dalam tentang kebutuhan pengguna, tetapi juga memungkinkan peneliti untuk merancang solusi yang lebih inovatif dan responsif terhadap tantangan yang dihadapi dalam penggunaan display kontrol Panzer ANOA 2. Berikut penjelasan tahapan pengolahan data yang dilakukan penulis pada tabel 3.2

Tabel 3. 2 Teknik Analisis Data
(Sumber: Data Penulis, 2024)

Teknik Analisis Data			
No.	Tahapan	Tujuan	Peralatan
1.	Analisis data awalan: Wawancara driver Panzer Anoa 2, serta studi literatur mengenai perancangan ulang tata letak display kontrol yang efektif demi menunjang keterbacaan dan efektivitas visual	Peneliti dapat mengembangkan dasar yang kuat untuk perancangan ulang display kontrol, memastikan bahwa desain yang dihasilkan tidak hanya memenuhi kebutuhan pengguna, tetapi juga mengikuti standar dan praktik terbaik dalam industri, sehingga meningkatkan keselamatan operasional Panzer ANOA2	Smartphone, laptop, kertas, alat tulis.
2.	Analisis data perancangan: Wawancara vendor, serta studi literatur mengenai material yang digunakan untuk merancang tata letak display kontrol	Peneliti dapat membuat keputusan yang lebih informasional dan strategis dalam pemilihan material, sehingga menghasilkan display kontrol yang tidak hanya memenuhi kebutuhan	Smartphone, laptop, kertas, alat tulis.

		fungsional, tetapi juga meningkatkan keselamatan dan efisiensi operasional Panser Anoa 2.	
3.	Analisis data akhir: Hasil uji validasi produk di Pussenkav, berupa instrumen penilaian dalam bentuk angket dan kuesioner.	Peneliti mengidentifikasi kekuatan dan kelemahan produk, serta untuk memastikan bahwa desain akhir memenuhi standar yang diharapkan oleh pengguna. Hasil dari analisis ini akan memberikan dasar yang kuat untuk melakukan perbaikan lebih lanjut jika diperlukan, serta untuk memastikan bahwa tata letak display kontrol yang baru dapat meningkatkan keselamatan dan efisiensi operasional Panser Anoa 2 secara efektif.	<i>Smartphone</i> , laptop, kertas, alat tulis.

3.6. Metode Perancangan

Metode perancangan yang digunakan pada penelitian ini menggunakan metode perancangan *User Centered Design* (UCD). *User-Centered Design* (UCD) adalah pendekatan perancangan yang menempatkan pengguna sebagai fokus utama dalam setiap tahap proses desain. Metode ini bertujuan untuk memahami kebutuhan, preferensi, dan perilaku pengguna untuk menciptakan produk yang lebih efektif dan memuaskan. Dalam konteks penelitian perancangan ulang tata letak display kontrol Panser ANOA 2, UCD sangat relevan karena desain yang baik harus mempertimbangkan bagaimana pengguna berinteraksi dengan alat tersebut dalam situasi operasional yang nyata (Norman, 2013).

Adapun langkah-langkah dalam Metode UCD sebagai berikut:

1. Penelitian Pengguna

Langkah pertama dalam UCD adalah melakukan penelitian untuk memahami siapa pengguna dan apa kebutuhan mereka. Ini dapat dilakukan melalui wawancara, survei, dan observasi. Dalam penelitian ini, peneliti dapat mewawancarai pengemudi dan awak kendaraan untuk menggali pengalaman mereka dengan display kontrol saat ini, serta tantangan yang mereka hadapi. Penelitian ini membantu peneliti mengumpulkan data yang diperlukan untuk merancang tata letak yang sesuai dengan kebutuhan pengguna (Creswell, 2014).

2. Analisis Kebutuhan

Setelah data dikumpulkan, langkah berikutnya adalah menganalisis informasi tersebut untuk mengidentifikasi kebutuhan dan preferensi pengguna. Peneliti dapat mengelompokkan data ke dalam tema atau kategori yang relevan, seperti keterbacaan, ergonomi, dan fungsionalitas. Analisis ini memberikan dasar yang kuat untuk pengembangan desain yang akan datang (Baxter, 1995).

3. Pengembangan Konsep Desain

Berdasarkan analisis kebutuhan, peneliti kemudian mengembangkan beberapa konsep desain awal. Konsep ini dapat berupa sketsa, diagram, atau model digital yang menggambarkan bagaimana tata letak display kontrol akan terlihat dan berfungsi. Pada tahap ini, penting untuk mempertimbangkan umpan balik dari pengguna untuk memastikan bahwa desain yang diusulkan memenuhi harapan mereka (Roozenburg & Eekels, 1995).

4. *Prototyping*

Prototyping adalah langkah penting dalam UCD, di mana peneliti membuat model awal dari desain tata letak display kontrol. Prototipe ini dapat berupa model fisik atau digital yang digunakan untuk menguji dan mengevaluasi desain. Dengan menggunakan *Prototyping*, peneliti dapat mengidentifikasi masalah desain dan melakukan perbaikan berdasarkan umpan balik pengguna. Prototipe juga memungkinkan pengguna untuk berinteraksi langsung dengan desain, memberikan wawasan yang berharga tentang bagaimana desain dapat ditingkatkan (Schön, 1983).

5. Pengujian dan Evaluasi

Setelah prototipe dikembangkan, langkah selanjutnya adalah melakukan pengujian dengan pengguna. Pengujian ini bertujuan untuk mengevaluasi seberapa baik desain memenuhi kebutuhan pengguna dan untuk mengidentifikasi area yang perlu diperbaiki. Peneliti dapat menggunakan metode seperti pengujian usability, di mana pengguna diminta untuk menyelesaikan tugas tertentu menggunakan prototipe, dan peneliti mengamati bagaimana mereka berinteraksi dengan alat tersebut. Umpan balik yang diperoleh dari pengujian ini sangat penting untuk iterasi desain selanjutnya (Nielsen, 1993).

6. Pengembangan Konsep Desain

Berdasarkan analisis kebutuhan, peneliti kemudian mengembangkan beberapa konsep desain awal. Konsep ini dapat berupa sketsa, diagram, atau model digital yang menggambarkan bagaimana tata letak display kontrol akan terlihat dan berfungsi. Pada tahap ini, penting untuk mempertimbangkan umpan balik dari pengguna untuk memastikan bahwa desain yang diusulkan memenuhi harapan mereka (Roozenburg & Eekels, 1995).

7. *Prototyping*

Prototyping adalah langkah penting dalam UCD, di mana peneliti membuat model awal dari desain tata letak display kontrol. Prototipe ini dapat berupa model fisik atau digital yang digunakan untuk menguji dan mengevaluasi desain. Dengan menggunakan *Prototyping*, peneliti dapat mengidentifikasi masalah desain dan melakukan perbaikan berdasarkan umpan balik pengguna. Prototipe juga memungkinkan pengguna untuk berinteraksi langsung dengan desain, memberikan wawasan yang berharga tentang bagaimana desain dapat ditingkatkan (Schön, 1983).

8. Pengujian dan Evaluasi

Setelah prototipe dikembangkan, langkah selanjutnya adalah melakukan pengujian dengan pengguna. Pengujian ini bertujuan untuk mengevaluasi seberapa baik desain memenuhi kebutuhan pengguna dan untuk mengidentifikasi area yang perlu diperbaiki. Peneliti dapat menggunakan metode seperti pengujian usability, di mana pengguna diminta untuk menyelesaikan tugas tertentu menggunakan prototipe, dan peneliti mengamati bagaimana mereka berinteraksi dengan alat tersebut. Umpan balik yang diperoleh dari pengujian ini sangat penting untuk iterasi desain selanjutnya (Nielsen, 1993).

9. Iterasi Desain

UCD adalah proses iteratif, yang berarti bahwa desain akan terus diperbaiki berdasarkan umpan balik pengguna. Setelah pengujian, peneliti akan kembali ke langkah-langkah sebelumnya untuk melakukan revisi pada desain berdasarkan temuan dari pengujian. Proses ini dapat diulang beberapa kali hingga desain akhir tercapai, yang memenuhi kebutuhan dan harapan pengguna secara optimal (Norman, 2013).

3.7. Proses Perancangan

Proses perancangan adalah tahapan-tahapan yang diikuti selama pengembangan sebuah produk atau sistem. Tahapan proses perancangan dapat dijelaskan dalam bentuk tabel.

Tabel 3.3. Proses Perancangan
(Sumber: Data Penulis, 2024)

No.	Tahapan	Tujuan	Peralatan
1.	Penelitian penggunaan	Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi masalah yang dihadapi pengguna terkait kinerja dan desain tata letak display kontrol yang ada. Melalui wawancara, dokumentasi, dan observasi, peneliti dapat mengumpulkan data yang relevan untuk menentukan fitur dan spesifikasi yang diperlukan dalam display kontrol yang baru.	<i>Smartphone</i> , laptop, kertas, alat tulis.
2.	Analisis kebutuhan	Mengidentifikasi dan mendefinisikan secara jelas masalah, kebutuhan, dan harapan pengguna terkait display kontrol yang ada. Melalui analisis kebutuhan, peneliti berusaha untuk memahami aspek-aspek spesifik yang perlu diperbaiki, seperti akurasi pembacaan, keterbacaan dalam berbagai kondisi pencahayaan, dan desain ergonomis.	<i>Smartphone</i> , laptop, kertas, alat tulis.
3.	Pengembangan Konsep Desain	Menciptakan berbagai alternatif solusi desain yang inovatif dan sesuai dengan kebutuhan yang telah diidentifikasi sebelumnya. Pada tahap ini, peneliti berfokus pada penerapan hasil analisis kebutuhan untuk merancang tata letak display kontrol yang lebih fungsional, ergonomis, dan estetik.	<i>Smartphone</i> , laptop, kertas, alat tulis.
4.	<i>Prototyping</i>	Menghasilkan model fisik dari desain yang telah dikembangkan, yang memungkinkan	<i>Smartphone</i> , laptop, kertas, alat tulis.

		pengujian dan evaluasi fungsionalitas serta ergonomi display kontrol.	
5.	Pengujian dan Evaluasi	Menguji kinerja dan efektivitas prototipe casing <i>Speedometer</i> yang telah dikembangkan dalam kondisi operasional nyata. Pada tahap ini, peneliti berfokus pada pengumpulan umpan balik dari pengguna mengenai fungsi nalitas, kenyamanan, dan keterbacaan <i>Speedometer</i>. Pengujian ini bertujuan untuk mengidentifikasi kekuatan dan kelemahan desain, serta memastikan bahwa casing baru memenuhi standar keselamatan dan efisiensi yang diharapkan.	<i>Smartphone</i> , laptop, kertas, alat tulis.
6.	Iterasi desain	Melakukan perbaikan berkelanjutan pada desain casing <i>Speedometer</i> berdasarkan umpan balik yang diperoleh dari tahap pengujian dan evaluasi. Proses iterasi ini melibatkan pengulangan siklus desain, pengujian, dan revisi untuk mengidentifikasi dan mengatasi masalah yang muncul, serta untuk meningkatkan aspek fungsionalitas, ergonomi, dan estetika dari casing.	<i>Smartphone</i> , laptop, kertas, alat tulis.

3.8. Instrumen Validasi Perancangan

Tabel 3. 8 Instrumen Validasi Perancangan
(Sumber; Data Penulis, 2024)

No	Pernyataan	Sangat Tidak Setuju	Tidak Setuju	Netral	Setuju	Sangat Setuju
1	Ukuran font pada display cukup besar untuk dilihat dengan jelas.				✓	
2	Fungsi kontrol mudah dipahami dan digunakan.				✓	
3	Saya dapat mengakses semua kontrol dengan mudah saat mengemudikan kendaraan.				✓	
4	Saya merasa nyaman menggunakan display kontrol saat berkendara.				✓	

Berikut adalah contoh instrumen validasi perancangan untuk penelitian "Perancangan Ulang tata letak display kontrol Panzer Anoa2". Instrumen ini dapat berupa angket atau kuesioner yang dirancang untuk mengumpulkan umpan balik dari pengguna (pengemudi) mengenai desain tata letak display kontrol yang baru.

Instrumen Validasi Perancangan tata letak display kontrol Panzer Anoa 2:

A. Informasi Responden

B. Kuesioner Penilaian Desain Tata Letak Display Kontrol

Berikan penilaian Anda terhadap setiap pernyataan berikut dengan menggunakan skala 1-5, di mana:

1 = Sangat Tidak Setuju

2 = Tidak Setuju

3 = Netral

4 = Setuju

5 = Sangat Setuju

Tabel 3. 3 Kuesioner Penilaian
(Sumber: Data Penulis, 2025)

No.	Pernyataan	Nilai
1	Desain tata letak display kontrol baru mudah dipahami dan digunakan.	4
2	Indikator pada tata letak display kontrol mudah dibaca dalam berbagai kondisi pencahayaan.	4
3	Penempatan indikator prioritas tidak mengalihkan perhatian saat mengemudi.	4
4	Desain ergonomis tata letak display kontrol nyaman saat digunakan.	4
5	Display kontrol baru memberikan informasi yang jelas dan akurat.	4
6	Desain tata letak display kontrol menarik secara visual.	4
7	Material yang digunakan pada display kontrol terasa berkualitas.	4

C. Umpan Balik Tambahan

1. Apa aspek yang paling Anda sukai dari desain tata letak display kontrol baru?
2. Apa saran atau masukan Anda untuk perbaikan desain tata letak display kontrol?
3. Apakah ada fitur tambahan yang Anda harapkan ada pada tata letak display kontrol?

BAB IV KONSEP PERANCANGAN

4.1. Proses Perancangan

Penelitian ini memiliki berapa tahapan proses perancangan yang terstruktur, sehingga proses perancangan dapat dilakukan dengan tepat dan data-data yang digunakan dapat dipertanggung jawabkan.

4.1.1. Data Wawancara

Berdasarkan hasil wawancara dengan salah satu pengemudi Panzer Anoa 2 di lingkungan TNI, diketahui bahwa tombol-tombol kontrol pada kendaraan masih sulit dijangkau saat berkendara, khususnya di medan berat. Posisi tombol yang kurang efisien menyebabkan pengemudi harus mengalihkan pandangan dari medan, sehingga mengganggu konsentrasi dan menurunkan fokus terhadap situasi operasional di sekitarnya.

4.1.2. Data Observasi

Dari hasil observasi langsung terhadap Panzer Anoa 2, diketahui bahwa speedometer dan tombol kontrol belum dirancang secara efisien. Informasi di panel sulit dibaca dari posisi duduk pengemudi, terutama saat kendaraan berjalan di medan yang tidak rata. Posisi tombol juga kurang nyaman dijangkau, sehingga dapat mengganggu fokus saat mengemudi.

4.1.3. Analisis Kebutuhan Pengguna

Analisis kebutuhan pengguna merupakan proses untuk memahami dan mengidentifikasi kebutuhan serta preferensi pengguna terhadap tampilan dan fungsi display kontrol pada kendaraan tempur. Oleh karena itu, analisis ini dilakukan kepada pengemudi Panzer Anoa 2 sebagai pengguna langsung dari sistem yang dirancang. Adapun data demografi dari pengguna yang menjadi responden adalah sebagai berikut:

1. Jenis Kelamin: Laki-laki
2. Usia: 20–45 tahun
3. Profesi: Personel militer aktif
4. Pengalaman mengemudi: >3 tahun mengoperasikan Panzer Anoa 2
5. Kebutuhan utama: Personel militer yang mengemudikan Panzer Anoa 2 membutuhkan sistem kontrol yang mudah digunakan, meminimalkan gerakan tubuh, efisien dalam pengoperasian, serta tahan lama dan mudah dirawat.

Sesuai dengan hasil wawancara yang telah dilakukan kepada beberapa personil TNI,

1. Mengoptimalkan Gerak Pengemudi
Pengemudi Panser Anoa 2 membutuhkan tampilan informasi yang mudah dijangkau dan dipahami tanpa harus banyak menggerakkan tubuh atau mengalihkan pandangan terlalu jauh. Informasi penting seperti arah, kecepatan, dan kondisi kendaraan perlu ditempatkan di posisi yang strategis agar pengemudi bisa tetap fokus saat berkendara dalam situasi ekstrem.
2. Kontrol yang Efisien
Pengemudi ingin tombol atau kontrol yang bisa menggabungkan beberapa fungsi dalam satu panel, seperti kecepatan, suhu mesin, dan arah kendaraan. Hal ini akan memudahkan pengemudi untuk mengakses informasi dengan cepat dan tanpa mengalihkan perhatian dari jalan.
3. Desain Modular
Pengemudi juga menginginkan sistem kontrol yang dapat dipasang dan diganti dengan mudah. Desain modular memungkinkan perawatan lebih cepat, penyesuaian sesuai kebutuhan, dan memudahkan pembaruan sistem di masa depan.

4.1.4. *Term of Reference (TOR)*

1. Deskripsi Produk
Sistem display kontrol ini dirancang dengan pendekatan modular untuk memberikan kemudahan dalam proses perawatan, penggantian, serta penyesuaian konfigurasi sesuai kebutuhan operasional kendaraan tempur. Selain itu, display ini juga memiliki fitur multifungsi yang memungkinkan satu panel menampilkan berbagai informasi penting seperti kecepatan, suhu mesin, arah kendaraan, dan indikator peringatan secara terpadu dalam satu tampilan.
Desain ini ditujukan untuk meningkatkan efisiensi ruang dalam kabin kemudi Panser Anoa 2, serta memberikan fleksibilitas penggunaan dan kenyamanan visual bagi pengemudi, khususnya saat bertugas di medan dengan kondisi ekstrem.
2. Pertimbangan Desain
 - a. Sistem display dirancang modular agar mudah dibongkar-pasang, memudahkan perawatan dan penyesuaian tanpa mengganggu kenyamanan pengemudi.
 - b. Panel multifungsi membantu pengemudi melihat semua informasi penting dalam satu tampilan, serta dilengkapi tombol yang mudah dijangkau dan dioperasikan, sehingga lebih efisien dan tidak membingungkan saat mengemudi.
 - c. Tampilan informasi digabung dalam satu area pandang, agar pengemudi bisa memantau kendaraan tanpa harus banyak menggerakkan kepala atau mata.
 - d. Material yang digunakan adalah komposit ringan dan tahan guncangan, seperti RFQ (Reinforced Fiber-Quartz), yang memberikan

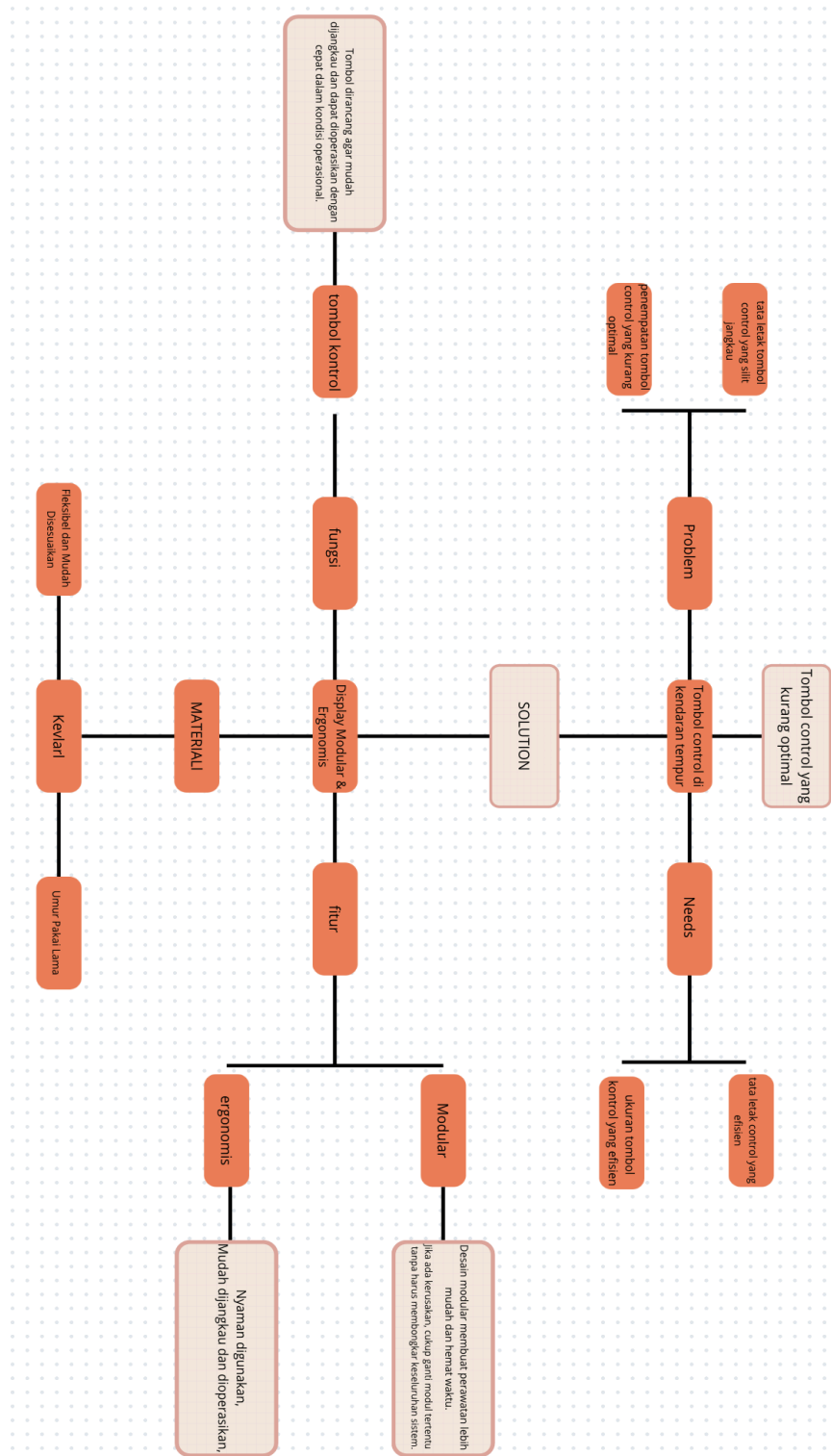
perlindungan maksimal di medan berat tanpa mengurangi kenyamanan dan efisiensi kendaraan.

- e. Sistem display terintegrasi langsung dengan dashboard, membuat pemasangan dan perawatan jadi lebih cepat dan mudah tanpa alat tambahan.

3. Batasan Desain

- a. Display dibuat agar pengemudi Panser Anoa 2 lebih nyaman dan mudah mengakses informasi saat berkendara di medan berat.
- b. Sistem sambungan yang terintegrasi, seperti pengunci panel, memudahkan perakitan dan perawatan tanpa alat rumit, sehingga efisien di lapangan.
- c. Tata letak dan ukuran tampilan disesuaikan agar informasi mudah dilihat tanpa banyak gerakan, sehingga pengemudi tetap fokus dan nyaman.
- d. Material utama yang digunakan adalah komposit RFQ (*Reinforced Fiber-Quartz*), yang ringan, kuat, dan tahan guncangan, sehingga nyaman digunakan di medan berat dan mendukung efisiensi dalam pengoperasian.

4.1.5. Mind Map



Gambar 4. 1. 5 *Mind Map*
(Sumber:Data Penulis, 2025)

1. Mood Board



Gambar 4. 1. 5Mood Board
(Sumber:Data Penulis, 2025)

2. Target Market



Gambar 4. 1. 5 Target Market
(Sumber:Data Penulis, 2025)

4.2. Konsep Umum

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk merancang ulang tata letak display kontrol pada Panser Anoa 2. Fokus utama dari perancangan ini adalah untuk meningkatkan efektivitas pengemudi dalam mengoperasikan kendaraan, terutama saat berada di medan yang berat atau situasi operasional yang menuntut respons cepat. Dalam proses perancangannya, penulis melakukan analisis secara mendalam terhadap desain display kontrol yang sudah ada saat ini. Analisis tersebut mencakup pengamatan langsung, dokumentasi visual, serta identifikasi masalah yang mungkin dihadapi oleh pengemudi.

Selain itu, untuk mendapatkan gambaran yang lebih akurat mengenai kebutuhan dan kebiasaan pengguna, penulis juga mengumpulkan data melalui wawancara dan observasi terhadap personel yang pernah atau sedang menggunakan Panser Anoa 2. Informasi yang diperoleh dari pengguna ini menjadi masukan penting dalam merumuskan solusi desain yang lebih baik.

Melalui pendekatan tersebut, diharapkan hasil rancangan yang dibuat dapat lebih intuitif, mudah dipahami, serta mampu menyajikan informasi secara efisien. Desain baru ini juga diharapkan dapat mempermudah pengemudi dalam mengakses berbagai kontrol penting tanpa harus mengalihkan perhatian dari situasi di sekitarnya. Dengan demikian, perancangan ulang ini bertujuan tidak hanya untuk meningkatkan kenyamanan dan kemudahan penggunaan, tetapi juga untuk menunjang keselamatan dan performa pengemudi secara keseluruhan.

4.3. Aspek Desain

Penataan ulang display kontrol pada Panser Anoa 2 mempertimbangkan beberapa aspek penting untuk mendukung kinerja pengemudi. Tujuannya adalah agar pengemudi bisa mengoperasikan kendaraan dengan lebih cepat, mudah, dan aman, terutama di medan berat atau situasi darurat.

Aspek pertama adalah efisiensi. Desain dibuat agar tombol dan layar informasi mudah dijangkau dan digunakan, sehingga pengemudi tidak perlu repot mencari atau mengalihkan perhatian dari jalan. Dengan susunan yang praktis, waktu dan tenaga yang dibutuhkan untuk mengoperasikan kontrol jadi lebih sedikit.

Selanjutnya, aspek fungsionalitas memastikan informasi penting seperti kecepatan, suhu mesin, atau sisa bahan bakar ditampilkan secara jelas dan mudah dipahami. Tampilan tidak dibuat rumit agar pengemudi bisa mengambil keputusan dengan cepat.

Terakhir, keamanan dan ketahanan juga jadi perhatian utama. Material yang digunakan harus kuat, ringan, dan tahan guncangan agar tetap aman digunakan di medan ekstrem dan tidak mudah rusak.

Dengan memperhatikan ketiga aspek ini efisiensi, fungsionalitas, dan keamanan diharapkan sistem display bisa membantu pengemudi bekerja lebih baik dan tetap fokus selama berkendara.

4.3.1. Ergonomi

Aspek ergonomi sangat penting dalam perancangan display kontrol. Desain harus mempertimbangkan posisi duduk pengemudi, jangkauan tangan, dan kenyamanan saat mengoperasikan kontrol. Penggunaan elemen kontrol yang mudah dijangkau dan intuitif akan mengurangi beban kognitif pengemudi.

4.3.2. Keterbacaan

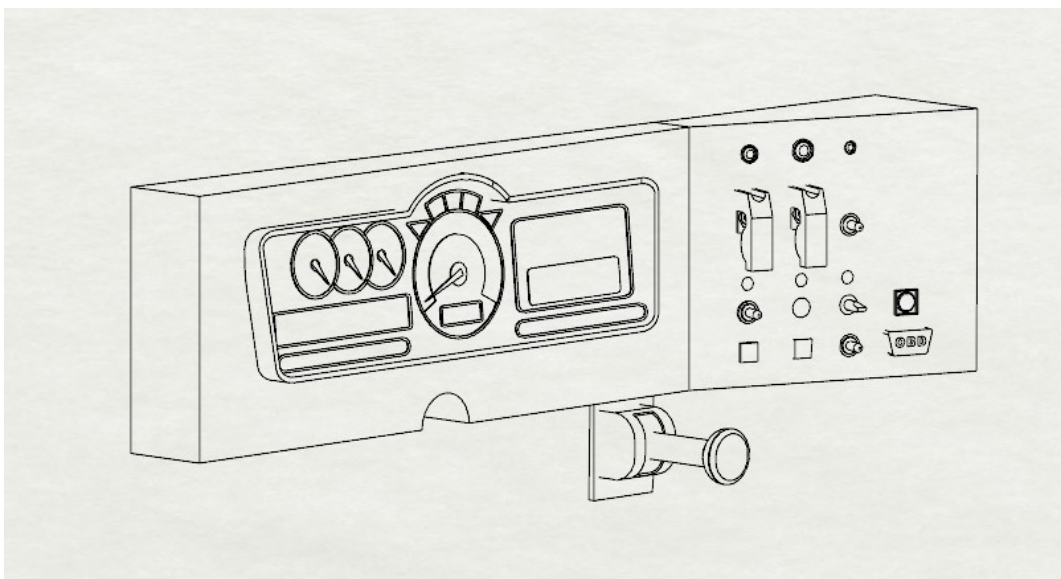
Teks pada display harus memiliki ukuran yang cukup besar dan kontras yang tinggi agar mudah dibaca dalam berbagai kondisi pencahayaan. Penggunaan font yang jelas dan sederhana akan membantu pengemudi dalam membaca informasi dengan cepat.

4.4. Sketsa Produk

4.4.1. Sketsa Makro

Gambar ini merupakan sketsa makro dari desain awal display kontrol Panser Anoa 2. Sketsa ini menunjukkan **tampilan keseluruhan panel**, termasuk posisi speedometer, indikator, dan tombol-tombol kontrol.

Di bagian kiri terlihat area utama untuk **speedometer dan indikator kendaraan**, sementara di sisi kanan terdapat **tombol dan tuas** yang digunakan untuk mengoperasikan berbagai fungsi kendaraan. Tujuan dari sketsa ini adalah untuk memberikan gambaran umum bentuk dan susunan komponen, sebelum masuk ke detail ukuran dan teknis perakitan.



Gambar 4. 2 . 1 Sketsa makro
(Sumber: Data Penulis, 2025)

4.4.2. Final Design



Gambar 4. 4. 2 Final Design
(Sumber: Data Penulis, 2025)

Desain akhir ini merupakan bentuk penyempurnaan dari tampilan display kontrol Panser Anoa 2. Tujuan utama dari desain ini adalah untuk memberikan kenyamanan lebih bagi pengemudi saat mengoperasikan kendaraan, terutama saat berada di medan yang sulit.

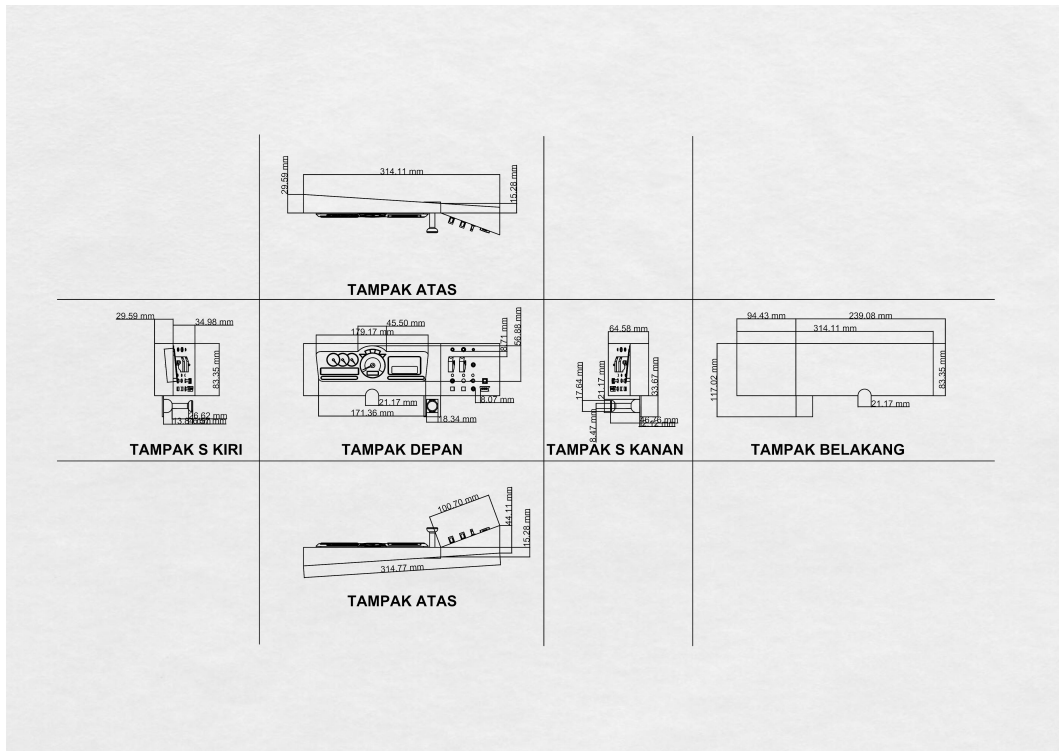
Panel kontrol dibuat menyatu dengan posisi kemudi, sehingga tombol dan indikator penting mudah dijangkau dan dilihat. Di bagian tengah terdapat speedometer dan indikator kendaraan yang tampilannya lebih jelas dan langsung bisa dibaca saat mengemudi.

Tombol-tombol kontrol disusun secara rapi di sisi kanan, dengan warna dan ukuran yang berbeda untuk membedakan fungsinya. Dua tuas berwarna merah digunakan untuk fungsi penting, agar mudah dikenali dan digunakan dengan cepat. Semua bagian dibuat sederhana dan praktis, agar tidak membingungkan pengemudi.

Tampilan desain ini diharapkan bisa membuat pengemudi lebih nyaman, tenang, dan percaya diri saat menjalankan kendaraan, tanpa harus repot mencari tombol atau membaca indikator yang sulit terlihat.

4.4.3. Gambar Teknik

Dimensi akhir produk didapatkan dengan cara perhitungan dan disesuaikan dengan kebutuhan yang ada. Berikut merupakan gambar Teknik dari produk tombol-tombol control dan speedometer kendaraan militer panser Anoa2.



Gambar 4. 3 Gambar Teknik
(Sumber: Data Penulis, 2025)

4.5 Proses Produksi

Proses produksi dilakukan untuk merealisasikan desain display kontrol yang telah dirancang ke dalam bentuk prototipe fisik. Tahapan ini bertujuan agar hasil rancangan dapat diuji secara langsung oleh pengguna dalam kondisi yang mendekati situasi nyata di lapangan.

Langkah pertama dimulai dengan pembuatan gambar teknik sebagai acuan dasar dalam proses pemotongan dan perakitan. Setelah itu, material utama berupa komposit RFQ (Reinforced Fiber Quartz) dipilih karena memiliki sifat ringan, kuat, dan tahan terhadap guncangan.

Material kemudian dipotong sesuai ukuran dan bentuk yang dirancang, menggunakan alat pemotong presisi. Setelah semua bagian selesai dipotong, proses selanjutnya adalah perakitan komponen, mulai dari penyusunan bagian casing, dudukan tombol, hingga panel display. Sistem sambungan modular juga

diaplikasikan agar komponen dapat dibongkar pasang dengan mudah saat diperlukan perawatan atau penyesuaian.

Selanjutnya dilakukan proses finishing untuk memperhalus permukaan, merapikan bagian luar, serta memberi perlindungan tambahan agar produk lebih tahan lama dan terlihat profesional. Jika desain dilengkapi dengan elemen digital, dilakukan pemasangan sistem elektronik sederhana untuk mendukung tampilan simulasi saat uji coba.

Proses produksi ditutup dengan pengujian awal terhadap fungsi dan kenyamanan penggunaan. Pengujian ini bertujuan memastikan bahwa tombol mudah dijangkau, tampilan display dapat terbaca dengan baik, dan keseluruhan bentuk produk sesuai dengan hasil rancangan.

Dengan proses produksi ini, desain tidak hanya hadir dalam bentuk konsep, tetapi juga dapat dilihat, disentuh, dan dinilai secara langsung oleh pengguna akhir.



Gambar 4. 5Proses produksi
(Sumber: Data Penulis, 2025)

4.5.1 Foto Produk



Gambar 4. 5. 1Foto Produk
(Sumber: Data Penulis, 2025)

4.5.2 Validasi Produk

Validasi dilakukan secara langsung dengan melibatkan pengemudi dan mekanik Panser Anoa 2. Pengemudi mencoba produk hasil desain ulang untuk mengetahui apakah desain baru ini sudah nyaman digunakan, mudah dioperasikan, dan bisa membantu saat menjalankan kendaraan di medan operasional. Selain itu, juga dilakukan validasi postur kerja menggunakan metode RULA untuk mengukur tingkat kenyamanan saat produk digunakan. Hasil validasi menunjukkan bahwa desain lama memiliki skor 6, yang termasuk dalam kategori berisiko tinggi dan perlu segera diperbaiki. Setelah dilakukan perancangan ulang, skor RULA menurun menjadi 2 hingga 3, yang artinya postur kerja sudah lebih baik dan nyaman digunakan. Hal ini membuktikan bahwa desain baru lebih ergonomis, mudah dijangkau, dan mengurangi ketegangan otot saat pengemudi menjalankan tugasnya.



Gambar 4. 5. 2 Validasi Produk
(Sumber: Data Penulis, 2025)

Responden :

1. Bapak Praka Arif Maulana Bahtiar (pengemudi panser anoa)
Menurut beliau produk ini tidak mempersulit pada saat melakukan pemencetan tombol-tombol dan melihat speedometer.
2. Bapak Sersan kepala Toto Widiyanto (mekanik dan pengemudi)
Menurut beliau produk ini merupakan suatu inovasi baru dalam kompartemen pengemudi yang mempermudah pengemudi saat melakukan tindakan, dan menjadi lebih percaya diri dalam berkerja tanpa adanya kekhawatiran.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Penataan ulang tampilan atau display kontrol pada Panser Anoa 2, khususnya pada bagian spidometer, dilakukan dengan tujuan utama untuk meningkatkan kenyamanan, kemudahan, dan efisiensi pengemudi dalam mengoperasikan kendaraan tempur. Perubahan ini mempertimbangkan prinsip ergonomi fisik, seperti posisi tampilan yang mudah dilihat tanpa mengalihkan pandangan dari jalan, letak tombol yang terjangkau tanpa membebani gerakan tubuh, serta penggunaan material yang kuat dan tahan terhadap getaran, guncangan, dan kondisi medan ekstrem. Dengan penataan baru ini, pengemudi dapat membaca informasi dengan cepat dan akurat, sehingga pengoperasian kendaraan menjadi lebih aman dan terkendali, terutama dalam situasi yang menuntut kecepatan dan ketepatan dalam pengambilan keputusan.

5.2. Saran

Agar desain baru yang telah dirancang ini benar-benar efektif dan sesuai dengan kebutuhan pengguna, sangat disarankan untuk melakukan uji coba langsung bersama personel militer yang biasa mengemudikan Panser Anoa 2 dalam medan sebenarnya. Masukan dari pengguna di lapangan akan sangat membantu dalam menyempurnakan desain, baik dari segi kenyamanan, kemudahan perawatan, maupun efisiensi penggunaan. Selain itu, perlu juga dipertimbangkan pengembangan ke arah digitalisasi sistem kontrol dan display agar kendaraan ini tetap relevan dengan kemajuan teknologi dan mampu mengikuti standar kendaraan tempur modern yang mengutamakan fungsionalitas tinggi dan keselamatan maksimal bagi penggunanya.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiluhung, H. (2021). *Perancangan Produk Transportasi Berbasis User Experience*. Studi Kualitatif.
- Agustini, A., Grashinta, A., Putra, S., Sukarman, S., Guampe, F. A., Akbar, J. S., ... & Rulangi, R. (2024). *Metode Penelitian Kualitatif: Teori dan Panduan Praktis Analisis Data Kualitatif*. Penerbit Mifandi Mandiri Digital, 1(01).
- Ahmad, R. (2020). Analisis Kinerja *Speedometer* Pada Kendaraan Militer.
- Baxter, M. (1995). *Product Design: A Practical Guide to Systematic Methods of Product Development*. Chapman & Hall.
- Baxter, M. (1995). *Product Design: A Practical Guide to Systematic Methods of Product Development*. Chapman & Hall.
- Bowen, G. A. (2009). Document Analysis as a Qualitative Research Method.
- Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using Thematic Analysis in Psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 77-110.
- Brown, C., et al. (2019). Industry analysis in fundamental equity valuation: A comprehensive review. *Financial Analysts Journal*, 36(2), 110-132
- Citra, D. (2022). Rancang Bangun *Speedometer* Digital untuk Kendaraan. Creswell, J. W. (2014). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed*
- Fajar, M. (2023). Implementasi Teknologi GPS pada *Speedometer* Kendaraan.
- Kvale, S. (2007). *Doing Interviews*. Sage Publications.
- Gunadi, I., Taruna, A. A., & Harun, C. A. (2013). Penggunaan indeks stabilitas sistem keuangan (ISSK) dalam pelaksanaan surveilans makroprudensial. WP BI No, 15.
- Hadriawan, N., Rusdinar, A., & Purnama, I. (2022). Rancang Bangun Sistem Monitoring Daya UgV (unmanned Ground Vehicle). *eProceedings of Engineering*, 9(5).
- Hadriawan, N., Rusdinar, A., & Purnama, I. (2022). Rancang Bangun Sistem Monitoring Daya UgV (unmanned Ground Vehicle). *eProceedings of Engineering*, 9(5).
- Herlambang, Y. (2022). *Eksplorasi Desain Panel Kendaraan dengan Pendekatan Human-Centered Design*. Studi Lapangan dan Observasi.
- Jones, A., & Smith, B. (2020). Evolusi Konsep Brand Image di Era Digital. *Journal of Digital Marketing*, 15(3), 102-118
- Kutipan Cahyono, 2022 ganti Martinez-Marquez, D., Pingali, S., Panuwatwanich, K., Stewart, R. A., & Mohamed, S. (2021)
- M, A. (2007). *Doing Cultural Anthropology: Projects for Ethnographic Data Collection*. Wadsworth Publishing.
- Martinez-Marquez, D., Pingali, S., Panuwatwanich, K., Stewart, R. A., & Mohamed, S. (2021). Application of eye tracking technology in aviation, maritime, and construction industries: A systematic review. *Sensors*, 21(13), 4289.
- Methods Approaches. Sage Publications.
- Nabiyla, H. S., Hasan, R., & Merati, M. W. (2024). Penerapan Karakteristik Warna Tni-Au Pada Ruang Vip Klub Eksekutif Persada Halim. *Jurnal Ilmiah Desain & Konstruksi*, 23(1), 125-139.

- Nielsen, J. (1993). *Usability Engineering*. Academic Press.
- Norman, D. A. (2013). *The Design of Everyday Things: Revised and Expanded Edition*. Basic Books.
- Patton, M. Q. (2015). *Qualitative Research & Evaluation Methods: Integrating Theory and Practice*. Sage Publications.
- Prasetyo, H. (2023). Optimalisasi Desain *Speedometer* untuk Panser Anoa 2. PT.Pindad. (2024). Diambil kembali dari pindad.com: <https://pindad.com/special-> Qualitative Research Journal, 27-40.
- Roozenburg, N. F. M., & Eekels, J. (1995). *Product Design: Fundamentals and Methods*. Wiley.
- Saldaña, J. (2016). *The Coding Manual for Qualitative Researchers*. Sage Publications.
- Sari, L. (2021). Pengembangan Sistem Monitoring Kecepatan Kendaraan.
- Schön, D. A. (1983). *The Reflective Practitioner: How Professionals Think in Action*. Basic Books.
- Supiyadi, R. A., Asri, P., & Nugraha, A. T. (2023). Rancang Bangun Prototipe Sistem Kontrol UV Conveyor dan Monitoring Kadar Air Cacahan Plastik Berbasis Mikrokontroler. *Elektriese: Jurnal Sains Dan Teknologi Elektro*, 13(01), 34–41.vehicles

LAMPIRAN

