

OPTIMALISASI DESAIN WORKSPACE OPERATOR DRONE PADA KENDARAAN *FIELD ARTILLERY OBSERVER (FAO)*

Muhammad Fadhil Imam¹, Yanuar Herlambang² dan Andrianto³

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

Abstrak: Pertahanan sebuah negara tak dapat dilepaskan dari seberapa kokohnya Alat Utama Sistem Pertahanan (Alutsista) yang dimiliki. Semakin lengkap dan modern alutsista yang dimiliki oleh suatu negara, maka negara tersebut akan semakin optimal dalam menjaga pertahanan serta kedaulatannya, salah satu usaha Pusat Kesenjataan Artileri Medan atau Pussenarmed di bidang pembinaan kesenjataan, pendidikan, latihan, penelitian, dan pengembangan sedang mengembangkan Kendaraan *Field Artillery Observer* (FAO) atau Kendaraan yang berfungsi untuk mengamati dan mengendalikan Pesawat Terbang Tanpa Awak (PTTA). Dalam mengoperasikan kendaraan *Field Artillery Observer* (FAO), tentara yang menjadi operator duduk dalam kabin perlu tingkat konsentrasi yang tinggi dan dalam keadaan yang statis. Jika tidak, hal tersebut dapat beresiko menyebabkan hasil kerja (kualitas dan kuantitas) yang kurang memuaskan dan terjadinya kecelakaan kerja atau *near miss*. Perancangan ini menghasilkan *workspace* ruang operator Kendaraan dengan meja kerja dalam kabin operator yang didesain dengan mengikuti konsep parkir serong untuk memudahkan *workflow* dan mengoptimalkan keterbatasan ruang, selain itu kursi kerja dirancang agar dapat menyesuaikan tinggi dan postur pengguna agar tetap nyaman digunakan di dalam kendaraan untuk memaksimalkan kinerja operator observer Tentara Nasional Indonesia dengan menggunakan metode penelitian kualitatif dan metode perancangan *user-centered design* (UCD).

Kata kunci: Antropometri, Desain Ergonomi, Postur Duduk, Tentara, Kendaraan Tempur.

Abstract: *The defense of a country cannot be separated from how strong the Defense System Main Tool (Alutsista) is. The more complete and modern the defense equipment owned by a country, the more optimal the country will be in maintaining its defense and sovereignty, one of the efforts of the Medan Artillery Weapons Center or Pussenarmed in the field of weapons development, education, training, research and development is developing Field Artillery Vehicles Observer (FAO) or Vehicles that function to observe and control Unmanned Aircraft (PTTA). In operating Field Artillery Observer (FAO) vehicles, soldiers who are operators sitting in the cabin need a high level of concentration and be in a static state. If not, there is a risk of causing unsatisfactory work results (quality and quantity) and work accidents or near misses. This design produces a Vehicle operator workspace with a work table in the operator's cabin which is designed by following the*

oblique parking concept to facilitate workflow and optimize space limitations, besides that the work chair is designed to be able to adjust the height and posture of the user so that it remains comfortable to use in the vehicle to maximize operator performance observer of the Indonesian National Armed Forces using qualitative research methods and user-centered design (UCD) methods.

Keywords: *Anthropometry, Ergonomic Design, Sitting Posture, Soldiers, Combat Vehicles.*

PENDAHULUAN

Pertahanan negara atau pertahanan nasional adalah segala usaha untuk mempertahankan segenap bangsa dari ancaman dan gangguan terhadap keutuhan bangsa dan negara. Dalam pertahanan negara tak bisa lepas dari seberapa kokohnya Alat Utama Sistem Pertahanan (Alutsista) yang dimiliki. Semakin lengkap dan modern alutsista yang dimiliki oleh suatu negara, maka pertahanan dan kedaulatan negara tersebut akan semakin optimal. Alutsista TNI-AD sendiri tersebar ke berbagai kesatuan diantaranya adalah Pusat Kesenjataan Artileri Medan (Armed). Artileri Medan atau Armed merupakan satuan bantuan tempur (banpur) Tentara Nasional Indonesia Angkatan Darat. Salah satu, Armed yang sedang dikembangkan Pussernamed Kodiklat TNI AD yaitu Kendaraan Field Artillery Observer (FAO) atau kendaraan yang berfungsi untuk mengamati dan mengendalikan Pesawat Terbang Tanpa Awak (PTTA) dengan kemampuan memberikan koreksi penembakan Armed, melaporkan kondisi depan sasaran serta daya kehancuran di sasaran, yang nantinya sistem Peninjauan Berbasis PTTA ini menjadi pelengkap kesisteman Alutsista Armed Indonesia dengan sebutan Field Artillery Observer (FAO). Namun, dalam pengerjaan kendaraan FAO ini belum adanya konsep perancangan interior kabin ruang operator pada kendaraan FAO dengan mengoptimalkan keterbatasan ruang. Terbatasnya ruang dalam kabin kendaraan menjadi potensi adanya distraksi ataupun gangguan dalam mengoperasikan PTTA dalam kendaraan, terlebih jika pengoperasian dilakukan saat kendaraan sedang berjalan, *bumpy* maupun bermanuver sehingga menyebabkan hasil kerja kurang memuaskan dan terjadi kecelakaan kerja atau

near miss. Maka penulis mencoba merancang interior dan *layout workspace* kabin ruang operator pada kendaraan FAO dengan mengoptimalkan keterbatasan ruang sehingga mengurangi potensi yang menyebabkan hasil kerja kurang memuaskan dan mengurangi potensi terjadinya, distraksi, kecelakaan kerja atau *near miss* saat keadaan berjalan, *bumpy* dan saat bermanuver serta meningkatkan kenyamanan.

Konsep perancangan kendaraan FAO ini menekankan pada aspek fungsi dan ergonomi karena dimensi kabin yang terbatas yaitu 2,52 m x 1,85 m dan akan diisi oleh 3-4 orang operator. Menurut Bram Palgunadi (2008:15) pada perancangan produk/sistem untuk memenuhi suatu fungsi tertentu dapat dibagi menjadi dua kategori, yaitu fungsi primer/fungsi utama dan penting pada suatu perancangan produk. Contohnya pada perancangan kendaraan FAO fungsi utamanya sebagai kendaraan observer. Kemudian, fungsi sekunder yaitu, suatu fungsi tambahan pada suatu perancangan setelah memutuskan fungsi utama pada produk yang berguna untuk mendukung fungsi-fungsi lainnya. Contohnya pada perancangan kendaraan FAO yang fungsi utamanya sebagai kendaraan observer dan fungsi tambahan sebagai pelengkap kesisteman Alutsista Armed. Faktor ergonomi juga berperan penting dalam perancangan kendaraan FAO. Sebab ergonomi merupakan ilmu pembelajaran tentang aspek-aspek manusia dalam pekerjaannya yang dilihat dari segi fisiologis, anatomi, psikologis, teknis, manajemen, K3 (kesehatan, keselamatan, dan kenyamanan), optimisasi, efisiensi, dan efektifitas dalam melakukan pekerjaannya. Yang pastinya dapat memberikan kenyamanan dan meningkatkan keselamatan pengguna. Kendaraan yang akan digunakan untuk perancangan ini adalah mobil berjenis *light truck* buatan Hino Motors Ltd, Japan yaitu Hino Dutro dengan tipe DUTRO 130 HD 4x4 Euro2. Hino Dutro dipilih dikarenakan Hino Dutro adalah mobil yang cocok untuk mendukung inovasi tersebut dibandingkan dengan mobil lainnya, selain aftermarket otomotif yang mudah didapatkan Hino Dutro juga memiliki ukuran yang tidak terlalu besar dan tidak terlalu kecil yaitu dengan panjang 6 meter, lebar 1,9 meter dan tinggi

2,1 meter namun cukup tangguh untuk berjalan di medan kasar maupun berlumpur dengan stabilitas yang cukup baik.

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian kualitatif. Dari penggunaan metode ini penulis menginginkan perancangan interior dan *layout workspace* kabin ruang operator pada Kendaraan *Field Artillery Observer* (FAO) dengan mengoptimalkan keterbatasan ruang untuk mengurangi potensi yang menyebabkan hasil kerja (kualitas dan kuantitas) yang kurang memuaskan dan terjadinya kecelakaan kerja atau *near miss*. Untuk memperoleh data yang valid, penulis menggunakan beberapa teknik dalam pengumpulan data, yaitu melakukan wawancara pada pihak Pusat Kesenjataan Artileri Medan (Armed) dan orang yang berperan dalam perancangan kendaraan. Teknik wawancara yang digunakan adalah bebas terpimpin, artinya pertanyaan yang diberikan pada responden tidak terpaku pada pedoman wawancara, melainkan menyesuaikan kondisi di lapangan. Kemudian, observasi dengan mengamati, mengukur kabin yang akan dirancang dan mengamati simulasi bagaimana *workflow* operator saat sedang bekerja, dan terakhir studi literatur, yaitu mengumpulkan data dengan cara menelusuri kepustakaan yang berisi tentang teori-teori dari karya ilmiah berupa *hard copy* atau *soft copy* yang ada pada buku, jurnal, atau laporan catatan lainnya yang terpercaya.

Untuk metode pengolahan data yang telah diperoleh, yaitu dengan menganalisis hasil wawancara dan menganalisis hasil observasi dan literatur dengan laptop. Kemudian untuk proses perancangan menggunakan metode *user-centered design* (UCD) yang merupakan metode desain yang berpusat pada calon penggunaannya. Langkah awal proses perancangan yaitu ideasi untuk mendapatkan ide perancangan menggunakan pulpen, kertas dan laptop. Kemudian sketsa, untuk

membuat gambaran *layout* dan penempatan peralatan yang dibutuhkan, menggunakan pulpen dan kertas. Selanjutnya *3D modelling* dengan laptop untuk membuat visualisasi 3D agar perancangan lebih mudah saat proses *prototyping*. Setelah itu, *prototyping* untuk menguji kekuatan material agar sesuai dengan kebutuhan, dan terakhir melakukan *finishing* agar rancangan lebih bagus dan rapi. Setelah perancangan penulis melakukan proses validasi, yaitu validasi kajian dan validasi perancangan. Proses validasi kajian pada penulisan ini penulis melakukan validasi terhadap pengguna dan ahli yang berada pada bidangnya. Dalam melakukan proses validasi kajian ada beberapa aspek yang menjadi acuan, yaitu bentuk, kenyamanan dan rupa. Pada proses validasi perancangan, penulis melakukan validasi terhadap desain *layout* interior menggunakan model 3D. Validasi menggunakan model 3D dapat memberikan gambaran yang akurat tentang *layout* yang akan dibuat. Aspek yang menjadi acuan yaitu dimensi, fungsional, estetika, daya tahan, dan mekanisme.

HASIL DAN DISKUSI

Proses Perancangan

Pada proses perancangan terdapat parameter yang harus dipenuhi agar desain sesuai dengan kebutuhan dan tujuan, yaitu dimensi *workspace* menyesuaikan dengan kabin kendaraan yang digunakan yaitu Hino Dutro dengan tipe DUTRO 130 HD 4x4 Euro, diperlukan penempatan meja kerja dan kursi kerja untuk operator observer yang tepat untuk mendukung mudahnya pekerjaan operator duduk. Maka perlu sebuah prinsip biomekanika ergonomi, setiap elemen diatur secara hati-hati untuk menciptakan lingkungan kerja yang optimal bagi kesehatan dan kenyamanan penggunaanya. Desain harus memperhatikan interaksi harmonis antara manusia dan lingkungannya, dengan tujuan mengurangi stres fisik dan mental serta meningkatkan produktivitas. Dalam *workspace*, kursi kerja

memiliki tinggi yang dapat disesuaikan, memungkinkan pengguna untuk menyesuaikan posisi duduk mereka agar sesuai dengan postur tubuh yang tepat. Kursi yang ergonomis dengan penyangga punggung yang baik serta penyangga lengan yang dapat disesuaikan juga dapat membantu mencegah tegangan otot dan masalah tulang belakang. Pencahayaan alami diutamakan, dengan jendela besar yang memungkinkan cahaya matahari masuk secara cukup. Sistem pencahayaan buatan akan disematkan dengan intensitas yang sesuai kebutuhan tugas dan waktu. Tampilan layar komputer ditempatkan pada tingkat mata yang optimal, mengurangi beban pada leher dan mata. Semua elemen ini saling terintegrasi dengan baik, membentuk sebuah *workspace* yang mendukung produktivitas dan kesejahteraan, serta menjaga keselarasan antara kondisi fisik pengguna dan lingkungannya sesuai dengan prinsip-prinsip biomekanika ergonomi.

Dalam perancangan desain *layout* interior *workspace* kabin operator kendaraan *Field Artillery Observer* (FAO) dibutuhkan rincian S.W.O.T untuk mengetahui kualitas pada rancangan ini. Berikut S.W.O.T pada interior kabin. *Strenght*, kursi kerja yang digunakan dirancang *adjustable* (jarak antar kursi dan meja kerja dapat diatur dan ketinggian kursi dapat disesuaikan), penggunaan meja *custom* yang didesain khusus untuk operator terinspirasi dari konsep parkir serong untuk mengoptimalkan dimensi yang terbatas sesuai dengan fungsi dan kebutuhan. *Weakness*, butuh penyesuaian bagi pengguna karena posisi *layout workspace* berbeda dari biasanya. *Opportunity*, dapat dikembangkan pada bagian aksesoris tambahan interior, Dapat dikembangkan pada fitur keamanan (tidak mudah dibobol). *Threats*, pergerakan didalam kabin ruang operator terbatas dan beresiko menyebabkan distraksi bila melebihi batas penggunaan tertentu.

Hasil Pengolahan Data

Aspek Desain

Tabel 1 Aspek Rupa

No.	Rupa	Hasil Wawancara	Hasil Observasi
1.	Warna	Warna yang akan digunakan untuk interior kendaraan adalah warna pada kelompok warna 'sejuk ke dingin' seperti <i>palette</i> warna dibawah. #FEF4D5 #E8D7B6 #D9D9D9	Calon pengguna menginginkan warna yang dapat memberikan efek <i>mood</i> yang menentramkan dan dapat memberikan efek berkonsentrasi.
2.	Bentuk	Asimetris. 	Secara bentuk terlihat menarik dan unik. Bentuk meja dirancang seperti konsep parkir serong untuk mengoptimalkan dimensi yang terbatas.

Sumber: (Data Penulis)

Aspek Fungsi

Tabel 2 Komponen

No.	Kompo nen	Hasil Wawancara	Hasil Observasi
1.	Meja	Bentuk meja kerja dibuat secara <i>custom</i> , dengan mengikuti desain <i>layout</i> interior kabin dan dibuat seefisien mungkin untuk mengoptimalkan dimensi yang digunakan.	Bentuk meja kerja yang <i>customize</i> mengikuti desain layout interior kabin memberikan kesan yang unik dan menarik.
2.	Kursi	Penggunaan kursi yang telah dikustomisasi agar dapat menyesuaikan terhadap tinggi pengguna dan dibuat menyatu dengan lantai kabin.	Kursi yang telah dikustomisasi membuat pengguna bekerja lebih aman saat kendaraan bergerak maupun dalam keadaan <i>bumpy</i> .
3.	Pencahayaan	Pemilihan lampu jenis <i>downlight</i> untuk lampu untuk mengoptimalkan pencahayaan yang digunakan.	Lampu yang digunakan sudah cukup terang untuk menjadi sumber

			pencahayaan dalam interior kabin.
--	--	--	-----------------------------------

Sumber : (Data Penulis)

Hasil Proses Perancangan

Aspek Desain

Tabel 3 Aspek Rupa

No.	Rupa	Goals	Solusi
1.	Warna	- Dinamis. - Simpel dan nyaman.	Menggunakan palet kelompok warna 'sejuk ke dingin'
2.	Bentuk	- Asimetris. - Sudut <i>rounded</i>. - Dapat diproduksi.	Menggunakan material fiberglass.

Sumber: (Data Penulis)

Aspek Fungsional

Tabel 4 Komponen

No.	Komponen	Goals	Solusi
1.	Meja	Menggunakan meja kerja yang sesuai dengan kebutuhan dan tidak memakan banyak dimensi.	Meja didesain dengan mengikuti konsep parkir serong untuk memudahkan <i>workflow</i> dan mengoptimalkan keterbatasan ruang.
2.	Kursi	Postur tubuh pengguna tetap nyaman (alami).	kursi yang digunakan dikustomisasi agar dapat menyesuaikan terhadap tinggi pengguna dan dibuat menyatu dengan lantai kabin agar pengguna bekerja lebih aman saat kendaraan bergerak maupun dalam keadaan <i>bumpy</i> .
3.	Pencahayaan	Mempermudah penglihatan saat malam hari.	Menggunakan lampu langit-langit/ <i>downlight</i> sehingga pencahayaan yang dihasilkan lebih optimal, terang dan energi yang digunakan lebih sedikit.

Sumber (Data Penulis)

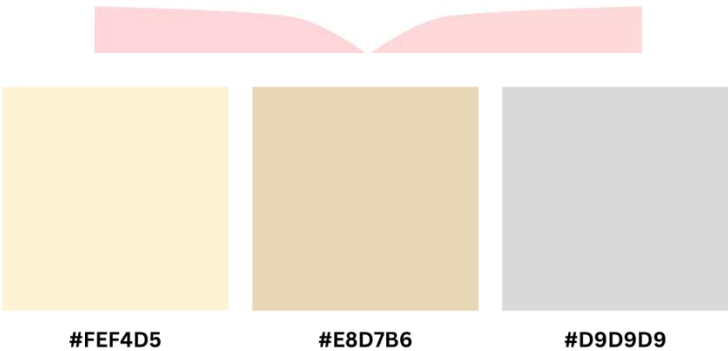
Hasil Validasi Kajian

Validasi Ahli

Pada validasi ahli, penulis melakukan validasi terhadap beberapa tokoh yang memiliki latar belakang seorang desainer alat transportasi terutama sepeda motor. Penulis memberikan kuisisioner terhadap tokoh, dengan memberikan beberapa alternatif opsi yang dapat dipilih secara langsung oleh tokoh. Berikut merupakan hasil dari proses validasi yang dilakukan dengan pengguna:

Aspek Desain

Warna



Gambar 1 Alternatif Warna
Sumber : (Buku Lima Mood Ruang Untuk Terapi Warna)

Berdasarkan hasil observasi yang telah dilakukan, pada umumnya interior suatu ruangan menggunakan 1-2 warna. Warna tersebut berperan sebagai warna primer dan warna sekunder. Dari hasil observasi tersebut terdapat 3 alternatif warna yang diambil dari kelompok warna ‘Sejuk ke Dingin’

Berdasarkan buku Lima Mood Ruang Untuk Terapi Warna, kombinasi kelompok warna ‘Sejuk ke Dingin’ dapat memberikan efek *mood* yang menenangkan, menyembuhkan dan relaksasi. Cocok untuk ruang yang membutuhkan konsentrasi dan relaksasi seperti ruang kerja. Warna tersebut dapat dikembangkan sebagai warna untuk desain final interior kabin sesuai dengan pertimbangan yang dilakukan dengan responden.

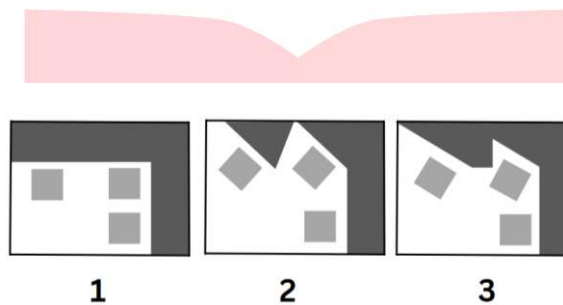
Tabel 5 Hasil Validasi Terhadap Warna Interior						
Hasil Validasi Terhadap Warna Interior						
No.	Nama Ahli	Alternatif 1		Alternatif 2		Alternatif 3
		S	TS	S	TS	S TS

	(Inisial)						
1.	YA	✓			✓		✓
2.	RF	✓			✓		✓
3.	AS	✓		✓			✓
SETUJU		100%		33%		0%	
TIDAK SETUJU			0%		66%		100%

Sumber : (Data Penulis)

Berdasarkan (Tabel 5), 100% dari ahli setuju dengan kombinasi warna alternatif 1 dikarenakan selain dinamis dan simple namun akan menambahkan kesan mewah pada interior.

Bentuk



Gambar 2 Alternatif Layout

Sumber : (Data Penulis)

Berdasarkan hasil survei yang telah dilakukan, operator yang akan bekerja pada *workspace* kendaraan berjumlah 3 orang. Dan berdasarkan hasil observasi yang didapatkan dari buku 'Desain Ruang Kerja yang Ergonomis' desain tempat kerja ditentukan oleh faktor interaksi manusia, pekerjaan atau tugas, dan kesejahteraan manusia. Gerakan dan postur bekerja pada anggota tubuh kepala, leher, lengan, batang tubuh, panggul, tungkai dan kaki merupakan bagian tubuh yang diperhatikan pada desain peralatan dan furnitur tempat kerja.

Dari hasil survei dan observasi tersebut terdapat 3 alternatif bentuk yang dapat dikembangkan menjadi bentuk *layout* akhir sesuai dengan pertimbangan yang dilakukan dengan pihak ahli dan artillery medan.

Tabel 6 Hasil Validasi Terhadap Bentuk Layout

Hasil Validasi Terhadap Bentuk Layout							
No.	Nama Ahli	Alternatif 1		Alternatif 2		Alternatif 3	
		S	TS	S	TS	S	TS

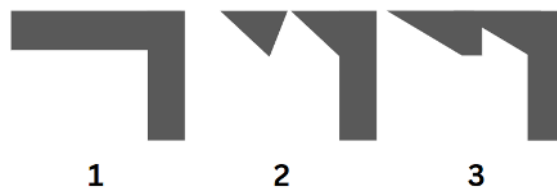
	(Inisial)						
1.	YA	✓			✓	✓	
2.	RF		✓		✓	✓	
3.	AS	✓			✓	✓	
SETUJU		66%		0%		100%	
TIDAK SETUJU			33%		100%		100%

Sumber : (Data Penulis)

Berdasarkan (Tabel 6), 100% dari responden setuju dengan bentuk layout yang terinspirasi dari konsep parkir serong. Menurut Dirjen Perhubungan Darat (1998) parkir serong merupakan cara yang sering digunakan baik di badan jalan maupun gedung parkir karena cara ini lebih memudahkan kendaraan masuk dan keluar.

Aspek Fungsi

Meja



Gambar 3 Alternatif Bentuk Meja Kerja
Sumber : (Data Penulis)

Berdasarkan hasil observasi yang telah dilakukan, dalam kabin akan ada 3 operator yang bekerja, 2 operator bekerja menggunakan monitor dan 1 orang menggunakan laptop dengan spesifikasi militer, 2 orang yang menggunakan monitor juga menggunakan *keyboard* dan *joystick*. Dari hasil observasi tersebut terdapat 3 alternatif bentuk yang dapat dikembangkan menjadi bentuk meja kerja sekaligus *layout* akhir sesuai dengan pertimbangan yang dilakukan dengan responden.

Tabel 7 Hasil Validasi Terhadap Bentuk Meja Kerja

Hasil Validasi Terhadap Bentuk Meja Kerja							
No.	Nama Ahli (Inisial)	Alternatif 1		Alternatif 2		Alternatif 3	
		S	TS	S	TS	S	TS
1.	YA	✓			✓	✓	

2.	RF		✓		✓	✓	
3.	AS	✓			✓	✓	
SETUJU		66%		0%		100%	
TIDAK SETUJU			33%		100%		0%

Sumber : (Data Penulis)

Berdasarkan (Tabel 7), sama dengan hasil *layout* sebelumnya 100% dari responden setuju dengan bentuk meja kerja yang terinspirasi dari konsep parkir serong untuk mengoptimalkan dimensi yang terbatas sesuai dengan fungsi dan kebutuhan.

Kursi



Gambar 4 Alternatif Bentuk Kursi Kerja

Sumber : (<https://www.ruparupa.com/blog/rekomendasi-kursi-kantor-ergonomis-terbaik-nyaman-digunakan-sepanjang-hari/>)

Berdasarkan hasil observasi yang didapatkan melalui artikel ruparupa.com, kursi kerja ergonomis dirancang untuk mendukung postur tubuh sekaligus mengurangi tekanan pada tulang dan otot, penggunaan kursi kerja yang ergonomis sangat dianjurkan karena dapat menunjang tubuh dengan baik. Dari hasil observasi tersebut terdapat 3 alternatif bentuk kursi kerja ergonomis yaitu:

1. Kursi kantor sandaran tinggi
2. Kursi kantor sandaran rendah
3. Kursi kantor dengan sandaran leher

Dari hasil observasi tersebut kursi yang akan digunakan nantinya akan dikembangkan agar lebih sesuai untuk ditempatkan pada kabin kendaraan.

Tabel 8 Hasil Validasi Terhadap Bentuk Kursi Kerja

Hasil Validasi Terhadap Bentuk Kursi Kerja							
No.	Nama Ahli (Inisial)	Alternatif 1		Alternatif 2		Alternatif 3	
		S	TS	S	TS	S	TS
1.	YA		✓		✓	✓	
2.	RF		✓		✓	✓	
3.	AS		✓		✓	✓	
SETUJU		0%		0%		100%	
TIDAK SETUJU			100%		100%		0%

Sumber : (Data Penulis)

Berdasarkan (Tabel 8), 100% dari ahli setuju dengan bentuk kursi kerja dengan bantalan atau sandaran pada bagian kepala sehingga leher tidak pegal jika digunakan dalam waktu yang lama.

Lampu



Gambar 4 Alternatif Bentuk Pencahayaan

Sumber : (<https://arthagilberte.com/decoration/jenis-jenis-lampu-dalam-desain-interior/>)

Berdasarkan hasil observasi yang didapatkan melalui jurnal PENGARUH SIGNIFIKAN TATA CAHAYA PADA DESAIN INTERIOR oleh S.P.Honggowidjaja, Pada dasarnya ada dua macam sumber cahaya yang berpengaruh bagi ruang dalam. Pertama, sumber cahaya alam yang berasal dari matahari, bintang-bintang, kedua, sumber cahaya buatan atau artifisial, seperti: nyala lilin, nyala obor, lampu minyak, lampu petromaks (nyala yang berasal dari selubung kaos yang terjaga baranya akibat semburan minyak tanah yang berasal dari sebuah tabung bertekanan), lampu gas, lampu pijar, lampu FL (Fluorescen) atau sering disebut lampu TL.

Berbagai cara pengolahan cahaya alam ini bukan semata untuk memenuhi segi estetika, melainkan juga memenuhi aspek fungsi sebagai sarana penting bagi

terlaksananya kegiatan pada interior ruang kerja. Dari hasil observasi tersebut terdapat 3 alternatif bentuk artifisial lamp yang cocok digunakan untuk interior dalam kendaraan yaitu :

1. *Recessed Lighting/DownLight*, dapat dimanfaatkan sebagai sumber penerangan utama namun hanya dipasang di beberapa titik tertentu sehingga terkesan lebih hangat dan lembut.
2. Lampu langit-langit, sama seperti *recessed lighting* namun ukurannya yang sedikit lebih besar dan umumnya diletakkan dibagian tengah ruangan untuk menghasilkan sumber cahaya yang terang dan menyeluruh.
3. *Valance Lighting/Cove Lighting*, bentuk pencahayaan yang diarahkan langsung ke langit-langit, lampu ini dapat digunakan sebagai pencahayaan utama atau untuk aksen estetika terutama untuk menunjukkan ceiling yang dekoratif.

Lampu yang terpilih nantinya dapat dikembangkan sebagai bentuk untuk desain final sesuai dengan pertimbangan yang dilakukan dengan responden.

Tabel 9 Hasil Validasi Terhadap Bentuk Lampu

Hasil Validasi Terhadap Bentuk Lampu							
No.	Nama Ahli (Inisial)	Alternatif 1		Alternatif 2		Alternatif 3	
		S	TS	S	TS	S	TS
1.	YA	✓			✓		✓
2.	RF	✓			✓		✓
3.	AS		✓	✓			✓
SETUJU		66%		33%		0%	
TIDAK SETUJU			33%		66%		100%

Sumber : (Data Penulis)

Berdasarkan(Tabel 9), 100% dari responden setuju dengan bentuk lampu yang memiliki garis tegas. Bentuk persegi memiliki kelebihan, yaitu pada efisiensi tempat sehingga dapat memuat berbagai macam lampu sesuai dengan kebutuhan pada interior kendaraan.

Hasil Validasi Perancangan

Deskripsi Desain

Produk yang dirancang merupakan desain interior ruang operator kendaraan *Field Artillery Observer* (FAO). Kendaraan ini menggunakan Hino DUTRO 130 HD 4x4 Euro2 sebagai *basic* kendaraan dengan dimensi kabin yaitu ; tinggi 1,95 m, panjang 2,52 m, dan lebar 1,84 m. Dengan dimensi kabin yang terbatas tersebut penataan layout menjadi sangat penting, oleh karena itu meja kerja dalam kabin operator dibuat *custom* dan didesain dengan mengikuti konsep parkir serong untuk memudahkan *workflow* dan mengoptimalkan keterbatasan ruang, selain itu kursi kerja dirancang agar dapat menyesuaikan tinggi dan postur pengguna agar tetap nyaman digunakan didalam kendaraan. Menurut Andrianto & Chalik (2021) penggunaan warna pada produk dapat memberi suasana dan mempengaruhi *mood* seseorang secara positif. Warna yang digunakan adalah kombinasi kelompok warna 'Sejuk ke Dingin' sehingga dapat memberikan efek *mood* yang menenangkan, menyembuhkan dan relaksasi. Cocok untuk ruang yang membutuhkan konsentrasi dan relaksasi seperti ruang kerja.

Andrianto, Prabu Wardono dan Dona Saphiranti (2016) juga menambahkan, hubungan antara manusia dan lingkungan fisik memiliki pengaruh terhadap persepsi manusia karena manusia secara terus-menerus berinteraksi dengan lingkungan di sekitarnya. Akibatnya, lingkungan tersebut dapat memengaruhi aspek psikologis manusia yang terkait dengan stimulus dan respons.

Dimensi Produk

P x L x T : 2,52 m x 1,84 m x 1,95 m.

Material Produk

1. Fiber glass, sebagai material utama dinding interior kabin
2. Triplek 5mm, sebagai material pembuatan meja kerja
3. Busa, alumunium dan kulit, sebagai material komponen kursi kerja

Referensi Bentuk

Desain layout dan meja kerja mengikuti konsep parkir serong.

Mekanisme Produk

Pada kursi kerja, tinggi dan jarak antara kursi dan meja dapat disesuaikan dengan pengguna agar tetap nyaman saat digunakan.

TOR (Term Of References)

Ada beberapa komponen didalam T.O.R, yaitu pertimbangan desain (*design consideration*), batasan desain (*design constrain*), dan deskripsi desain (*design description*). Hal ini ditentukan sebagai tolak ukur perancangan desain sepeda listrik agar produk yang dihasilkan dapat menjadi sebuah pemecahan masalah yang baik.

Deskripsi Produk (*Product Description*)

1. *Kendaraan Field Artillery Observer* (FAO) dalam perancangan ini ditujukan untuk anggota tentara militer Pusat Kesenjataan Artileri Medan (Armed).
2. Dengan fungsi utama menunjang kebutuhan anggota tentara militer Pusat Kesenjataan Artileri Medan (Armed) yang bertugas sebagai observer.
3. Memiliki warna yang dinamis dan modern.

Pertimbangan Design (*Design Considerations*)

1. Operator dapat beraktivitas dan mudah mengoperasikan *joystick*, *keyboard* dan *display* meskipun kendaraan sedang berjalan maupun dalam keadaan *bumpy*.
2. Memiliki desain yang simple, dan asimetris untuk menunjang lifestyle.
3. Terdapat fitur pelengkap agar nyaman digunakan oleh pengguna.

Batasan Desain (*Design Constraints*)

1. Persentil operator 80
2. Terbatasnya dimensi kabin mempengaruhi workflow kerja pengguna.

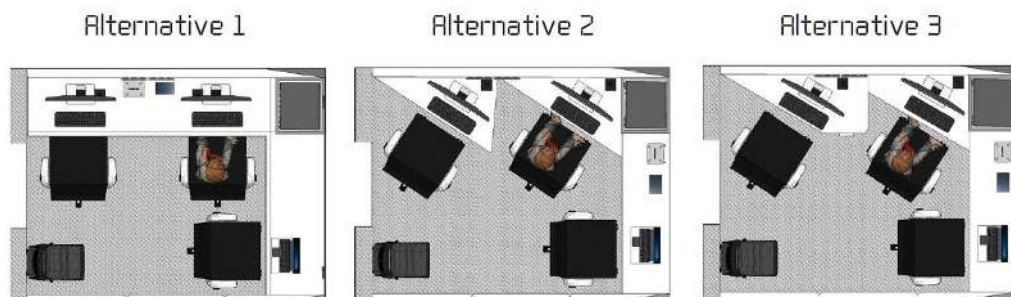
Blocking System

Perancangan difokuskan pada kinerja operator duduk yang efektif dan efisien dengan merancang bagian interior kabin kendaraan Field Artillery Observer (FAO) dengan basic mobil Hino DUTRO 130 HD 4x4 Euro2 dan mengatur layout serta penempatan perlengkapan dan peralatan kerja observer.



Gambar 5 Blocking Area
Sumber : (Data Penulis)

Sketsa Alternatif

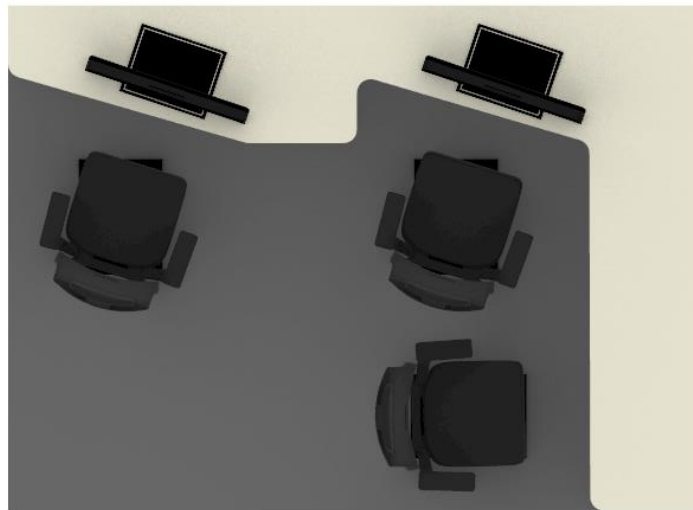


Gambar 6 Sketsa Alternatif
Sumber : (Data Penulis)

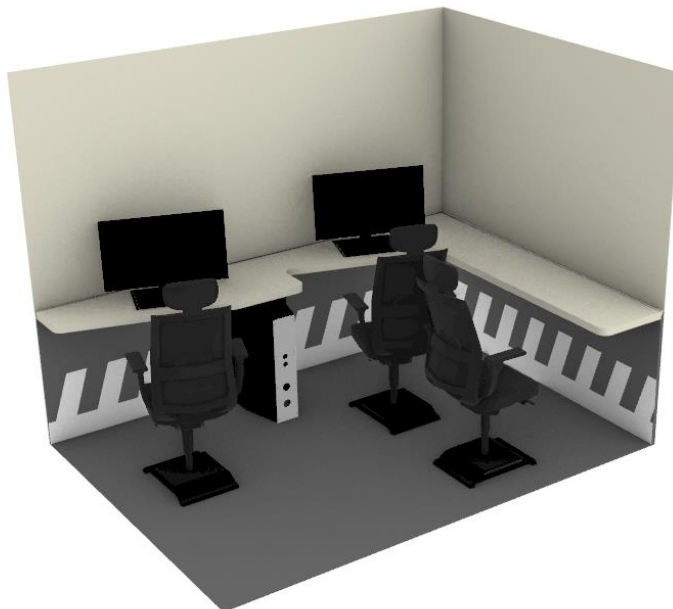
CAD (*Computer Aided Design*)

Hasil yang dipilih adalah sketsa alternatif nomor 3 karena menggambarkan kesan yang sesuai dengan hasil diskusi antara tim RnD perusahaan dan pihak Pusat

Kesenjataan Artileri Medan (Armed). Sketsa yang dipilih dibuat kedalam bentuk 3D model dengan mengikuti fungsi yang ingin dicapai (*form follow funtion*), serta penyesuaian komponen yang telah dibuat.

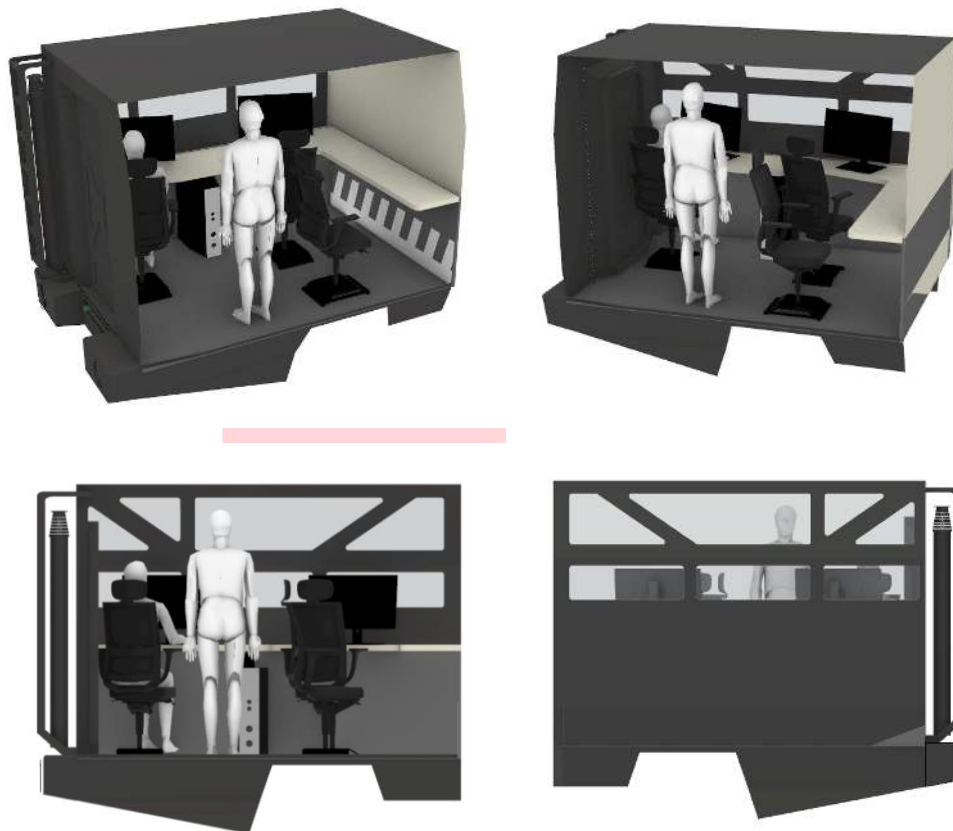


Gambar 7 CAD 1
Sumber : (Data Penulis)



Gambar 8 CAD 2
Sumber : (Data Penulis)

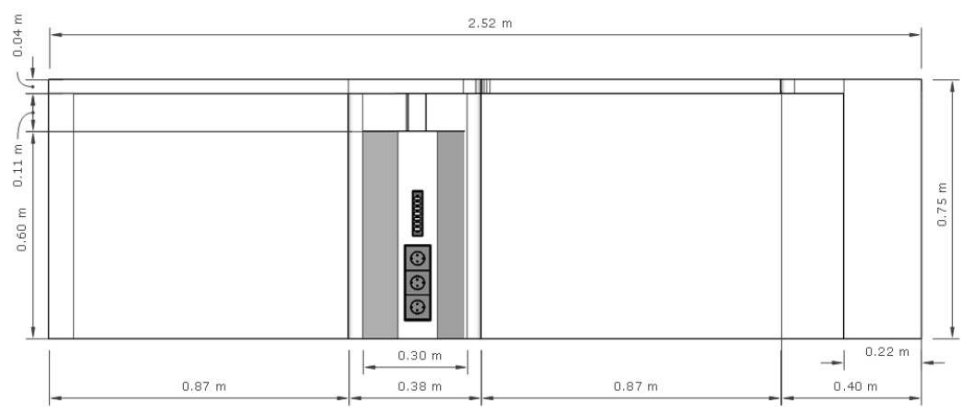
Simulasi Prototype Digital



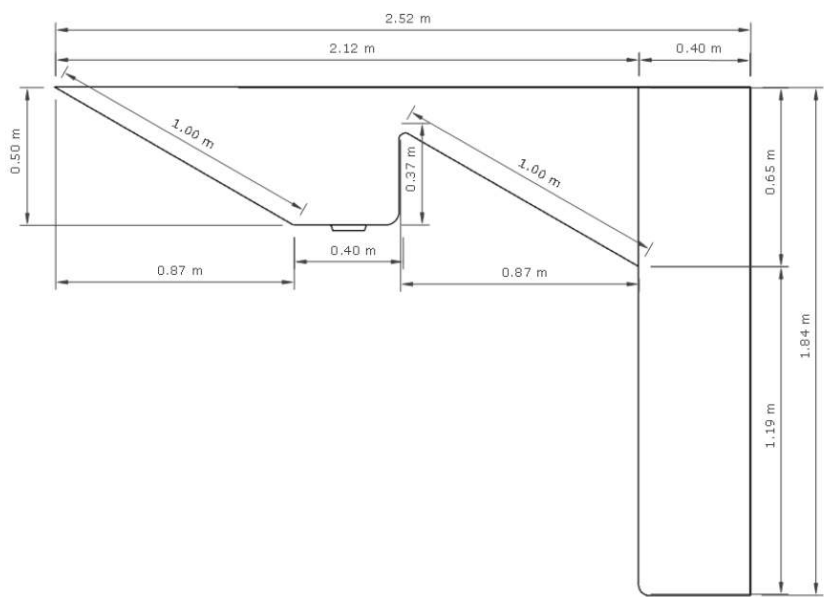
Gambar 9 Simulasi Prototype Digital
Sumber : (Data Penulis)

Gambar Teknik

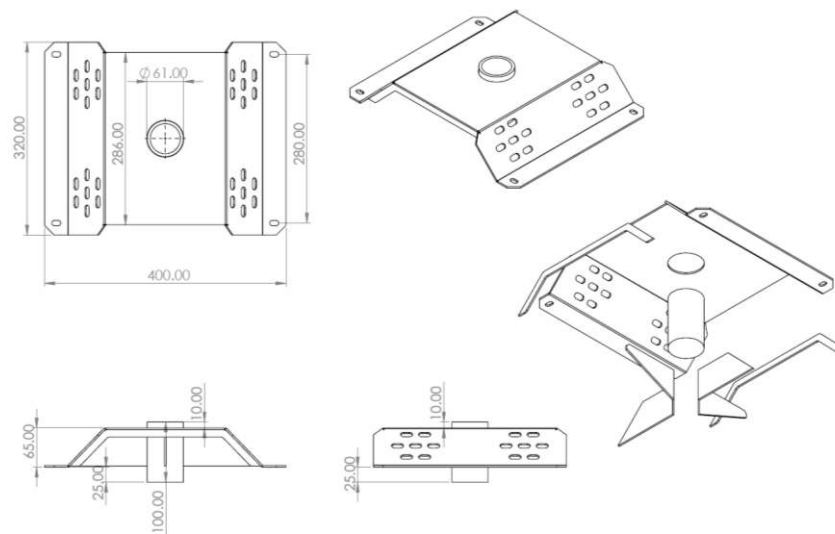
Dimensi akhir layout didapat dari perhitungan dan disesuaikan dengan Meja kerja yang telah dibuat *custom*, kursi kerja yang telah dimodifikasi dan posisi ergonomi yang ideal.



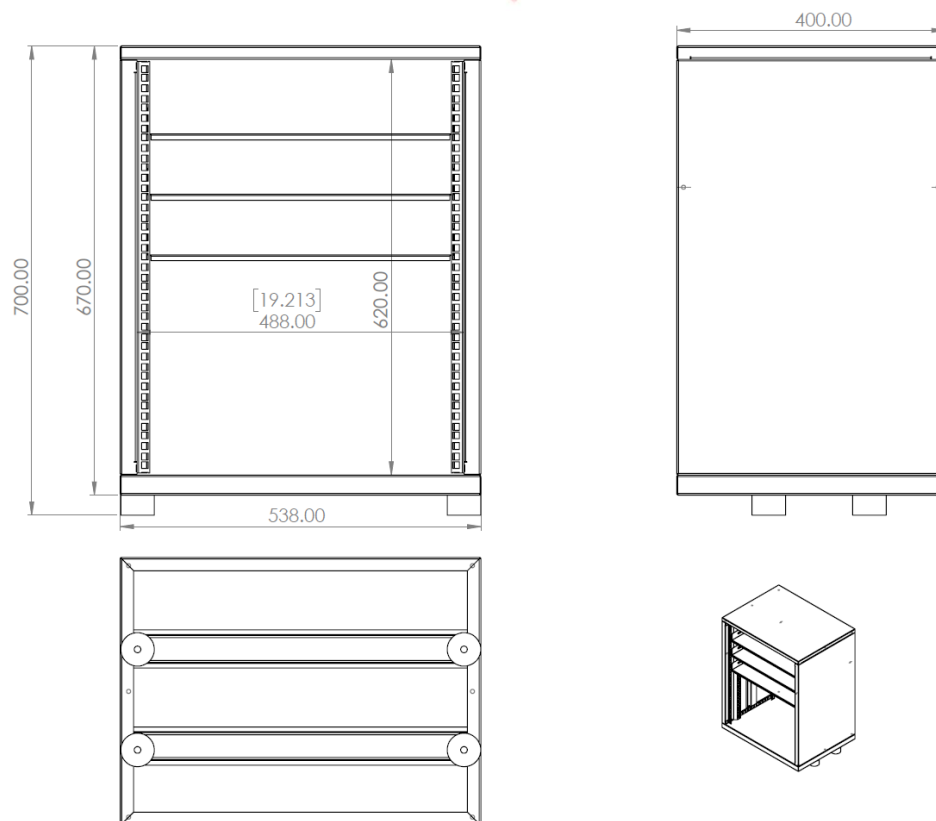
Gambar 10 Gambar Kerja Meja Kerja 1
Sumber : (Data Penulis)



Gambar 11 Gambar Kerja Meja Kerja 2
Sumber : (Data Penulis)



Gambar 12 Gambar Kerja Dudukan Kursi Modifikasi
Sumber : (Data Penulis)



Gambar 13 Gambar Kerja Rak Electrical
Sumber : (Data Penulis)

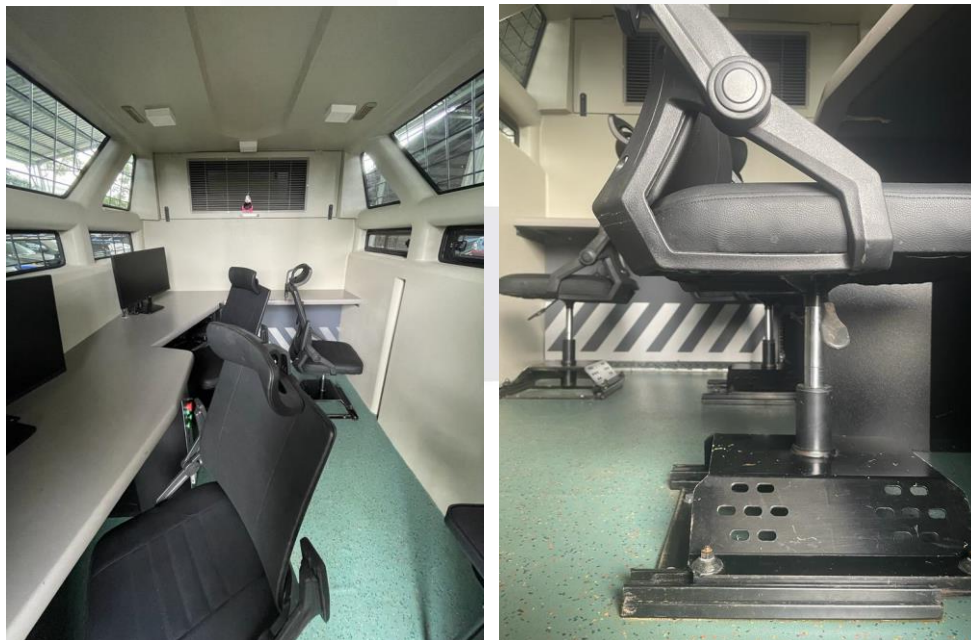
Hasil Final

Produk perancangan Interior Ruang Operator Kendaraan Field Artillery Observer (FAO) berupa produk 1:1 sesuai dengan ukuran aslinya.



Gambar 14 Kendaraan Field Artillery Observer (FAO)

Sumber : (Data Penulis)



Gambar 15 Interior Ruang Operator Kendaraan Field Artillery Observer (FAO)

Sumber : (Data Penulis)



Gambar 16 Interior Ruang Operator Kendaraan Field Artillery Observer (FAO) (2)
Sumber : (Data Penulis)

KESIMPULAN

Sebuah perancangan berupa interior ruang operator kendaraan *Field Artillery Observer* (FAO) dengan mengoptimalkan dimensi yang terbatas dan menggunakan aspek ergonomi guna mengurangi potensi yang menyebabkan hasil kerja (kualitas dan kuantitas) yang kurang memuaskan dan terjadinya kecelakaan kerja atau *near miss*. Secara lebih khusus penulis dapat menarik kesimpulan

sebagai berikut, merancang interior dan *layout workspace* kabin ruang operator pada kendaraan *Field Artillery Observer* (FAO) dengan mengoptimalkan keterbatasan ruang untuk mengurangi potensi yang menyebabkan hasil kerja serta memanfaatkan keterbatasan ruang dalam kabin yang dapat dioptimalkan dengan aktivitas yang dilakukan di dalam kabin walaupun dalam keadaan berjalan, *bumpy* dan manuver sehingga dapat mengurangi distraksi dan meningkatkan kenyamanan. Adapun *feedback* yang diberikan oleh pihak Pusat Kesenjataan Artileri Medan (Armed) setelah mencoba dan menggunakan *workspace* ruang operator pada kendaraan setelah perancangan selesai adalah, desain dan rancangan sudah sesuai dengan permintaan, interior yang diimplementasikan sudah nyaman dan tepat guna, tempat operator mengoperasikan perangkat didalam interior sudah cukup baik. Tetapi, berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan mengenai pengembangan kendaraan *Field Artillery Observer* (FAO) kedepannya, ada beberapa saran yang diberikan untuk pengembangan produk agar lebih baik, yaitu emaksimalkan pemanfaatan ruangan kosong yang masih tersedia didalam interior agar memiliki multi-fungsi, penambahan fitur storage agar petugas observer yang sedang bekerja dapat menyimpan barang.

DAFTAR PUSTAKA

- Andrianto., Chalik, C., (2021). Perancangan Pembatas Interaksi dalam Menunjang Kegiatan Bertransaksi di Kasir pada Masa New Normal. *Waca Cipta Ruang : Jurnal Ilmiah Desain Interior*, 7(1), pp.46-50.
- Andrianto., Wardono, P., Saphiranti., D., (2016). Pengaruh Variabel Interior dan Musik Terhadap Persepsi Pengalaman Romantis Pengunjung Kafe. *Jurnal Visual Art & Desain*, 8(1), pp.34-45.
- Bambang Kartono Kurniawan, A. F. (2018). PENERAPAN ERGONOMI DALAM PERANCANGAN FURNITUR MATA KULIAH DF IV DESAIN INTERIOR DI

UNIVERSITAS BINA NUSANTARA JAKARTA. *APLIKASI, STRATEGI, DAN ORIENTASI SENI DALAM RUPA, MEDIA, DAN WACANA*, 42-48.

Barbara Silverstein, R. C. (2004). Interventions to reduce work-related musculoskeletal disorders. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 135-152.

Donald A. Norman. (2022, March 2). Human centered design. Development. Retrieved February 22, 2023, from <https://gdd.toolkitme.com/human-centered-design/>

Edi Budiman, S. R. (2012). PERBANDINGAN METODE-METODE BIOMEKANIKA UNTUK. 46-52.

Egun Harkadi, H. A. (2020). PERANCANGAN INTERIOR ATAS KENDARAAN MIKRO BUS. *e-Proceeding of Art & Design : Vol.7, No.2*, 1-7.

I Made Arinata Candradeva., Hardy Adiluhung., Yanuar Herlambang., (2020). Perancangan Desain Eksterior Kendaraan Mikro Bus Dalam Kampus Universitas Telkom. *e-Proceeding of Art & Design : Vol.7, No.2*, 4926-4932.

Lestari, T. Y. (2008). Perancangan Dashboard Mobil Kategori Mini MPV yang Memperhatikan Aspek Ergonomi dan Kriteria Product Emotion. *NATIONAL CONFERENCE ON APPLIED ERGONOMICS 2008*, 72-76.

Luian Zhang, M. G. (1996). Identifying Factors of Comfort and Discomfort in Sitting. *Human Factors: The Journal of the Human Factors and Ergonomics Society*, 377-389.

RYACUDU, R. (2015). BUKU PUTIH PERTAHANAN INDONESIA. Jakarta: Kementerian Pertahanan Republik Indonesia.

Saufik Luthfianto, S. (2008). PENGUJIAN ERGONOMI DALAM PERANCANGAN DESAIN PRODUK. *DESAIN PRODUK DAN ERGONOMI*, 159-164.

Sukmavenwardo Sidauruk, A. S. (2020). PERANCANGAN EKSTERIOR KERETA GANTUNG SEBAGAI SARANA WISATA BUKIT MOKO BERDASARKAN ASPEK RUPA. *e-Proceeding of Art & Design : Vol.7, No.2*, 1-7.

Utomo, A. P. (2013). ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM INFORMASI PARKIR DI UNIVERSITAS MURIA KUDUS. *Jurnal SIMETRIS*, Vol 3 No 1, 17-24.

Yanuar Herlambang., Terbit Setya Pambudi., (2019). MAKE YOURSELF AS COMFORTABLE AS POSSIBLE: A PROXEMICS APPROACH FOR PASSENGER COMFORT OF ONLINE MOTORCYCLE RIDE-HAILING (OJOL). 6 th Bandung Creative Movement International Conference in Creative Industries 2019 (6th BCM 2019).

