

PERANCANGAN DESAIN EKSTERIOR PINDAD CRUISER SEBAGAI KENDARAAN PERTAMA DARI PT.PINDAD UNTUK PASAR SIPIL

Miftah Tri Aryohadi¹, Yanuar Herlambang², dan Chris Chalik³

^{1,2,3} *Desain Produk, Fakultas Industri Kreatif, Universitas Telkom, Jl. Telekomunikasi No. 1, Terusan Buah Batu – Bojongsoang, Sukapura, Kec. Dayeuhkolot, Bandung, Jawa Barat, 40257*
miftahtriaryohadi@student.telkomuniversity.ac.id, yanuarh@telkomuniversity.ac.id,
lordchris@telkomuniversity.ac.id

Abstrak: PT.PINDAD memiliki ciri khas yaitu banyak inovasi di setiap produknya. Salahsatunya kendaraan Maung yang memasuki tahap pengembangan ketiga. Pada tahap ini, kendaraan Maung sudah mulai memasuki pasar sipil, dimana harus ada perubahan dari sisi styling dan sistem yang harus menyesuaikan dengan keperluan dan kebutuhan pasar. Metode yang akan digunakan adalah metode kualitatif dan user center design sebagai parameter utama. Tujuan dari pengembangan kendaraan ini untuk menemukan bentuk styling eksterior yang sesuai dengan kebutuhan kendaraan pasar sipil pada umumnya. Observasi dan wawancara dengan melakukan interviu pada stakeholder adalah syarat utama untuk memahami arah pengembangan desain selanjutnya. Pendekatan aspek rupa pada perancangan bentuk dibutuhkan agar mendapatkan styling eksterior yang bagus, agar produk memiliki perbedaan dari produk kompetitor. Konsep bentuk dari pengembangan kendaraan Maung pertama yaitu bentukan boxy tetap dipertahankan dengan menggabungkan trend desain saat ini yang cenderung mengadaptasi bentuk atraktif, dinamis, dan modern.

Kata kunci: eksterior, rupa, sipil.

Abstract: *PT. PINDAD has a characteristic that is a lot of innovation in each of its products. One of them is Maung's vehicle, which is entering the third development stage. At this stage, Maung vehicles have started to enter the civilian market, where there must be changes in terms of styling and systems that must adapt to the needs and needs of the market. The method that will be used is a qualitative method and user center design as the main parameters. The purpose of the development of this vehicle is to find a form of exterior styling that suits the needs of the civilian market vehicle in general. Observations and interviews by conducting interviews with stakeholders are the main requirements to understand the direction of further design development. The visual aspect approach to shape design is needed in order to get a good exterior styling, so that the product has a difference from competitors' products. The concept of form from the development of the first Maung vehicle, namely the boxy formation, is maintained by combining current design trends that tend to adapt to attractive, dynamic, and modern forms.*

Keywords: *exterior, appearance, civil.*

PENDAHULUAN

Latar Belakang

PT.PINDAD, merupakan salah-satu perusahaan BUMN yang memproduksi peralatan maupun kendaraan militer seperti Tank, Kendaraan Khusus, Senjata Api, maupun Kendaraan Berat. Perusahaan ini dibentuk pada tahun 1808 didirikan oleh Herman Williams Deandels yang terletak di Bandung. Produk yang dibuat oleh PT.PINDAD memiliki ciri khas tersendiri, yaitu banyak inovasi di setiap produknya.

Sepanjang sejarah berdirinya PT.Pindad, mulai tahun 1993 telah memproduksi mobil nasional dan berbagai macam varian rantis, dengan melakukan kolaborasi dari dalam maupun luar negeri. Sebagai langkah pengembangan teknologi kendaraan khususnya kendaraan tempur. Diantaranya adalah Maung, Komodo, Anoa, Badak dan MV2. Kendaraan-kendaraan ini merupakan produk yang mereka buat untuk memenuhi kebutuhan militer di Indonesia khususnya.

Kendaraan yang masih dalam tahap pengembangan hingga saat ini adalah Maung. Maung merupakan kendaraan taktis 4x4 yang berfungsi sebagai pendukung operasi militer dan pertempuran jarak dekat. Memiliki spesifikasi yang mumpuni dengan kecepatan 120 km/jam, transmisi manual 6 speed dan daya jelajah hingga 800 km.

Rencana PT.Pindad selanjutnya adalah membuat kendaraan baru yang merupakan pengembangan tahap ketiga dari Maung setelah MV2 yang merupakan peningkatan tahap kedua. Yaitu, sebuah kendaraan sipil yang merupakan pengembangan dari kendaraan Maung pertama untuk pasar militer.

Pengembangan tahap ketiga ini ditekankan pada desain eksterior yang sesuai dengan kebutuhan dan keperluan pasar sipil agar dapat bersanding dengan kendaraan pasar sipil pada umumnya. "Permintaan pasar kali ini adalah menciptakan sebuah kendaraan untuk sipil, dimana desain dari eksterior harus memiliki nilai komersil akan tetapi basis nya dari Maung" (Windhu, 2021)

Oleh karena itu, melihat permasalahan diatas maka dibutuhkan perancangan desain eksterior kendaraan untuk menemukan styling eksterior pada produk yang sesuai dengan aspek rupa dan fungsi, serta memenuhi kebutuhan perusahaan PT.Pindad Persero. Penelitian ini menggunakan metode kualitatif untuk memperoleh data yang dibutuhkan. Dengan tujuan, desain yang dirancang akan dapat memberikan solusi dari permasalahan yang ada.

Identifikasi Masalah

1. Desain eksterior kendaraan yang sudah ada masih mengacu pada konsep kebutuhan industri militer
2. Kebutuhan untuk mengembangkan desain eksterior yang sesuai dengan aspek rupa untuk pasar sipil

Rumusan Masalah

Karena diperlukan pengembangan gaya desain eksterior kendaraan sipil untuk sasis MV2, maka perlu dilakukan perancangan eksterior pada Pindad MV2 Sebagai Kendaraan Pertama Dari PT.Pindad Untuk Pasar Sipil.

Pertanyaan Penelitian

1. Bagaimana konsep perancangan eksterior Pindad Cruiser untuk pasar sipil ?
2. Bagaimana konsep perancangan konfigurasi eksterior kendaraan yang sesuai dengan aspek rupa untuk pasar sipil ?

Tujuan Perancangan

1. Melaksanakan konsep perancangan eksterior Pindad Cruiser untuk pasar sipil.
2. Melaksanakan konsep perancangan kendaraan yang sesuai dengan aspek rupa untuk pasar sipil

Batasan Masalah

Batasan masalah dalam perancangan desain eksterior kendaraan Pindad Cruiser sebagai kendaraan pertama dari PT.Pindad untuk pasar sipil adalah :

1. Perancangan eksterior Pindad Cruiser hanya terbatas pada bagian eksterior kendaraan.
2. Aspek utama yang dibahas adalah komposisi fascia depan, samping, atas, dan belakang kendaraan Pindad Cruiser.

Ruang Lingkup

Batasan pada laporan ini adalah :

Apa

Perancangan Desain Eksterior Pada Kendaraan Pindad Cruiser Sebagai Kendaraan Pertama dari PT.Pindad Untuk Pasar Sipil.

Kenapa

Sebagai alternatif desain eksterior yang sesuai dengan aspek fungsi dan rupa untuk perusahaan PT.Pindad Persero

Kapan

Laporan perancangan ini dibuat dari bulan September 2021 dan diperkirakan selesai pada tahun 2045

Siapa

Target penelitian ini ditujukan untuk perusahaan PT.Pindad yang sedang mengembangkan kendaraan pertama untuk pasar sipil

Dimana

Penelitian ini dilakukan langsung dilingkungan perusahaan PT.Pindad divisi inovasi kendaraan khusus.

Bagaimana

Merancang desain eksterior yang berbasis dari Maung. Dengan menggunakan sasis Maung sebagai rangka bentuk dari desain kendaraan yang

akan dirancang. Dalam pembuatan desain eksterior ini penulis menggunakan autopsi produk, studi pustaka, dan studi lapangan sebagai parameter untuk menciptakan konsep desain eksterior kendaraan Pindad Cruiser.

Keterbatasan Perancangan

1. Kurangnya kemampuan dan dana untuk memproduksi konsep perancangan kendaraan
2. Keterbatasan waktu dan sumber data yang didapat karena bersifat rahasia.

Manfaat Penelitian

1. **Keilmuan:** Untuk menambahkan perbendaharaan keilmuan desain produk, yaitu parameter yang digunakan dalam mendesain kendaraan militer yang dirubah menjadi sipil
2. **Pihak Terkait:** Membantu merancang desain eksterior kendaraan sebagai referensi dan alternatif pengembangan produk untuk PT.Pindad
3. **Masyarakat Umum:** Menjadikan pilihan untuk masyarakat sipil yang ingin membeli kendaraan militer.

Sistematika Penulisan Laporan

Sistematika penulisan laporan perancangan desain eksterior kendaraan Pindad Cruiser adalah:

BAB I PENDAHULUAN

Dalam bab ini terdapat latar belakang perancangan, identifikasi masalah, perumusan masalah, pembatasan masalah, tujuan perancangan, manfaat perancangan, metode perancangan, dan sistematika penulisan yang terkait dengan pembuatan laporan perancangan ini.

BAB II TINJAUAN UMUM

Menjelaskan tentang referensi atau acuan yang terkait dengan perancangan, yaitu mengenai studi literatur, studi lapangan, dan gagasan. Studi

literatur yang terdiri dari teori mengenai proses pembuatan laporan perancangan seperti deskripsi, sejarahnya, dan sebagainya. Serta studi lapangan yang terdiri analisa penjelasan hasil perancangan dari pengumpulan data, yaitu observasi, wawancara, dan lainnya.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian adalah studi sistematis mengenai prosedur dan teknik meneliti dikaitkan dengan objek yang diteliti. Metodologi memuat penelitian yang menggunakan metode kualitatif penelitian dan teknik pengumpulan data.

BAB IV PEMBAHASAN ANALISIS ASPEK DESAIN

Berisi tentang analisa perancangan dengan pertimbangan keilmuan desain produk yang dikaji dari berbagai aspek. Mulai dari hasil pengolahan data dan melakukan proses perancangan. Terdapat tabel parameter aspek desain dan tabel analisa aspek desain.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Menyimpulkan hasil dari penelitian yang telah dilakukan, dan memberikan saran untuk peneliti selanjutnya.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode kualitatif dikarenakan tujuan penelitian ini adalah meninjau aspek rupa yang berfokus pada perancangan desain eksterior Pindad Cruiser untuk pasar sipil yang dikembangkan oleh PT. Pindad dan dirancang dengan mengumpulkan data lapangan untuk mendapatkan fokus penelitian sehingga mendapatkan kebutuhan desain perancangan.

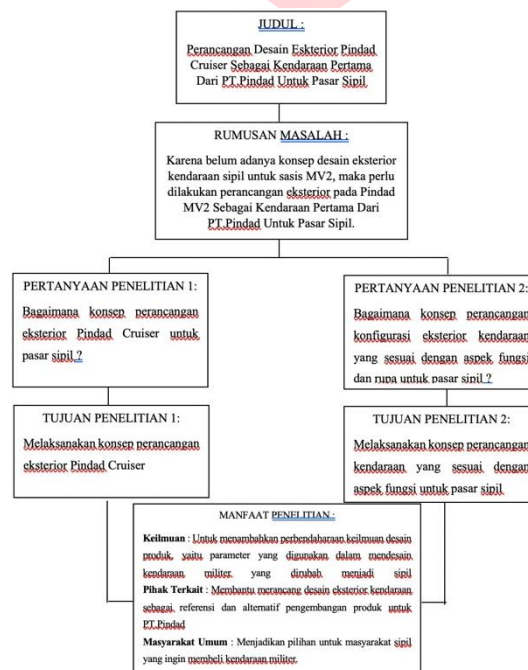
Metode Perancangan

Perancangan ini menggunakan Analisa SWOT (Strength,Weakness,Opportunities, Threats), 5W+1H, dan Analisa autopsi produk

eksisting. Pada jurnal pendekatan kebutuhan manusia oleh Yanuar Herlambang (2014), Analisa produk eksisting dan 5W+1H diperlukan untuk mendapatkan data mengenai kebutuhan-kebutuhan perancangan, dan kebutuhan-kebutuhan ini dikelompokkan menjadi beberapa tingkatan. Mulai dari yang paling rendah atau tersier (fisiologis) sampai yang paling tinggi yaitu kebutuhan primer.

Penggunaan analisis SWOT Menurut Rangkuti (2013), merupakan metode untuk melihat kekuatan,kelemahan,peluang, serta ancaman. Analisis ini dilakukan untuk mengenali potensi rancangan produk dan menggali informasi kebutuhan kendaraan di pasar sipil.

Rancangan Penelitian



Gambar 1 Rancangan Penelitian

sumber : dokumentasi penulis

HASIL DAN DISKUSI

Menurut Christian Halim (2012) dalam tugas akhirnya. Kebutuhan manusia akan kendaraan jenis mobil menyebabkan jumlah mobil yang beredar semakin banyak dari tahun ke tahun di setiap negara. Jumlah mobil yang semakin banyak tentunya akan semakin mempersempit ruang gerak untuk transportasi darat. Proses produksi kendaraan *urban city car* memiliki banyak aspek desain. Aspek utamanya adalah desain morfologi bodi dari mobil itu sendiri. Perbedaannya dengan perancangan yang penulis lakukan adalah metode desain yang digunakan, jika Christian Halim menggunakan morfologi untuk membuat desain bodi kendaraan. Sedangkan penelitian ini berdasarkan aspek fungsi dan rupa.

Rupa

Tabel 1 Hasil Proses Perancangan Rupa

No.	Masalah	Goals	Solusi
1.	Warna	- <i>Adventure</i> - <i>Semi-militer</i>	- Menggunakan Warna Pallette Seperti Dibawah Ini : 
2.	Bentuk	- <i>Rounded dengan sudut tajam</i> - <i>Bisa diproduksi</i>	- Menggunakan hardtop pada bagian kabin dan body tetap mempertahankan sudut tajam
3.	Garis	- <i>Tegak</i> - <i>Patahan</i>	- Menggunakan parameter garis zigzag lurus dengan patahan

sumber : dokumentasi penulis

Komponen

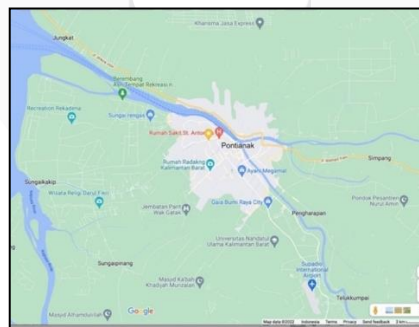
Tabel 2 Hasil Proses Perancangan Komponen Eksterior

No.	Masalah	Goals	Solusi
1.	Pintu	- Komersil namun dapat diproduksi - Memudahkan pengguna	- Menggunakan 'Suicide Doors' - Pintu didesain tegak agar mudah diproduksi
2.	Spakbor/Fender	- Urban city car - Off-road	- Membuat ground clearance yang tinggi agar dapat digunakan di segala medan. - Dapat dilepas pasang sesuai dengan medan.
3.	Kaca	- Washable dan Mudah dibersihkan	- Menggunakan sudut-sudut tumpul agar lebih mudah dibersihkan. - Desain kaca asimetris
4.	Spion	- Modern dengan tetap mengedepankan aspek fungsi	- Pilar spion menempel pada bagian pintu mobil. - Desain spion menggunakan sudut tumpul dan berbentuk cenderung kotak cembung untuk mempermudah angin melewati spion.
5.	Lampu	- Mempermudah penglihatan pengguna di malam hari - Dapat digunakan di area perkotaan maupun di alam.	- Menggunakan lampu LED dan Halogen sehingga fungsional untuk diterakan pada lampu depan beresolusi tinggi
6.	Bumper	- Dapat mengurangi kerusakan mesin ketika terjadi tabrakan.	- Menggunakan material komposit - Membentuk pola beam pada bagian pillar besi bumper untuk mengurangi beban.

sumber : dokumentasi penulis

Validasi User

Pada penelitian ini, penulis melakukan validasi terhadap user pada komunitas off-road yang ada di Kota Pontianak, Kalimantan Barat. Kota Pontianak merupakan ibukota provinsi Kalimantan Barat yang Secara astronomis terletak antara 0o 02' 24" Lintang Utara dan 0o 05' 37" Lintang Selatan dan antara 109o 16' 25" Bujur Timur sampai dengan 109o 23' 01" Bujur Timur.



Gambar 2 Peta Kota Pontianak
sumber :google maps

Penulis melakukan survey pada komunitas IOFPontianak yang bertempat di kota Pontianak, dengan memberikan beberapa pilihan alternatif yang dapat dipilih langsung oleh responden. IOFPontianak merupakan komunitas pecinta off-road yang dibawah langsung oleh Indonesia *Off-Road Federation*. Bertempat di

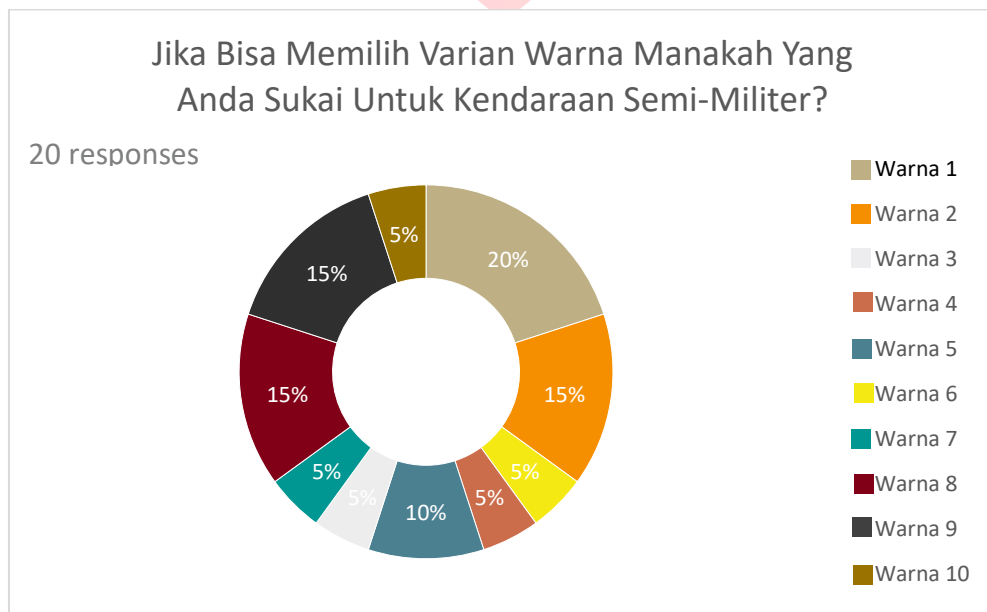
jl.Sultan Abdurrahman Pontianak (kalimantan barat), komunitas ini adalah pusat dari perkumpulan pecinta off-road yang ada di Kalimantan Barat.



Gambar 3 IOFPontianak
Sumber : dokumentasi penulis

Rupa

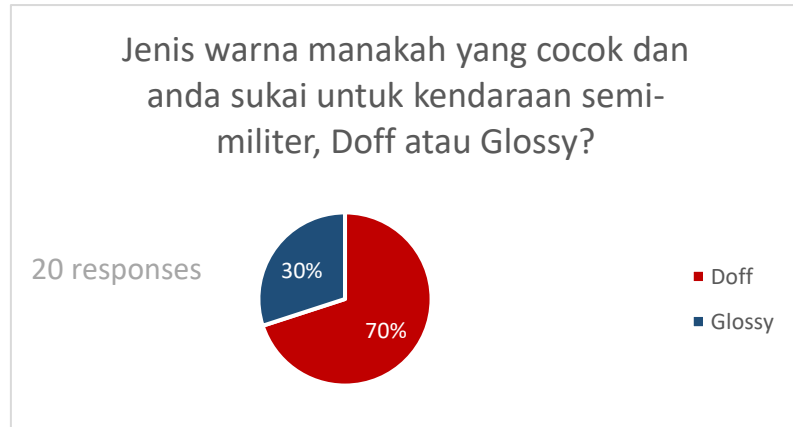
Warna



Gambar 4 Responden User Alternatif Warna
sumber : dokumentasi penulis

Responden tertinggi memilih Warna 1 sebanyak 20% yaitu *Dark Sandstone*.

Dan ada tiga warna lain yang memiliki hasil pemilihan tertinggi, yaitu 15% warna 9, 15% warna 8, 15% warna 2. Untuk pilihan warna lain yang bisa dikembangkan dari hasil responden adalah : Krem Army (Warna 6), Coklat Army (Warna 10), *Greenblue* (Warna 7), Putih Army (Warna 3), *Red-pink* (Warna 4)

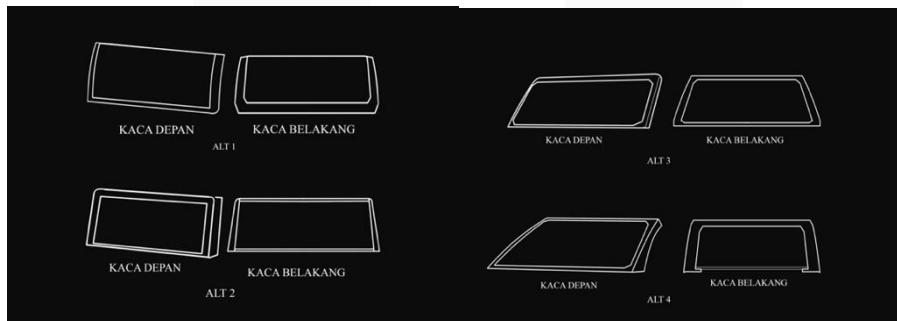


Gambar 5 Responden User Jenis Warna
sumber : dokumentasi penulis

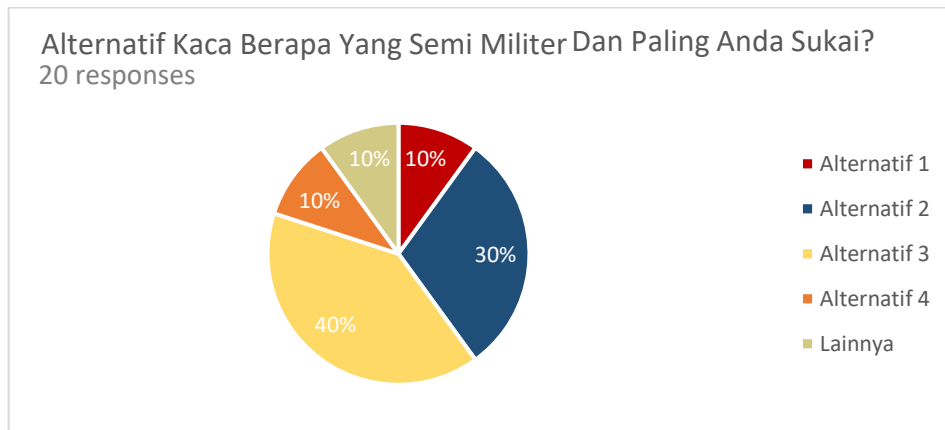
Mayoritas 70% responden memilih warna Doff karena terlihat lebih sangar untuk kendaraan semi-militer. Dan 30% memilih warna Glossy agar warna fresh dan komersil.

Komponen Eksterior

Kaca



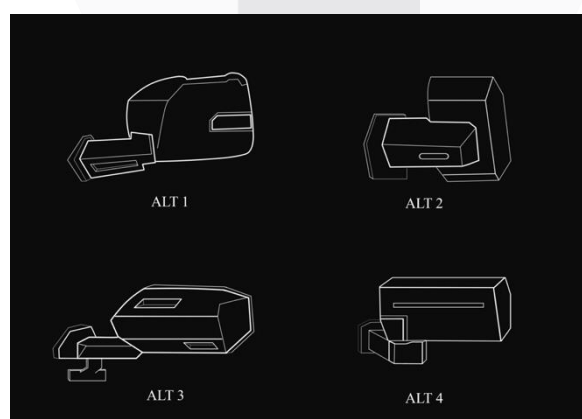
Gambar 6 Alternatif Kaca
sumber : dokumentasi penulis



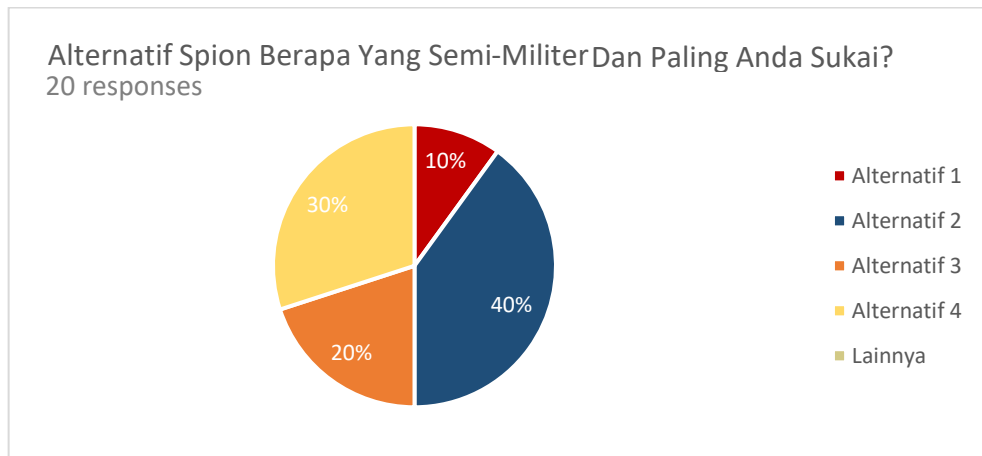
Gambar 7 Responden User Kaca
sumber : dokumentasi penulis

Berdasarkan hasil responden yang dikumpulkan, 40% memilih alternatif 3 karena garis kaca terlihat lugas dan sangat cocok digunakan untuk kendaraan off-road bertema semi-militer. Dan 30% memilih alternatif 2 karena bentuknya menggambarkan kendaraan militer pada umumnya. Sedangkan ada 10% responden yang memilih pendapat sendiri terkait bentuk kaca, sehingga memilih lainnya. Responden memilih lainnya berpendapat bentuk kaca seharusnya menambahkan *stripping* patahan garis sehingga lebih beda dari yang sebelumnya dan unik.

Spion



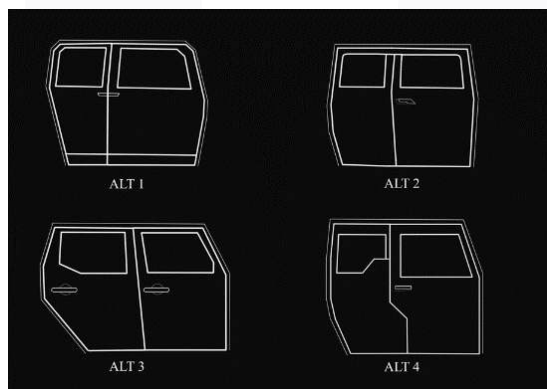
Gambar 8 Alternatif Spion
sumber : dokumentasi penulis



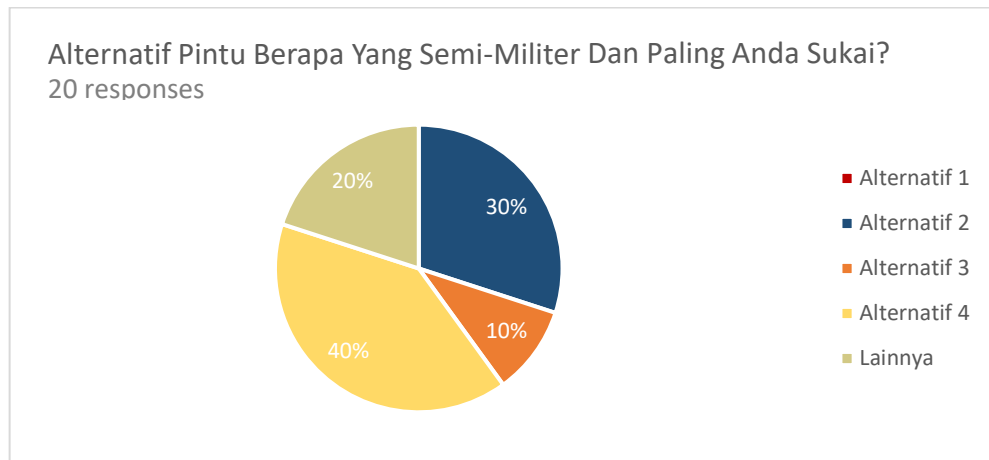
Gambar 9 Responden User Spion
sumber : dokumentasi penulis

Hasil responden diatas, memperlihatkan 40% memilih alternatif 2 karena mayoritas responded berpendapat bentuk spion terlihat modern , 30% memilih alternatif 4 karena bentuknya yang *classic*.

Pintu



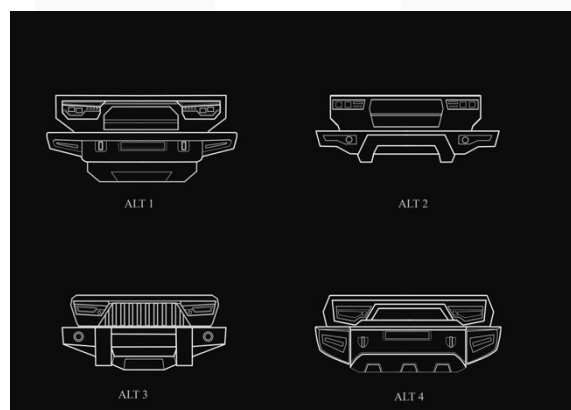
Gambar 10 Alternatif Pintu
sumber : dokumentasi penulis



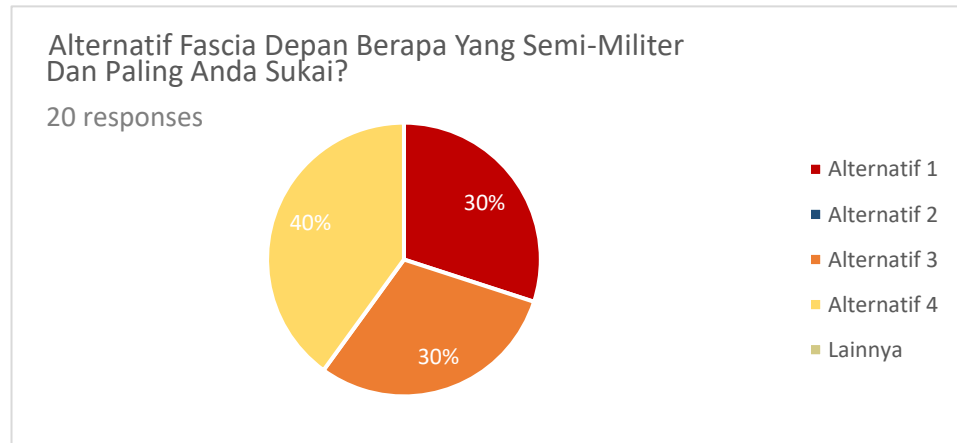
Gambar 11 Responden User Pintu
sumber : dokumentasi penulis

Diagram hasil responden diatas menunjukkan, 40% memilih alternatif 4 karena bentuk pintu tidak seperti pada pintu mobil pada umumnya, sehingga terlihat unik. Dan 30% memilih alternatif 3, karena bentuk pintu yang terlihat modern, maskulin, dan sangat berkarakter. 20% lainnya memiliki pendapat sendiri, yaitu bagian body pintu seharusnya menambahkan *chrome* sebagai aksesoris supaya lebih *fresh*.

Fascia Depan



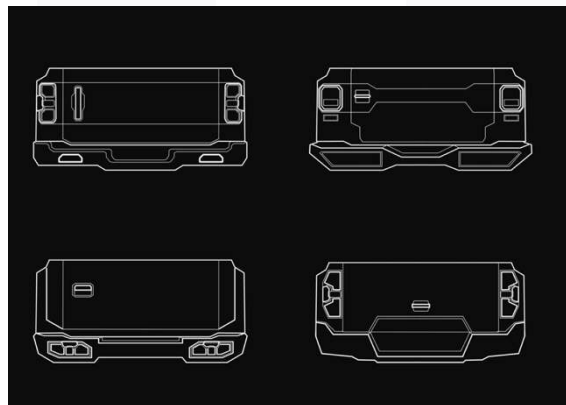
Gambar 12 Alternatif Fascia Depan
sumber : dokumentasi penulis



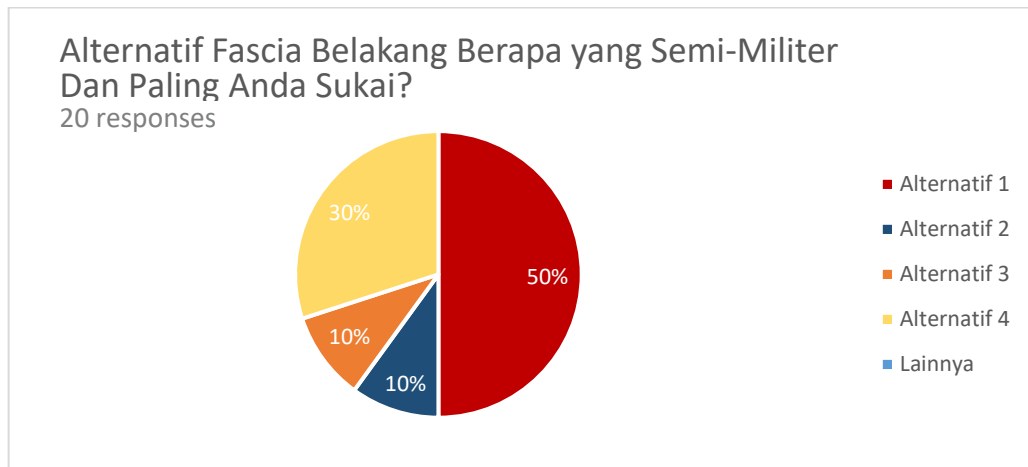
Gambar 13 Responden User Fascia Depan
sumber : dokumentasi penulis

Hasil dari responden 30% memilih alternatif 1 karena bentuknya seperti kendaraan Pindad Maung versi modern. 30% juga memilih alternatif 3, grill sangat cocok untuk mobil jenis offroad. Dan 40% memilih alternatif 4 karena bentuk terlihat sangat bulk sehingga memberikan kesan sangar untuk kendaraan off-road dan juga memadukan unsur tegas pada bentuk grill sehingga terlihat semi-militer.

Fascia Belakang



Gambar 14 Alternatif Fascia Belakang
sumber : dokumentasi penulis

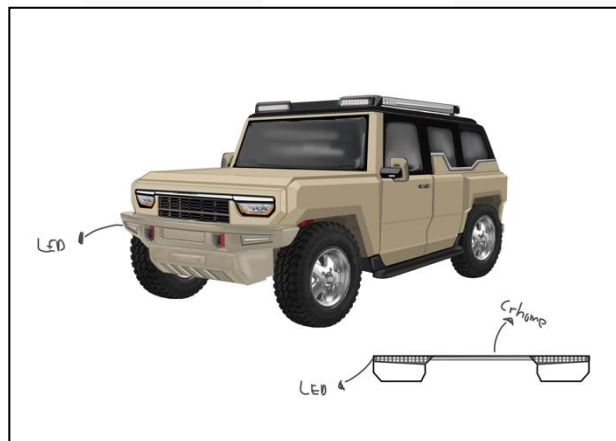


Gambar 15 Responden Fascia Belakang
sumber : dokumentasi penulis

Kesimpulan dari pilihan responden, 50% memilih alternatif 1, dan 30% memilih alternatif 4 karena bentuknya mengikuti tren kendaraan off-road saat ini, yaitu cenderung kotak *rounded*.

PROSES PERANCANGAN

Sketsa Final



Gambar 16 Sketsa Final
sumber : dokumentasi penulis

CAD



Gambar 17 CAD
sumber : dokumentasi penulis

Operasional Produk



Gambar 18 Operasional Produk
sumber : dokumentasi penulis

KESIMPULAN

Perancangna desain eksterior Pindad Cruiser secara keseluruhan mengacu pada bentuk geometris yang memiliki sudut tumpul atau tajam. Pendekatan aspek rupa digunakan perancang pada rancangan kompartemen eksterior kendaraan untuk menghasilkan desain eksterior yang modern dan sangar. Kekurangan kendaraan Pindad Cruiser ini adalah bentuk yang tidak terlalu dinamis untuk memasuki kendaraan pasar sipil karena masih bergantung dengan sumber daya yang ada di perusahaan PT.Pindad.

Oleh karena itu, diharapkan penelitian selanjutnya, produk yang dirancang dapat di produksi dengan material yang dapat diolah dengan sumber daya yang tersedia namun tetap memerhatikan orisinalitas dari sebuah kendaraan semi-militer.

PERNYATAAN PENGHARGAAN

Penulis mengucapkan terimakasih kepada narasumber yaitu PT.Pindad tempat saya melakukan penelitian, dan IOFPontianak. Sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan tepat waktu, dibantu dengan pembimbing satu dan pembimbing dua untuk mengarahkan agar penelitian ini berjalan lancar sebagaimana mestinya.

Dan narasumber lain seperti jurnal, maupun laporan tugas akhir yang saya gunakan sebagai data acuan parameter untuk melakukan proses perancangan, supaya penelitian ini sesuai dengan kaidah-kaidah penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

A. Banerjee, S. D. (2015). Material, Science & Engineering. *Determination of Johnson cook material and failure model constants and numerical modelling of Charpy impact test of armour steel*, 1-2.

A.T. Beyene, E. K. (2014). *Procedia Engineering. Design and manufacturing issues in the development of lightweight solution for a vehicle frontal bumper*, 78-84.

Agus Sachari, Y.-Y. S. (2001). *Desain dan Dunia Kesenirupaan Indonesia dalam Wacana Transformasi Budaya*. Bandung: ITB.

Australian Government, Department of Defence, Science and Technology. (2016). *The Mechanical Metallurgy of Armour Steels*. Australia: Land Division Defence Science and Technology Group.

Candradeva, I. M. (2020). Laporan Tugas Akhir. *Perancangan Desain Eksterior Kendaraan Mikro Bus Dalam Kampus Universitas Telkom*, 4-27.

Chalik, C., & Andrianto, A. (2022). *Analisa Warna Pada Interior Internet Cafe Fusion Rise, Jatinangor, Kabupaten Sumedang*, 8(1)

Department of Defence U.S Army. (1995). *Color and Marking Of Army Materiel (METRIC)*. United States: MIL-STD-1473B(MI).

Everythingcanwork.info. Elektrifikasi dan Konektivitas Memengaruhi Tren Desain Mobil Kontemporer. Diakses 14 Mei 2022, dari <https://everythingcanwork.info/elektrifikasi-dan-konektivitas-memengaruhi-tren-desain-mobil-kontemporer.html>

INKAS Armored Vehicle Manufacturing. (2022, 8 11). *INKAS Armored Vehicle Manufacturing*. Diambil kembali dari INKAS Armored Vehicle: <https://inkasarmored.com/>

Jianfeng Wang, C. S. (2017). *Composite Structures. Strength, stiffness, and panel peeling strength of carbon fiber-reinforced composite sandwich structures with aluminum honeycomb cores for vehicle body*, 19.

Jun Lu, J. P. (2003). *SAE Transactions , 2003, Vol. 112, Section 6: JOURNAL OF PASSENGER CAR: Windshields With New PVB Interlayer for Vehicle Interior Noise Reduction and Sound Quality Improvement*, 1918.

Kunji Nagae, K. O. (2009). *Development of Fender Structure for Pedestrian Protection*. United States: SAE International.

L.A. Raghu Mutnuri, S. S. (2014). SAE International. *Computational Process for Wind Noise Evaluation of Rear-View Mirror Design in Cars*, 2-4.

Rangkuti, F. (2013). *Teknik Membedah Kasus Bisnis Analisis SWOT*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.

R. d'Ippolito, U. T. (2006). PROCEEDINGS OF ISMA2006. *Modelling of a vehicle windshield with realistic uncertainty*, 2023-2025.

Riyan Cahyo Prambudi, A. S. (2020). e-Proceeding of Art & Design : Vol.7, No.2. *Perancangan Eksterior Mobil Cek Kesehatan Keliling*, 4953-4954.

Rizaldy, H. A. (2016). Tugas Akhir – RD141530. *Desain Mobil Untuk Wilayah Pedesaan Dengan Konsep Multifungsi Menggunakan Basis Tabby Evo*, 9-32.

Sanyoto, S. E. (2017). *Nirmana Elemen-elemen Seni dan Desain*. Yogyakarta: Jalasutra.

Shippen, J. (2012). UDC: 611.959:612.76. *Biomechanical Analysis of Entry, Egress and Loading of a Passenger Vehicle with Rear Hinged Rear Doors*, 107-110.

Sugiarto, E. (2017). Menyusun proposal penelitian kualitatif: Skripsi dan tesis: Suaka media. Diandra Kreatif.

Swiss Federal Laboratories for Materials Testing and Research. (1995). *Construction and Building Materials*, Vol.9, No.6. *Strengthening of structures using carbon fibre/epoxy composites*, 341-343.

Tae-Hon Lee, G.-H. Y.-S.-B. (2017). Proc IMechE Part D:J Automobile Engineering. *Shock mitigation of pedestrians from sports utility vehicles impact using active pop-up and extended hood mechanisms: experimental work*, 10.

Wahyudianto, A. I. (2020). Laporan Tugas Akhir. *Perancangan Ruang Kemudi Mitsubishi Fuso Fe711bc Kendaraan Mikro Bus Dalam Kampus Universitas Telkom*, 16.

Wawancara dengan : Mas Azka, dan *Senior Officer* Divisi Bangprodses Kendaraan Khusus PT.Pindad, Bandung, 2022.

Wawancara dengan : Komunitas IOF Pontianak, Pontianak, 2022.

Yang Li, M. K. (2020). Applied Sciences. *Beam Pre-Shaping Methods Using Lenslet Arrays for Area-Based High-Resolution Vehicle Headlamp System*, 2.

Herlambang, Y. (2014). Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi MI PLB. *Participatory Culture dalam Komunitas Online sebagai Representasi Kebutuhan Manusia*, 2-3.

Yasuhiro Matsui, M. H. (2011). Forensic Science International. *Severity of vehicle bumper location in vehicle-to-pedestrian impact accidents*, 208-209.

Yong-Ju Chu, Y.-S. S.-Y. (2018). Applied Science. *Aerodynamic Analysis and Noise-Reducing Design of an Outside Rear View Mirror*, 10-11.

