

## **Analisis dan Perancangan Kursi Penumpang Bis Pariwisata Ditinjau dari Aspek Ergonomi di PT. XYZ Bandung**

### **Analysis and Design of Passenger Seats of Tourism Bus by Ergonomic Perspective at PT. XYZ Bandung**

Wawan Yudiantyo, Dwi Hartadinata  
Program Studi Teknik Industri, Universitas Kristen Maranatha, Bandung  
E-mail: wawany@yahoo.com, dwi\_hartadinata@yahoo.com

#### **Abstrak**

*PT XYZ Bandung adalah salah satu perusahaan yang bergerak dibidang penyediaan jasa transportasi khususnya bis pariwisata, dimana perusahaan tersebut ingin meningkatkan kualitas pelayanannya untuk memenangkan persaingan bisnis. Masalah-masalah yang dihadapi perusahaan antara lain: Desain kursi penumpang bis yang kurang nyaman, fasilitas fisik yang kurang memadai, lingkungan fisik yang masih kurang baik, aspek K3 yang perlu perbaikan, serta tata letak bis yang juga perlu dilakukan perbaikan.*

*Dari hasil analisis data, diketahui bahwa desain kursi penumpang bis tidak ergonomis karena tidak sesuai dengan ukuran antropometri tubuh yang disarankan. Masalah lainnya, tingkat kebisingan dan tingkat pencahayaan yang perlu dilakukan perbaikan, belum tersedianya prosedur dan peralatan K3, serta tata letak bis yang kurang ergonomis.*

*Untuk menanggulangi permasalahan di atas, maka dirancang kursi penumpang bis yang lebih ergonomis, fasilitas fisik bis yang ergonomis (sandaran tangan, meja makan, tempat majalah, sabuk pengaman, tempat gelas/botol, sandaran kaki, rel, dan kursi penumpang). Fasilitas fisik dirancang beberapa alternatif, kemudian digunakan metode concept scoring untuk memilih alternatif terbaik. Selain itu diusulkan juga lingkungan fisik yang lebih ergonomis (kebisingan dan pencahayaan), penerapan aspek K3, serta beberapa alternatif tata letak bis baru yang dapat dipergunakan.*

*Dengan usulan tersebut diharapkan penumpang dapat merasa nyaman saat duduk dan berada di dalam perjalanan karena desain kursi penumpang serta fasilitas fisik yang ergonomis, lingkungan fisik yang lebih memberikan kenyamanan,, penerapan prosedur K3 yang akan meningkatkan kesehatan dan keselamatan bagi penumpang maupun pengemudi, serta beberapa alternatif tata letak baru (ekonomis/realistis dan ergonomis/ideal) yang menjadi pilihan bagi perusahaan untuk digunakan.*

*Kata kunci : Kursi Penumpang Bis, Ergonomis, Antropometri, Concept Scoring, Tata Letak Bis.*

#### **Abstract**

*PT XYZ Bandung is one of the company engaged in the provision of bus transport services, especially tourism, which wanted to improve its service quality to win the business competition. The problems are: design of passenger seat buses is less comfortable, inadequate physical facilities, the physical environment is still not good, safety and health aspects that need improvement, as well as the layout of the bus which also needs to be improved.*

*From the analysis of the data, it is known that the design of bus passenger seats is not ergonomic because it does not fit in the recommended anthropometric body. The other problems, noise intensity and lighting intensity need to be improved, there is no safety and health procedures and equipment, and bus layout is not ergonomic.*

*To improved the problems we designed bus passenger seat by correcting the dimension, we also adding the seat facilities like arm rests, a dining table, a magazine, seat belt, cup holder/ bottle, back of legs, and rails. After it we made a few alternatives, and choose the best alternative by concept scoring method. Then we designed ergonomic physical environment (noise and lighting), safety and health procedures and equipment, as well as several alternative bus layouts that can be used. The purpose is to make comfort and safety bus facilities.*

*Key word : Bus Passenger Seat, Ergonomic, Anthropometric, Concept Scoring, Bus Layout.*

## 1. Pendahuluan

Dalam persaingan bisnis sekarang ini setiap penyedia jasa layanan transportasi harus mampu untuk memberikan pelayanan yang terbaik agar dapat memuaskan para konsumennya, sehingga mereka akan mampu untuk memenangkan persaingan dengan penyedia jasa layanan transportasi lain yang sejenis.

Banyaknya pengguna bis pariwisata ini dikarenakan harga yang relatif lebih murah dan kenyamanan yang tidak kalah dibandingkan dengan transportasi laut maupun udara. Selain itu banyaknya pilihan rute perjalanan yang ditawarkan penyedia jasa juga menjadi keunggulan jenis transportasi ini. Konsumen selalu mengharapkan agar mendapatkan *service* yang optimal sesuai dengan ekspektasi mereka.

Salah satu yang menjadi faktor penting bagi konsumen adalah kenyamanan fasilitas dari bis tersebut. Fasilitas kursi penumpang menjadi perhatian utama dari konsumen, hal tersebut dikarenakan sebagian besar waktu yang dihabiskan penumpang bis adalah di kursi penumpang, sehingga diperlukan kursi yang nyaman dengan fasilitas yang mendukung.

Masalah yang dihadapi oleh PT XYZ salah satunya adalah pada desain kursi penumpang yang kurang nyaman dan fasilitas pendukungnya yang masih kurang baik sehingga akan menyulitkan penumpang saat akan beraktivitas seperti makan dan minum. Maka dari itu pihak perusahaan meminta kepada penulis untuk melakukan penelitian terhadap desain kursi penumpang dan fasilitas pendukung yang memadai berdasarkan pertimbangan ergonomis.

Kenyamanan tersebut dapat dicapai dengan desain kursi penumpang yang ergonomis dengan memperhatikan antropometri tubuh manusia dan kelengkapan fasilitas pendukungnya. Dengan demikian upaya peningkatan kualitas produk secara sistematis merupakan salah satu upaya untuk memenuhi kebutuhan dan keinginan konsumen tersebut.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penulis berusaha melakukan pembahasan mengenai penerapan prinsip-prinsip ergonomi dan perancangan produk di PT XYZ dan menganalisisnya dengan harapan dapat digunakan sebagai masukan yang berarti bagi perusahaan.

## 2. Tinjauan Pustaka

Wawancara digunakan sebagai teknik pengumpulan data apabila peneliti ingin melakukan studi pendahuluan untuk menemukan permasalahan yang harus diteliti, dan juga apabila peneliti ingin mengetahui hal-hal dari responden yang lebih mendalam dan jumlah respondennya sedikit/kecil. (Sugiyono,157).

Pada dasarnya, ergonomi ialah suatu cabang ilmu yang sistematis untuk memanfaatkan informasi-informasi mengenai sifat, kemampuan, dan keterbatasan manusia untuk merancang suatu sistem kerja sehingga orang dapat hidup dan bekerja pada sistem itu dengan baik, yaitu mencapai tujuan yang diinginkan melalui pekerjaan itu, dengan efektif, aman, sehat, nyaman, dan efisien. (Sutalaksana,72)

Menurut Stevenson (1989) dan Nurmiyanto (1991), antropometri adalah suatu kumpulan data numerik yang berhubungan dengan karakteristik fisik tubuh manusia, ukuran, bentuk dan kekuatan serta penerapan dari data tersebut untuk penanganan masalah desain. (Sutalaksana,54)

Persentil adalah suatu nilai yang menyatakan persentase tertentu dari sekelompok orang yang memiliki dimensi tubuh yang ukurannya sama atau lebih kecil dari nilai tersebut. (Nurmiyanto,55)

Morris Asimow menerangkan perancangan teknik adalah suatu aktivitas dengan maksud tertentu menuju ke arah tujuan dari pemenuhan kebutuhan manusia, terutama yang dapat diterima oleh faktor teknologi peradaban kita. (Tim Asisten Lab APK & E,8)

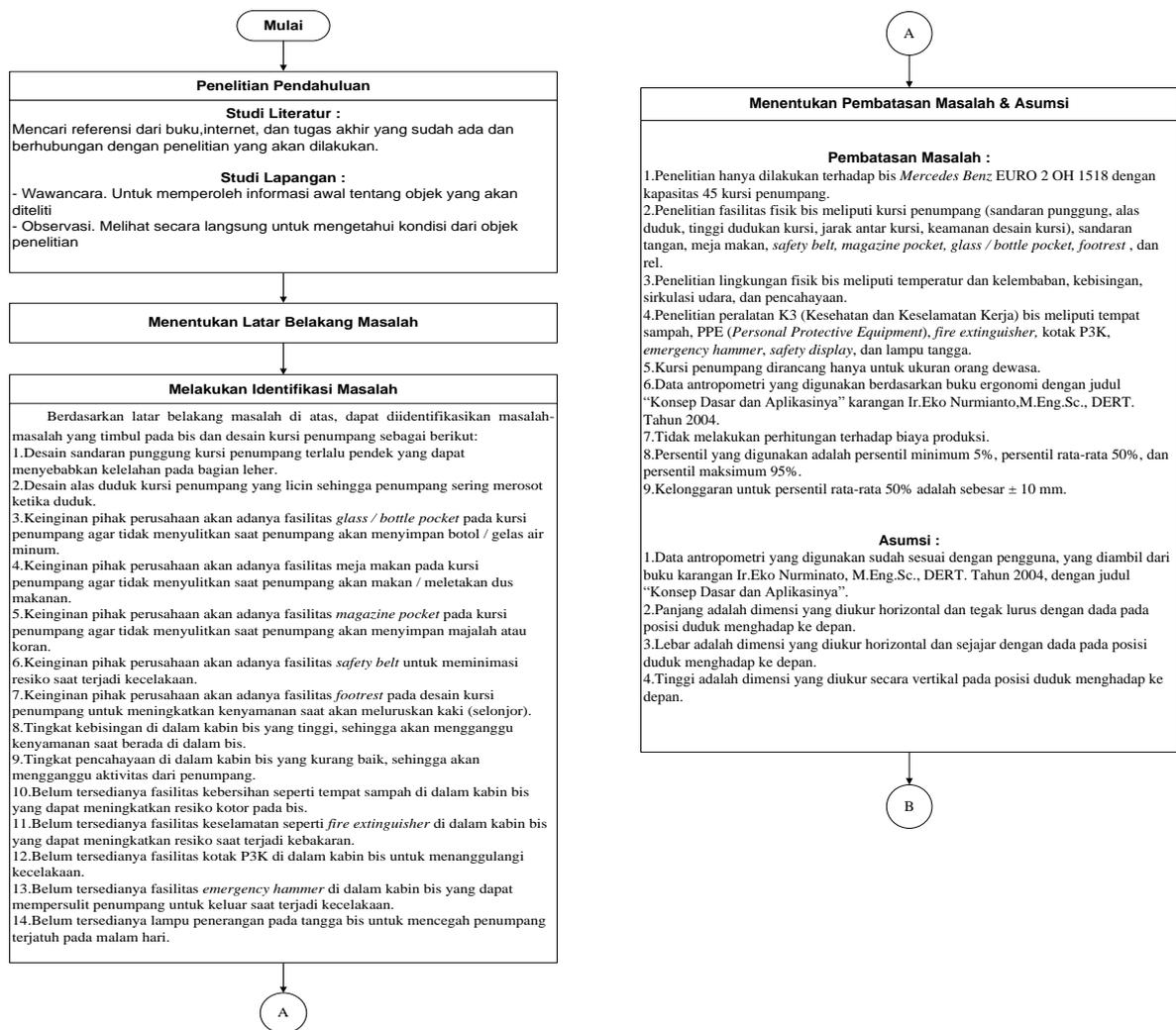
Duduk memerlukan lebih sedikit energi daripada berdiri, karena hal itu dapat mengurangi banyaknya beban otot statis pada kaki. Namun sikap duduk yang keliru merupakan penyebab adanya masalah-masalah pada punggung. Tekanan pada bagian tulang belakang akan meningkat pada saat duduk, dibandingkan dengan saat berdiri ataupun berbaring. Kenaikan tekanan dapat meningkat dari suatu perubahan lekukan tulang belakang yang terjadi pada saat duduk.

Penilaian konsep dilakukan untuk mengetahui konsep produk manakah yang terbaik diantara beberapa konsep produk yang dibandingkan, berdasarkan kriteria seleksi tertentu.

*Hazard* adalah suatu objek dimana terdapat energi, zat, atau kondisi kerja yang potensial dapat mengancam keselamatan. *Hazard* dapat berupa bahan-bahan, bagian-bagian mesin, bentuk energi, metode kerja, atau situasi kerja. *Hazard* adalah sumber bahan potensial yang dapat menyebabkan kerusakan. (7,5) *Harm* adalah kerusakan atau bentuk kerugian berupa kematian, cidera, sakit fisik, atau mental, kerusakan properti, kerugian produksi, kerusakan lingkungan, atau kombinasi dari kerugian-kerugian tadi. *Safe* adalah suatu kondisi dimana atau kapan munculnya sumber bahaya telah dapat dikendalikan ke tingkat yang memadai, dan ini adalah lawan dari bahaya. *Danger* adalah suatu kondisi yang telah teridentifikasi melalui pemeriksaan/pengujian/analisis disimpulkan telah menunjukkan melampaui batas aman. *Danger* adalah lawan dari aman atau selamat.

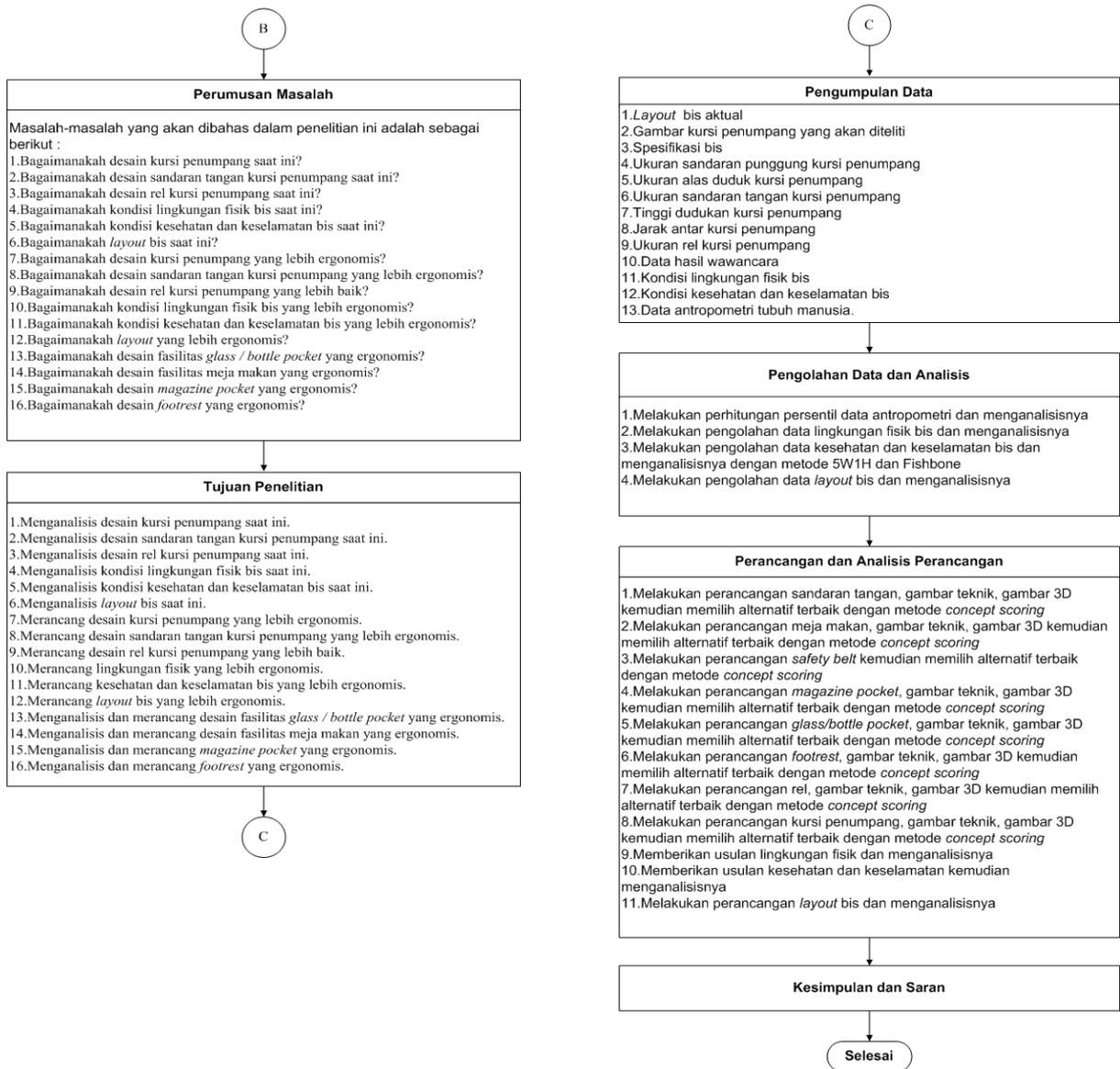
*Incident* adalah suatu keadaan/kondisi bilamana pada saat itu sedikit saja ada perubahan maka dapat mengakibatkan terjadinya kecelakaan/*accident*. *Accident* adalah kejadiannya tiba-tiba, tidak diduga, dan tidak dikehendaki, mengganggu proses bahkan menimbulkan kerugian. *Risk* adalah ukuran kemungkinan kerugian yang akan timbul dari sumber bahaya tertentu yang terjadi. Untuk menentukan resiko membutuhkan perhitungan antara konsekuensi/dampak yang mungkin timbul dan probabilitas, yang biasanya disebut sebagai tingkat resiko (*level of risk*). Kesehatan merupakan derajat atau tingkat keadaan fisik dan psikologi individu (*the degree of physiological and psychological well being of the individual*).

### 3. Metodologi Penelitian



Gambar 1. Metodologi Penelitian

# ANALISIS DAN PERANCANGAN KURSI PENUMPANG BIS PARIWISATA (Wawan Y., dkk)

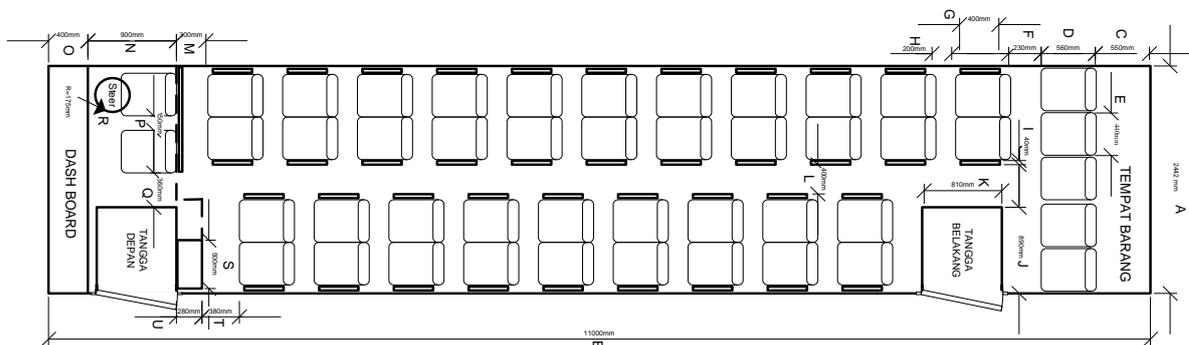


Gambar 1. Metodologi Penelitian (Lanjutan)

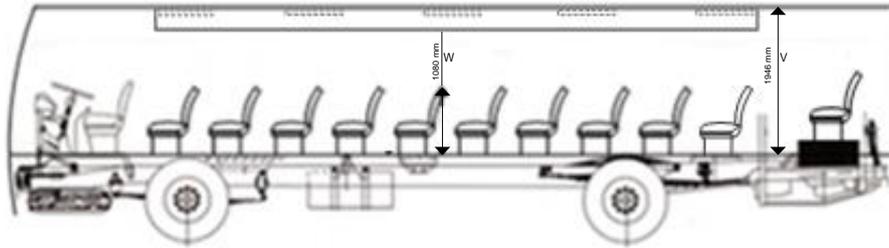
## 4. Pengumpulan Data

### 4.1 Data Spesifikasi dan Fasilitas Fisik Bis

#### 4.1.1 Layout Bis Aktual



Gambar 2. Layout Bis Tampak Atas (Skala 1:100)



Gambar 3. *Layout* Bis Tampak Samping (Skala 1:100)

Tabel 1. Keterangan Gambar *Layout* Bis

Huruf	Keterangan	Ukuran (mm)
A	Lebar bis	2.442
B	Panjang Bis	11.000
C	Panjang dari tempat penyimpanan barang yang berada di belakang kursi penumpang	550
D	Panjang total kursi penumpang	520
E	Lebar dari kursi penumpang	440
F	Jarak antara kursi penumpang bagian belakang dengan kursi penumpang di sisi sebelah kanan	230
G	Panjang dari sandaran tangan kursi penumpang	400
H	Jarak antar kursi penumpang	238
I	Lebar dari sandaran tangan	40
J	Lebar dari tangga belakang bis	890
K	Panjang dari tangga belakang bis	810
L	Lebar dari gang yang memisahkan antara rangkaian kursi di sebelah kiri dengan di sebelah kanan	400
M	Jarak antara kursi pengemudi dengan kursi penumpang di sebelah kanan	300
N	Jarak antara kursi pengemudi dengan <i>dashboard</i>	900
O	Panjang dari <i>dashboard</i>	400
P	Jarak antara kursi pengemudi dengan kursi kernet	150
Q	Jarak antara kursi kernet dengan bibir tangga bagian depan	360
R	Jari-jari dari kemudi bis	175
S	Lebar dari <i>box</i>	500
T	Jarak antara kursi penumpang di sisi bagian kiri dengan <i>box</i>	380
U	Panjang dari <i>box</i>	280
V	Tinggi kabin bus	1.946
W	Tinggi kursi	1.080

4.1.2 Fasilitas Fisik Bis

Tabel 2. Spesifikasi Sandaran Punggung

No	Dimensi	Ukuran (mm)
1	Tebal Sandaran	100
2	Lebar Sandaran	420
3	Tinggi Sandaran	680
	Kemiringan	100 <sup>o</sup>
	Fungsi	Sebagai penyangga bagian punggung
	Bahan	Besi, busa, dan kain pelapis
	Warna	Biru dan hijau



Gambar 4. Sandaran Punggung

Tabel 3. Spesifikasi Sandaran Tangan

No	Dimensi	Ukuran (mm)
1	Panjang	400
2	Lebar	40
3	Tinggi	50
	Fungsi	Sebagai penyangga bagian tangan
	Bahan	Besi dan plastik
	Warna	Hitam



Gambar 5. Sandaran tangan

**ANALISIS DAN PERANCANGAN KURSI PENUMPANG BIS PARIWISATA (Wawan Y., dkk)**

Tabel 4. Spesifikasi Alas Duduk

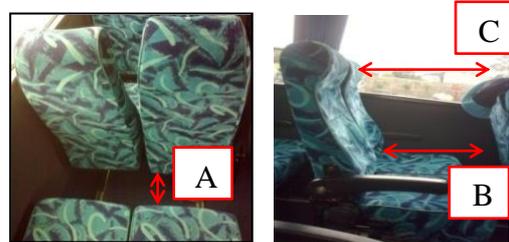
No	Dimensi	Ukuran (mm)
1	Panjang	420
2	Lebar	440
3	Tebal	100
Fungsi		Sebagai alas untuk duduk
Bahan		Besi, busa, dan kain pelapis
Warna		Biru dan hijau



Gambar 6. Alas Duduk

Tabel 5. Jarak Antar Kursi

Normal		Reclining	
Huruf	Ukuran (mm)	Huruf	Ukuran (mm)
A	238	A	278
B	635	B	620
C	665	C	650



Gambar 7. Jarak Antar Kursi

Tabel 6. Spesifikasi Rangka Kursi

No	Dimensi	Ukuran (mm)
1	Panjang	420
2	Lebar	880
Fungsi		Sebagai rangka untuk alas duduk, dudukan kursi, dan sandaran tangan
Bahan		Besi hollow
Warna		Hitam



Gambar 8. Gambar Rangka Kursi

Tabel 7. Spesifikasi Dudukan Kursi

No	Dimensi	Ukuran (mm)
1	Panjang	240
2	Lebar	30
3	Tinggi	280
Fungsi		Sebagai penyangga kursi bis
Bahan		Besi cor
Warna		Hitam



Gambar 9. Dudukan Kursi

Tabel 8. Spesifikasi Rel

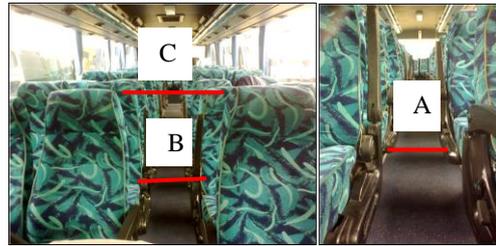
Sisi Kiri			Sisi Kanan		
No	Dimensi	Ukuran (mm)	No	Dimensi	Ukuran (mm)
1	Panjang	7150	1	Panjang	7940
2	Lebar	50	2	Lebar	50
3	Tinggi	20	3	Tinggi	20
Fungsi		Sebagai lintasan dan tempat mengunci kursi bis			
Bahan		Aluminium			
Warna		Silver			



Gambar 10. Gambar Rel

Tabel 9. Ukuran Gang

Huruf	Ukuran (mm)
A	400
B	440
C	460



Gambar 11. Lebar Gang

## 4.2 Kesehatan dan Keselamatan Kerja

Tabel 10. Kesehatan dan Keselamatan Bis

Pernah Terjadi	Penyebab	Akibat	Pencegahan	Penanggulangan
Terjatuh	Kurang hati-hati saat naik/turun bis	Memar pada Anggota Tubuh	Memberi Himbauan pada Penumpang	Belum ada Upaya Penanggulangan
<b>Berpotensi Terjadi</b>				
Kebakaran	Konleting Listrik, Instalasi yang Tidak Baik, Puntung Rokok	Kerusakan Bis, Luka Bakar, Cacat Tubuh, Meninggal Dunia	Pemeriksaan Berkala Terhadap Instalasi Listrik	Belum ada Upaya Penanggulangan
Tertabrak	Kendaraan Lain, Jalan Sempit, Kendaraan Melaju Kencang	Kerusakan Bis, Cacat Tubuh, Meninggal Dunia	Menghimbau Pengemudi untuk Berhati-hati	Belum ada Upaya Penanggulangan
Terjatuh	Tersandung Rel, Pencahayaan Kurang Baik, Kurang Berhati-hati	Memar pada Tubuh, Patah Tulang	Belum Ada Upaya Pencegahan	Belum ada Upaya Penanggulangan

## 5. Pengolahan Data dan Analisis

### 5.1 Analisis Fasilitas Fisik dan Pemilihan Ukuran untuk Perancangan Kursi Penumpang Bis dan Fasilitas Pendukungnya.

Tabel 11. Data Antropometri Dalam Perancangan Kursi dan Fasilitas Pendukung

No	Data Antropometri	Pria (mm)			Wanita (mm)			Pria & Wanita (mm)		
		5%	50%	95%	5%	50%	95%	5%	50%	95%
1	Tinggi Badan pada Posisi Duduk (TBPD)	809	864	919	775	834	893	775	849	919
2	Lebar Bahu ( Bideltoid ) (LB))	382	424	466	342	385	428	342	404.5	466
3	Tinggi Bahu pada Posisi Duduk (TBD)	523	572	621	501	550	599	501	561	621
4	Tinggi Mata pada Posisi Duduk (TMD)	694	749	804	666	721	776	666	735	804
5	Lebar Panggul (LP)	291	331	371	298	345	392	291	338	392
6	Jarak dari Lipat Lutut ( Popliteal ) ke Pantat (PP)	405	450	495	488	537	586	405	493.5	586
7	Tinggi Siku pada Posisi Duduk (TSD)	181	231	282	175	229	283	175	230	283
8	Jarak dari Siku ke Ujung Jari	405	439	473	374	409	442	374	424	473
9	Lebar Telapak Tangan (minimum)	68	75	82	64	59	74	64	67	82
10	Tebal Paha (TP)	117	140	163	115	140	165	115	140	165
11	Tebal Dada (TD)	174	212	250	178	228	278	174	220	278
12	Jarak Genggaman Tangan ( Grip ) ke Punggung Pada Posisi Tangan ke Depan ( Horizontal )	649	708	767	610	661	712	610	684.5	767
13	Dieameter Genggam (maksimum)	45	48	51	43	46	49	43	47	51
14	Tinggi Lipat Lutut ( Popliteal ) (TPO))	361	403	445	337	382	428	337	392.5	445
15	Lebar Kaki	82	89	96	81	88	95	81	88.5	96
16	Panjang Telapak Kaki	230	248	266	212	230	248	212	239	266

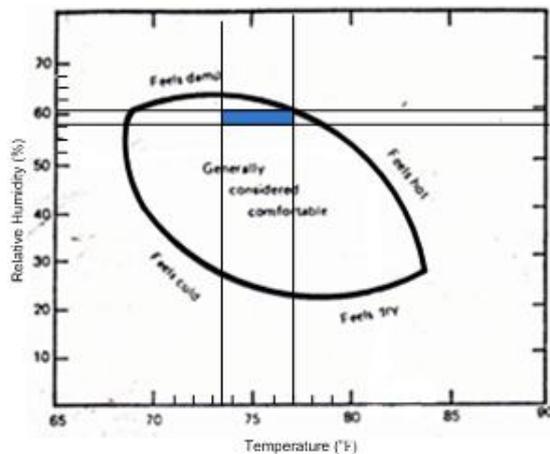
Contoh perhitungan persentil 50% untuk TBPD :  
 $(864 + 834) / 2 = 849$

Tabel 12. Antropometri/Data Acuan Lain Kursi Penumpang

Jenis	Dimensi (mm)		Patokan	Data Antropometri / Data Acuan Lainnya		Persentil	Ukuran (mm)	Allowance		Keputusan Antropometri (mm)	Analisis
	Jenis	Ukuran Aktual		Jenis	Ukuran (mm)			Jenis	Ukuran (mm)		
Sandaran Kursi	Tinggi	680	Min	Tinggi Badan pada Posisi Duduk	95	919	-	-	919 s.d 1027	Belum sesuai	
			Max	Tinggi Kabin Bus - Tinggi Badan pada Posisi Duduk	-	1027	-	-			
	Lebar	420	Min	Lebar Bahu ( <i>Bideltoid</i> )	95	466	-	-	466 s.d 699	Belum sesuai	
			Max	1½ * Lebar Bahu ( <i>Bideltoid</i> )	-	699	-	-			
Tebal	100	-	Tebal busa	-	-	-	-	100	-		
Kemiringan	100	-	Standar buku Ergonomi "Konsep Dasar dan Aplikasinya, Edisi Pertama, Karangan Eko Nurmianto		-	110	-	-	110	Belum sesuai	
Kursi Penumpang Alas Kursi	Panjang	420	±	Jarak dari Lipat Lutut ( <i>Popliteal</i> ) ke Pantat	50	493.5	Kelonggaran	10	483.5 s.d 503.5	Belum sesuai	
	Lebar	440	Min	Lebar Bahu ( <i>Bideltoid</i> )	95	466	-	-	466 s.d 588	Belum sesuai	
			Max	1½ * Lebar Panggul	95	588	-	-			
Tinggi	380	±	Tinggi Lipat Lutut ( <i>Popliteal</i> )	50	392.5	Kelonggaran Alas kaki	10 10	382.5 s.d 402.5	Belum sesuai		
Sandaran Tangan	Tinggi	170	Min	Tinggi Siku pada Posisi Duduk	5	175	-	-	175 s.d 283	Belum sesuai	
			Max	Tinggi Siku pada Posisi Duduk	95	283	-	-			
	Panjang	400	Min	Jarak dari Siku ke Ujung Jari	95	473	-	-	473 s.d 586	Belum sesuai	
			Max	Jarak dari Lipat Lutut ( <i>Popliteal</i> ) ke Pantat	95	586	-	-			
Lebar	40	±	Lebar Telapak Tangan (minimum)	50	77	Kelonggaran	10	67 s.d 87	Belum sesuai		

5.2 Analisis Lingkungan Fisik Bis

5.2.1 Temperatur dan Kelembaban



- ❖ Perhitungan konversi °C → °F  
 $\{(9/5)*23^{\circ}\text{C}\} + 32 = 73,4^{\circ}\text{F}$   
 $\{(9/5)*25^{\circ}\text{C}\} + 32 = 77^{\circ}\text{F}$

Gambar 12. Hubungan Temperatur dengan Kelembaban Aktual

Berdasarkan *Handbook of Ergonomic and Human Factors Table* dapat diketahui bahwa kondisi temperatur dan kelembaban di dalam kabin bis berada dalam *green zone* atau zona nyaman sehingga tidak diperlukan lagi perbaikan untuk temperatur dan kelembaban.

5.2.2 Kebisingan

Tabel 13. Tingkat Kebisingan Bis Aktual

Daerah	Tingkat Kebisingan (dB)
Belakang	89
Tengah	86
Depan	81

Berdasarkan klasifikasi kebisingan menurut Furrer dapat diketahui bahwa tingkat kebisingan bis masuk kedalam kategori sangat berisik. Dan hal tersebut tentu sangat membutuhkan perbaikan agar diperoleh hasil yang lebih baik dengan kondisi bis yang tenang dan penumpang dapat nyaman ketika berada di dalam bis.

5.2.3 Sirkulasi Udara

Sirkulasi udara sudah cukup baik karena aliran udara tersebar merata karena di dalam kabin bis terdapat *blower* yang berfungsi mengalirkan udara ke seluruh bagian kabin bis. Maka dari itu tidak diperlukan perbaikan untuk sirkulasi udara di dalam kabin bis karena sudah cukup baik.

### 5.2.4 Pencahayaan

Hasil pengukuran menunjukkan bahwa penerangan di kabin bis berkisar antara 27 lux - 36 lux, tingkat pencahayaan tersebut merupakan pencahayaan yang diterima di kursi penumpang yang berada dekat dengan kaca. Berdasarkan *Handbook of Ergonomic and Human Factors Table* mengenai tingkat pencahayaan minimal 75 lux, maka dapat diketahui bahwa tingkat pencahayaan di kabin bis tidak memenuhi syarat sehingga perlu dilakukan perbaikan dengan penambahan jumlah lampu atau mengganti daya lampu agar pencahayaan lebih baik dan penumpang dapat beraktivitas dengan baik.

## 5.3 Kesehatan dan Keselamatan Kerja

### 5.3.1 Metode 5W1H

Untuk jenis kecelakaan yang pernah terjadi adalah:

- Terjatuh
  - *What* : Permasalahan utama adalah terjatuh.
  - *Why* : Kecelakaan dapat terjadi karena orang kurang berhati-hati ketika naik atau turun tangga.
  - *Where* : Kecelakaan dapat terjadi di dalam kabin bis maupun ketika berada di luar bis.
  - *When* : Kecelakaan dapat terjadi saat naik atau turun tangga.
  - *Who* : Kecelakaan dapat terjadi pada siapa saja baik penumpang maupun pengemudi bis yang tidak berhati-hati.
  - *How* : Kecelakaan ini dapat terjadi disebabkan kurang hati-hatian orang saat naik atau turun tangga karena tangga yang licin.

Untuk jenis kecelakaan yang berpotensi terjadi diantaranya:

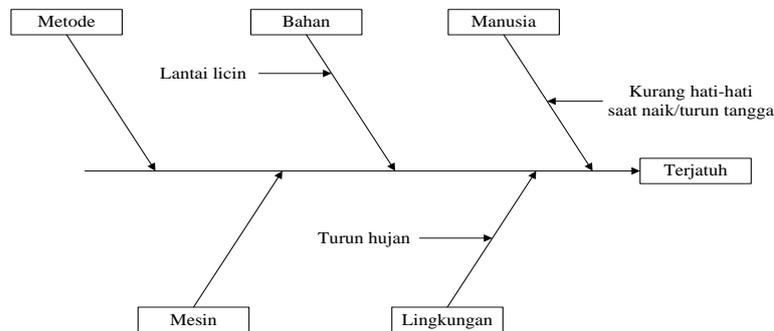
- Kebakaran
  - *What* : Permasalahan utama adalah kebakaran.
  - *Why* : Kecelakaan dapat terjadi akibat konsleting listrik karena instalasi yang tidak terawat dengan baik, kondisi fisik bis yang tidak dirawat dengan baik, dan kecerobohan orang membuang puntung rokok sembarangan dalam keadaan masih menyala.
  - *Where* : Kecelakaan dapat terjadi di dalam kabin bis maupun di tempat terdapat mesin bis.
  - *When* : Kecelakaan dapat terjadi ketika terjadi konsleting listrik, ketika terjadi masalah pada mesin bis, dan ketika tersulut puntung rokok.
  - *Who* : Kecelakaan dapat terjadi karena tidak dilakukan perawatan secara berkala oleh pekerja dan disebabkan kelalaian orang lain.
  - *How* : Kecelakaan dapat terjadi karena kurang dilakukannya perawatan terhadap instalasi listrik oleh pekerja, sehingga kemungkinan terjadinya konsleting akan semakin besar dan karena kecerobohan orang lain membuang puntung rokok sembarangan dalam keadaan masih menyala yang dapat membakar peralatan pada bis, juga ketidaktersediaan alat pemadam kebakaran.
- Tertabrak
  - *What* : Permasalahan utama adalah tertabrak.
  - *Why* : Kecelakaan ini dapat terjadi akibat kurang hati-hatian pengemudi saat berkendara, pengemudi yang mengantuk, berkendara dalam kecepatan tinggi, pengemudi yang kurang terampil, kesalahan dari pengendara kendaraan lain, dan tidak mematuhi peraturan lalu lintas.
  - *Where* : Kecelakaan ini dapat terjadi dimana saja, baik ketika berjalan di jalan raya, jalan tol, maupun di jalan sempit.
  - *When* : Kecelakaan ini dapat terjadi kapan saja, baik ketika pengemudi tidak mematuhi peraturan lalu lintas, saat pengemudi bis ataupun pengemudi kendaraan lain tidak berhati-hati, maupun ketika bis sedang diam/terparkir.
  - *Who* : Kecelakaan ini dapat terjadi oleh pengemudi bis maupun pengemudi kendaraan lain.
  - *How* : Kecelakaan ini dapat terjadi ketika pengemudi terlalu lelah dan mengantuk atau pengemudi melanggar peraturan lalu lintas sehingga kecelakaan terjadi.

- Terjatuh
  - *What* : Permasalahan utama adalah terjatuh.
  - *Why* : Kecelakaan dapat terjadi karena orang kurang berhati-hati ketika berjalan di dalam kabin bis, dan akibat tersandung bagian rel yang menonjol keluar.
  - *Where* : Kecelakaan dapat terjadi di dalam kabin bis.
  - *When* : Kecelakaan dapat terjadi ketika berjalan di dalam kabin bis.
  - *Who* : Kecelakaan dapat terjadi pada siapa saja baik penumpang maupun pengemudi bis yang tidak berhati-hati.
  - *How* : Kecelakaan ini dapat terjadi karena kekurang hati-hatian orang yang disebabkan oleh alas lantai kabin yang licin.

**5.3.2 Metode Fishbone**

Untuk jenis kecelakaan yang pernah terjadi:

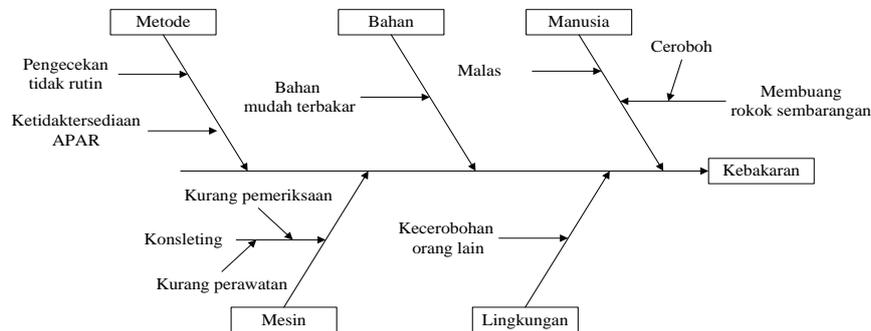
- Terjatuh



Gambar 13. Diagram Fishbone Terjatuh 3

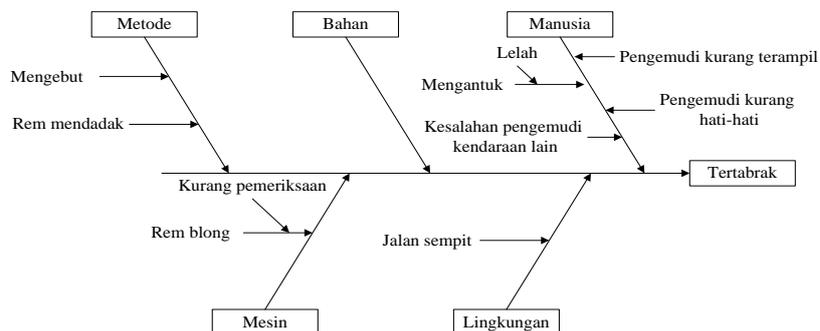
Untuk jenis kecelakaan yang berpotensi terjadi diantaranya:

- Kebakaran



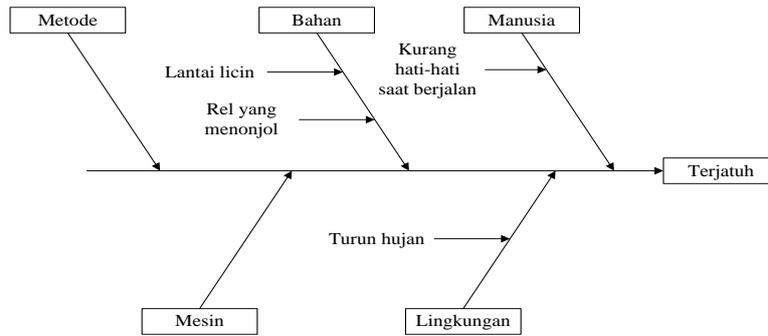
Gambar 14. Diagram Fishbone Kebakaran 2

- Tertabrak



Gambar 15. Diagram Fishbone Tertabrak 2

• Terjatuh



Gambar 16. Diagram Fishbone Terjatuh 4

5.4 Analisis Layout Bis

Pada bis yang menjadi objek penelitian terdapat tiga buah pintu, yaitu pintu untuk pengemudi dan dua pintu di depan dan belakang untuk akses keluar masuk penumpang. Di dalam kabin bis diletakkan kursi penumpang yang berjumlah 45 buah, 1 kursi untuk kernet, dan 1 kursi untuk pengemudi. Jumlah kursi di dalam kabin bis dapat diatur karena terdapat rel sehingga bisa dilakukan bongkar pasang.

Dari segi keleluasaan, jarak antar kursi penumpang sebesar 238 mm dan lebar gang sebesar 400 mm. Jarak kursi penumpang dan lebar gang tidak dapat optimal karena berkaitan dengan luas dari kabin bis itu sendiri yang terbatas dan juga pertimbangan ekonomis.

Dari segi keselamatan, belum terdapat PPE (*Personel Protective Equipment*), *fire extinguisher*, *emergency hammer*, kotak P3K, dan lampu tangga sehingga dapat dikatakan keselamatan pada bis masih kurang baik.

Dari segi keamanan, bis belum dilengkapi dengan *safety belt* sehingga keamanan penumpang masih kurang baik, padahal *safety belt* dapat mencegah dan mengurangi dampak yang timbul ketika terjadi suatu kecelakaan seperti bertabrakan dengan kendaraan lain.

Dari segi kemudahan perawatan, kursi penumpang yang tidak bisa dilipat menyebabkan proses pembersihan akan sedikit terhambat karena sulit saat membersihkan bagian bawah kursi.

6. Perancangan dan Analisis Perancangan

6.1 Perancangan Fasilitas Fisik Bis

6.1.1 Sandaran Tangan



Gambar 17. Usulan Sandaran Tangan

**ANALISIS DAN PERANCANGAN KURSI PENUMPANG BIS PARIWISATA (Wawan Y., dkk)**

Tabel 14. *Concept Scoring* Sandaran Tangan

No	Kriteria Penilaian	Rancangan			
		Alternatif 1	Alternatif 2	Alternatif 3	Alternatif 4
		Rating	Rating	Rating	Rating
1	Flexibilitas	3	1	2	4
2	Kepraktisan	3	4	2	1
3	Kesesuaian data	2	3	1	4
Total Nilai		8	8	5	9
Peringkat		2	3	4	1

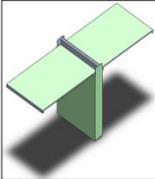
**6.1.2 Meja Makan**



Warna	Putih
Bahan	besi dan plastik
Fungsi	Sebagai tempat menyimpan wadah makanan
<b>Kelebihan</b>	
•Mudah dalam perawatan kebersihannya karena menggunakan plastik	
•Awet dan tahan korosi	
•Fleksibilitas penggunaan tinggi	
<b>Kekurangan</b>	
•Penggunaan korang praktis	
•Dimensi meja makan terbatas	
•Memerlukan ruang yang cukup besar	



Warna	Hitam
Bahan	besi dan plastik
Fungsi	Sebagai tempat menyimpan wadah makanan
<b>Kelebihan</b>	
•Memiliki berat yang relatif ringan	
•Mudah dalam perawatan kebersihannya karena menggunakan plastik	
•Awet dan tahan korosi	
•Penggunaan cukup praktis	
•Fleksibilitas penggunaan tinggi	
<b>Kekurangan</b>	
•Dimensi meja makan terbatas	
•Tidak nyaman jika kursi melakukan reclining	



Warna	Hitam
Bahan	aluminium dan plastik
Fungsi	Sebagai tempat menyimpan wadah makanan
<b>Kelebihan</b>	
•Memiliki berat yang relatif ringan	
•Mudah dalam perawatan kebersihannya karena menggunakan plastik	
•Awet dan tahan korosi	
•Memiliki nilai estetika yang tinggi	
•Penggunaan cukup praktis	
•Fleksibilitas penggunaan tinggi	
•Ukuran sesuai dengan data antropometri	
<b>Kekurangan</b>	
•Dimensi meja makan terbatas	

Gambar 18. Usulan Meja Makan

Tabel 15. *Concept Scoring* Meja Makan

No	Kriteria Penilaian	Rancangan		
		Alternatif 1	Alternatif 2	Alternatif 3
		Rating	Rating	Rating
1	Kepraktisan	1	3	2
2	Kesesuaian data	2	1	3
Total Nilai		3	4	5
Peringkat		3	2	1

**6.1.3 Safety Belt**



Warna	Hitam
Bahan	Besi, plastik, dan kain sabuk
Kapasitas	1 orang
Fungsi	Sebagai pengaman tubuh saat rem mendadak / kecelakaan
<b>Kekurangan</b>	
•Hanya memiliki 2 titik	
•Kurang optimal dalam menahan tubuh saat rem mendadak / kecelakaan	
•Kurang digunakan karena tidak memenuhi standar keselamatan	



Warna	Abu-abu
Bahan	Besi, plastik, dan kain sabuk
Kapasitas	1 orang
Fungsi	Sebagai pengaman tubuh saat rem mendadak / kecelakaan
<b>Kelebihan</b>	
•Memiliki 3 titik pengaman	
•Banyak digunakan pada kendaraan mobil maupun bus	
•Merupakan standar yang ditetapkan dalam kendaraan	
•Cukup efektif dalam menahan tubuh jika terjadi rem mendadak / kecelakaan	



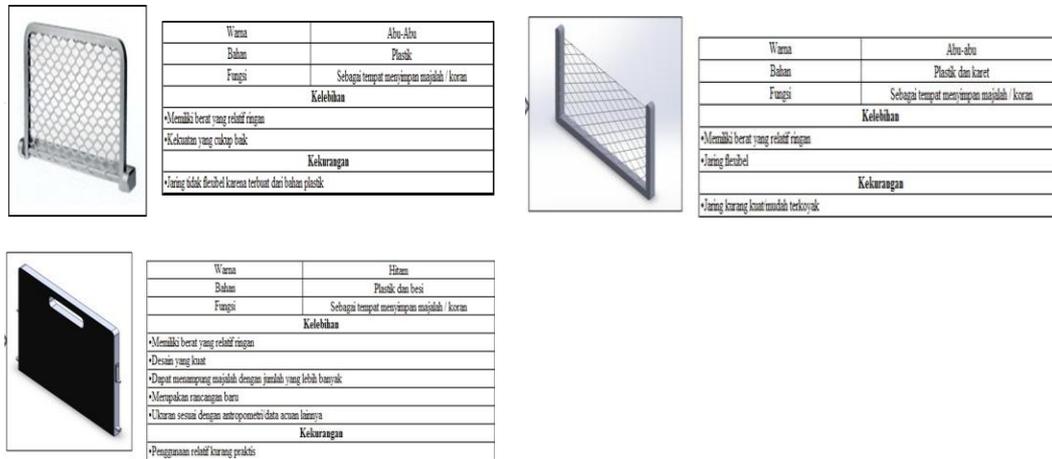
Warna	Hitam
Bahan	Besi, plastik, dan kain sabuk
Kapasitas	1 orang
Fungsi	Sebagai pengaman tubuh saat rem mendadak / kecelakaan
<b>Kelebihan</b>	
•Memiliki 4 titik pengaman	
•Banyak digunakan untuk keperluan balap mobil	
•Efektif dalam menahan tubuh jika terjadi rem mendadak / kecelakaan	
<b>Kekurangan</b>	
•Kurang cocok digunakan untuk kendaraan umum	

Gambar 19. Usulan Safety Belt

Tabel 16. Concept Scoring Safety Belt

No	Kriteria Penilaian	Rancangan		
		Alternatif 1	Alternatif 2	Alternatif 3
		Rating	Rating	Rating
1	Kepraktisan	3	2	1
2	Keamanan	1	2	3
3	Keleluasaan	2	3	1
Total Nilai		6	7	5
Peringkat		2	1	3

6.1.4 Magazine Pocket

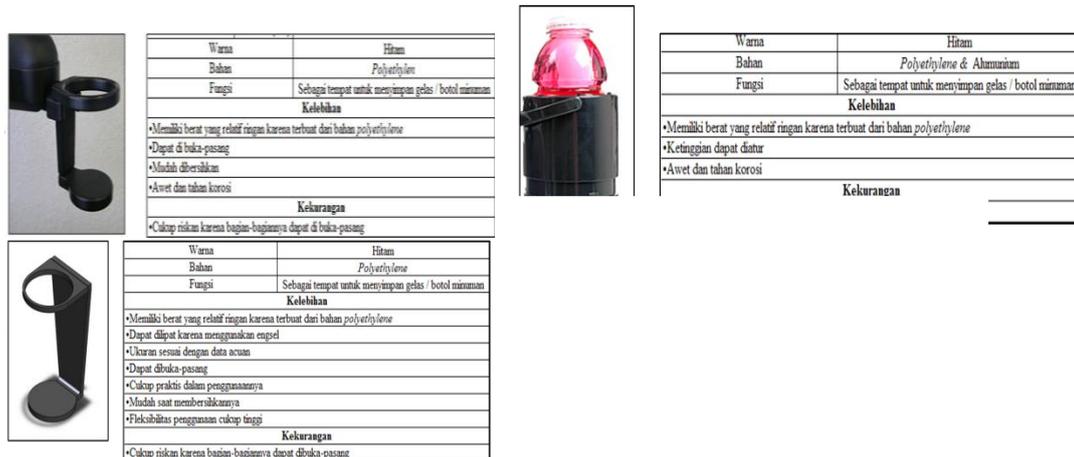


Gambar 20. Usulan Magazine Pocket

Tabel 17. Concept Scoring Magazine Pocket

No	Kriteria Penilaian	Rancangan		
		Alternatif 1	Alternatif 2	Alternatif 3
		Rating	Rating	Rating
1	Kapasitas	1	2	3
2	Kepraktisan	2	3	1
3	Kekuatan	2	1	3
4	Keamanan	1	2	3
Total Nilai		6	8	10
Peringkat		2	3	1

6.1.5 Glass/Bottle Pocket



Gambar 21. Usulan Glass/Bottle Pocket

Tabel 18. *Concept Scoring Glass/Bottle Pocket*

No	Kriteria Penilaian	Rancangan		
		Alternatif 1	Alternatif 2	Alternatif 3
		Rating	Rating	Rating
1	Flexibilitas	2	1	3
2	Perawatan	2	1	3
3	Kesesuaian data	1	2	3
Total Nilai		5	4	9
Peringkat		2	3	1

6.1.6 *Footrest*



Warna	Silver
Bahan	Alloy steel
Fungsi	Sebagai tempat untuk pijakan kaki
<b>Kelebihan</b>	
•Memiliki berat yang relatif ringan	
•Kekuatan yang cukup baik	
•Penggunaan cukup praktis	
<b>Kekurangan</b>	
•Tidak menyangga seluruh permukaan kaki	



Warna	Hitam
Bahan	Alloy steel
Fungsi	Sebagai tempat untuk pijakan kaki
<b>Kelebihan</b>	
•Memiliki berat yang relatif ringan	
•Kekuatan yang cukup baik	
•Penggunaan cukup praktis	
<b>Kekurangan</b>	
•Tidak menyangga seluruh permukaan kaki	



Warna	Hitam dan silver
Bahan	Alloy steel dan karet
Fungsi	Sebagai tempat untuk pijakan kaki
<b>Kelebihan</b>	
•Memiliki berat yang relatif ringan	
•Ketebalan dapat diatur	
•Kedalaman dapat diatur	
•Pijakan kaki tidak licin karena dilapisi dengan bahan karet	
•Dapat menyangga seluruh permukaan kaki	
•Kekuatan yang cukup baik	
•Ukuran sesuai dengan data antropometri	
<b>Kekurangan</b>	
•Penggunaan relatif kurang praktis	

Gambar 22. Usulan *Footrest*

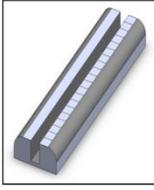
Tabel 19. *Concept Scoring Footrest*

No	Kriteria Penilaian	Rancangan		
		Alternatif 1	Alternatif 2	Alternatif 3
		Rating	Rating	Rating
1	Flexibilitas	1	2	3
2	Kesesuaian data	1	2	3
Total Nilai		2	4	6
Peringkat		3	2	1

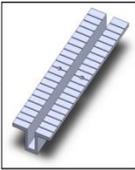
6.1.7 *Rel*



Warna	Silver
Bahan	Aluminium
Fungsi	Sebagai pengunci kursi, jahar untuk kursi
<b>Kelebihan</b>	
•Memiliki berat yang relatif ringan karena terbuat dari aluminium	
•Cukup praktis dalam penggunaannya	
<b>Kekurangan</b>	
•Kurang akurat karena tidak terdapat skala	
•Kurang aman karena ada bagian yang menonjol keluar	
•Sulit dibersihkan	



Warna	Silver
Bahan	Aluminium
Fungsi	Sebagai pengunci kursi, jahar untuk kursi
<b>Kelebihan</b>	
•Memiliki berat yang relatif ringan karena terbuat dari aluminium	
•Memiliki skala pengukuran	
•Cukup praktis dalam penggunaannya	
<b>Kekurangan</b>	
•Kurang aman karena ada bagian yang menonjol keluar	
•Sulit dibersihkan	



Warna	Silver
Bahan	Aluminium
Fungsi	Sebagai pengunci kursi, jahar untuk kursi
<b>Kelebihan</b>	
•Memiliki berat yang relatif ringan karena terbuat dari aluminium	
•Memiliki skala pengukuran	
•Cukup praktis dalam penggunaannya	
•Lebih aman karena tidak ada bagian yang menonjol keluar	
<b>Kekurangan</b>	
•Sulit dibersihkan	

Gambar 23. Usulan *Rel*

Tabel 20. *Concept Scoring* Rel

No	Kriteria Penilaian	Rancangan		
		Alternatif 1	Alternatif 2	Alternatif 3
		Rating	Rating	Rating
1	Keamanan	1	2	3
2	Kepraktisan	1	2	3
Total Nilai		2	4	6
Peringkat		3	2	1

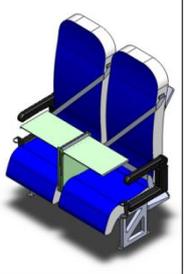
6.1.8 Kursi Penumpang Bis



Warna	Biru muda
Bahan	Besi, busa, kain, kulit sintetis, plastik
Kapasitas	2 orang
Fungsi	Sebagai tempat duduk penumpang
<b>Kelebihan</b>	
•Struktur penyangga yang kuat	
•Nyaman karena menggunakan bahan busa	
<b>Kekurangan</b>	
•Hanya memiliki 1 buah sandaran tangan	
•Alas kursi tidak bisa dilipat setelah pemakaian	
•Bahan tersedia <i>glass/bottle pocket</i>	
•Bahan tersedia <i>safety belt</i>	
•Bahan tersedia <i>footrest</i>	
•Bahan tersedia <i>magazine pocket</i>	
•Bahan tersedia meja makan	
•Sulit dibersihkan jika terkena tumpahan air karena pelapis kursi dari bahan kain	



Warna	Kombinasi merah dan putih
Bahan	Besi, busa, kulit sintetis, plastik
Kapasitas	2 orang
Fungsi	Sebagai tempat duduk penumpang
<b>Kelebihan</b>	
•Terhadap 3 buah sandaran tangan	
•Struktur penyangga yang kuat	
•Nyaman karena menggunakan bahan busa	
<b>Kekurangan</b>	
•Alas kursi tidak bisa dilipat setelah pemakaian	
•Bahan tersedia <i>glass/bottle pocket</i>	
•Bahan tersedia <i>safety belt</i>	
•Bahan tersedia <i>footrest</i>	
•Bahan tersedia <i>magazine pocket</i>	
•Bahan tersedia meja makan	
•Sulit dibersihkan jika terkena tumpahan air karena pelapis kursi dari bahan kain	



Warna	Kombinasi biru dan putih
Bahan	Besi, busa, kulit sintetis, plastik
Kapasitas	2 orang
Fungsi	Sebagai tempat duduk penumpang
<b>Kelebihan</b>	
•Terhadap 2 buah sandaran tangan	
•Nyaman karena menggunakan bahan busa	
•Alas kursi dapat dilipat setelah pemakaian	
•Terhadap fasilitas <i>glass/bottle pocket</i>	
•Terhadap fasilitas <i>safety belt</i>	
•Terhadap fasilitas <i>footrest</i>	
•Terhadap fasilitas <i>magazine pocket</i>	
•Terhadap fasilitas meja makan	
•Alas duduk tidak licin karena terbuat dari kulit sintetis	
•Ukuran sesuai dengan data antropometri	



Warna	Kombinasi biru dan lila
Bahan	Besi, busa, kain, plastik
Kapasitas	2 orang
Fungsi	Sebagai tempat duduk penumpang
<b>Kelebihan</b>	
•Terhadap 2 buah sandaran tangan	
•Nyaman karena menggunakan bahan busa	
<b>Kekurangan</b>	
•Alas kursi tidak bisa dilipat setelah pemakaian	
•Bahan tersedia <i>glass/bottle pocket</i>	
•Bahan tersedia <i>safety belt</i>	
•Bahan tersedia <i>footrest</i>	
•Bahan tersedia <i>magazine pocket</i>	
•Bahan tersedia meja makan	
•Sulit dibersihkan jika terkena tumpahan air karena pelapis kursi dari bahan kain	

Gambar 24. Usulan Kursi Penumpang Bis

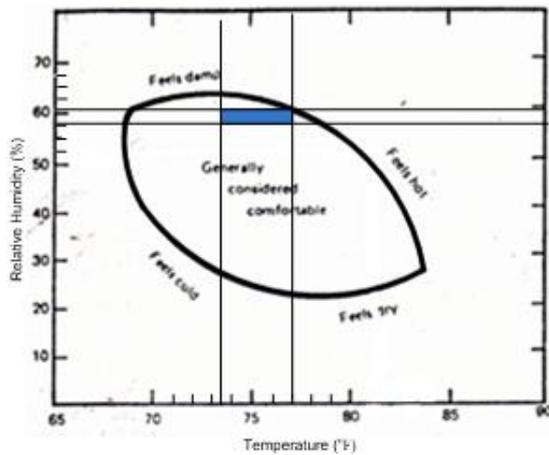
Tabel 21. *Concept Scoring* Kursi Penumpang Bis

No	Kriteria Penilaian	Rancangan			
		Alternatif 1	Alternatif 2	Alternatif 3	Alternatif 4
		Rating	Rating	Rating	Rating
1	Keamanan	1	2	3	4
2	Kepraktisan	2	3	1	4
3	Perawatan	1	2	3	4
4	Kesesuaian data	1	2	3	4
5	Fasilitas	1	2	3	4
Total Nilai		6	11	13	20
Peringkat		4	3	2	1

6.2 Perancangan Lingkungan Fisik Bis

6.2.1 Temperatur dan Kelembaban

Dikarenakan temperatur dan kelembaban berada dalam zona nyaman, maka dari itu tidak diperlukan perbaikan atau perancangan.

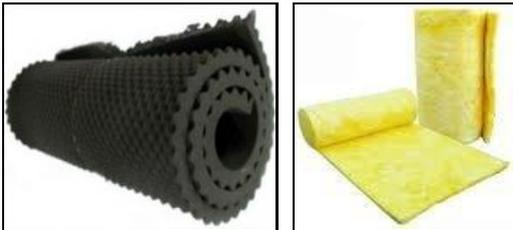


Gambar 25. *Thermal Comfort Zone*

Berdasarkan *Handbook of Ergonomic and Human Factor Tables* temperatur yang ideal adalah antara 19°C – 26°C dengan kelembaban antara 20% - 85%

### 6.2.2 Kebisingan

Diusulkan untuk menggunakan karpet karet dan/atau *glasswool* di dalam ruangan mesin untuk meredam kebisingan yang ditimbulkan dari suara mesin bis.



Gambar 26. Karpet Karet dan *Glasswool*

Berdasarkan Klasifikasi kebisingan Furrer tingkat kebisingan yang ideal adalah antara 30dB – 40dB

### 6.2.3 Sirkulasi Udara

Sirkulasi udara sudah cukup baik karena aliran udara tersebar merata karena di dalam kabin bis terdapat *blower* yang berfungsi mengalirkan udara ke seluruh bagian kabin bis. Maka dari itu tidak diperlukan perbaikan untuk sirkulasi udara di dalam kabin bis karena sudah cukup baik. Hal ini terbukti dengan temperatur dan kelembaban di dalam kabin bis yang masuk zona nyaman di seluruh bagiannya.

### 6.2.4 Pencahayaan

Usulan untuk perbaikan tingkat pencahayaan ini adalah dengan menambahkan beberapa buah lampu neon 40 watt di sepanjang kabin bis untuk menambah tingkat pencahayaan sehingga menjadi lebih baik dan sesuai dengan batasan atau ketentuan yang ditetapkan.



Gambar 27. Lampu Neon Panjang

Berdasarkan *Handbook of Ergonomic and Human Factor Tables* pencahayaan minimal untuk pekerjaan adalah 75 lux.

## 6.3 Perancangan Kesehatan dan Keselamatan Kerja

### 6.3.1 Kesehatan Kerja

- Menambahkan tempat sampah sebanyak 2 buah (di bagian depan dan belakang kabin bis). Dengan menambahkan tempat sampah di dalam kabin bis maka dapat mencegah kondisi lingkungan yang kotor akibat sampah dari penumpang.



Jenis	Dimensi	Tempat Sampah
Tempat Sampah	Tinggi (mm)	400
	Diameter (mm)	250
Warna		Silver
Bahan		<i>Stainless Steel</i>
Fungsi		Sebagai tempat menampung sampah
<b>Kelebihan</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>•Memiliki pedal</li> <li>•Tidak membutuhkan banyak tempat</li> <li>•Meningkatkan kebersihan kabin bis</li> </ul>		
<b>Kekurangan</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>•Lebih berat dibandingkan dengan bahan plastik</li> </ul>		

Gambar 28. Tempat Sampah

- Menambahkan stiker peringatan dilarang merokok di dalam kabin bis. Dengan memberikan stiker peringatan dilarang merokok di dalam kabin bis, maka kebersihan udara di dalam kabin pun akan terjaga karena tidak akan ada penumpang yang merokok.



Gambar 29. No Smoking Sign

### 6.3.2 Keselamatan Kerja

- Menyediakan *fire extinguisher*, sehingga ketika terjadi percikan api di dalam kabin bis dapat dicegah dengan menyemprotkan *fire extinguisher* pada sumber api tersebut. Selain itu melakukan *training* pada supir maupun awak bis mengenai cara menggunakan alat tersebut. *Fire extinguisher* ini akan ditempatkan di bagian depan dekat dengan *dashboard* dan belakang kabin yaitu pada tempat penyimpanan barang agar mudah terlihat jika suatu waktu akan dipergunakan, dengan jumlah 2 buah.



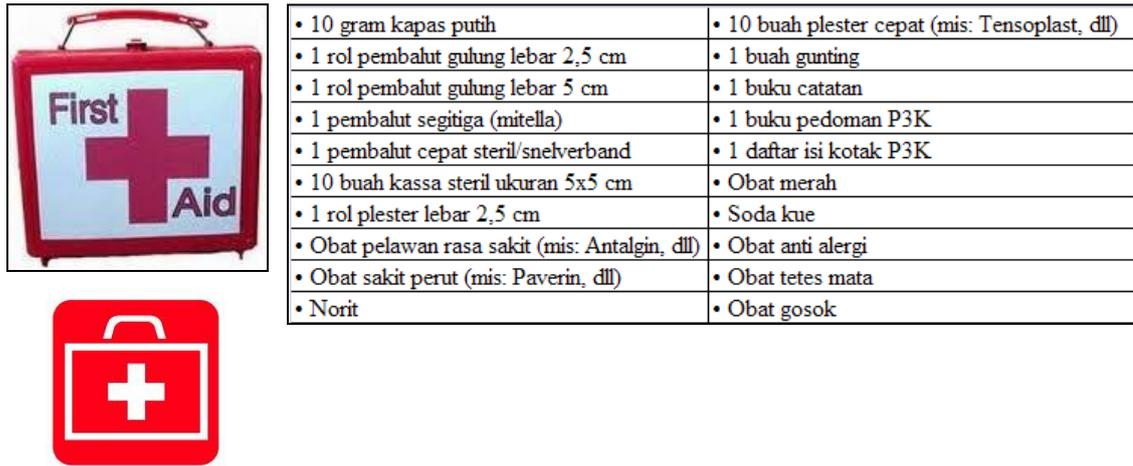
Jenis	Dimensi	<i>Fire Extinguisher</i>
<i>Fire Extinguisher</i>	Tinggi (mm)	480
	Lebar (mm)	220
	Diameter (mm)	130
Warna		Merah
Jenis		Dry Powder
Fungsi		Sebagai alat pemadam api
Kapasitas		5 Kg
<b>Kelebihan</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>•Efektif untuk jenis kebakaran kelas A, B, dan C</li> <li>•Efektif untuk bahan elektrik, kayu, kertas, kain, bahan cair</li> </ul>		



Gambar 30. Fire Extinguisher & Sign

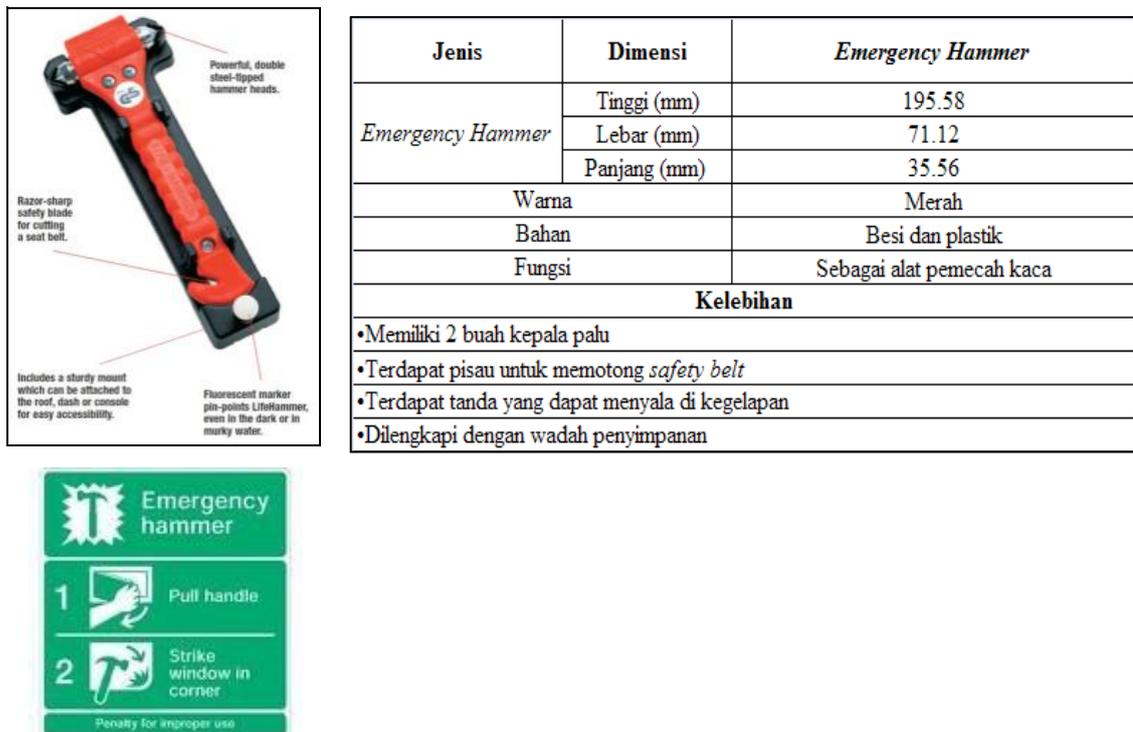
**ANALISIS DAN PERANCANGAN KURSI PENUMPANG BIS PARIWISATA (Wawan Y., dkk)**

- Menyediakan kotak P3K, sehingga ketika terjadi kecelakaan di dalam kabin bis dapat langsung ditanggulangi sementara dengan adanya kotak P3K. Pemilihan kotak bentuk 1 adalah berdasarkan kriteria yang ditentukan untuk jumlah orang antara 25 – 100 orang.



Gambar 31. Kotak P3K & Sign

- Menyediakan 2 buah *emergency hammer*, alat ini berfungsi untuk memecahkan kaca bis jika terjadi suatu kecelakaan atau kebakaran di dalam kabin bis, sehingga penumpang dapat keluar melalui kaca tersebut. Alat ini diletakan pada dinding di samping kiri dan kanan kabin bis.



Gambar 32. *Emergency Hammer* & Sign

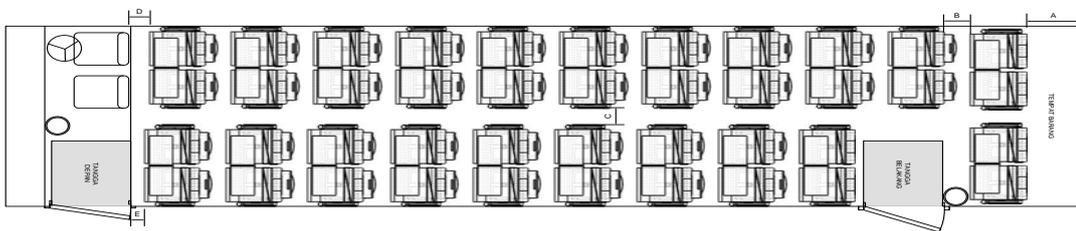
- Menambahkan lampu pada anak tangga, untuk mempermudah penumpang di malam hari saat akan menaiki tangga sehingga kemungkinan terjatuh dapat diminimalisir.



Gambar 33. Lampu Tangga

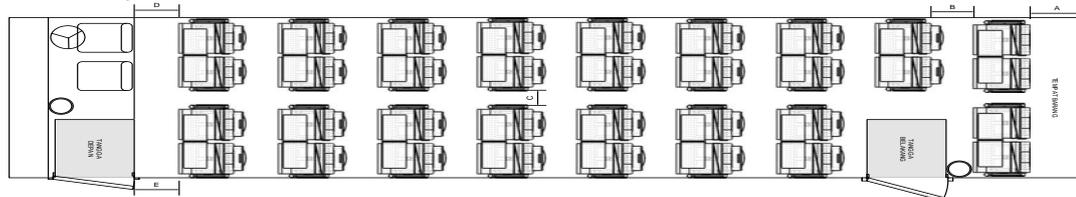
## 6.4 Perancangan *Layout* Bis

### 6.4.1 Usulan *Layout* Bis 1 (Ekonomis)



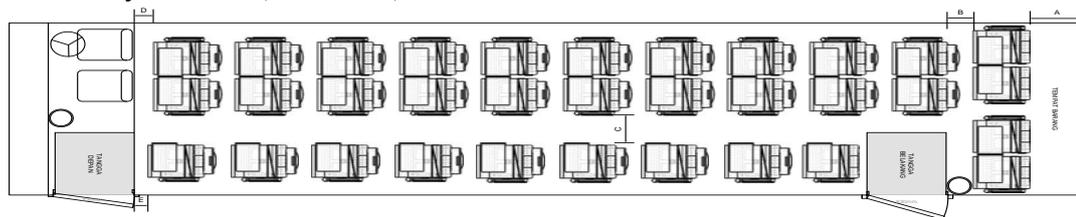
Gambar 34. *Layout* Bis 1

### 6.4.2 Usulan *Layout* Bis 2 (Ekonomis)



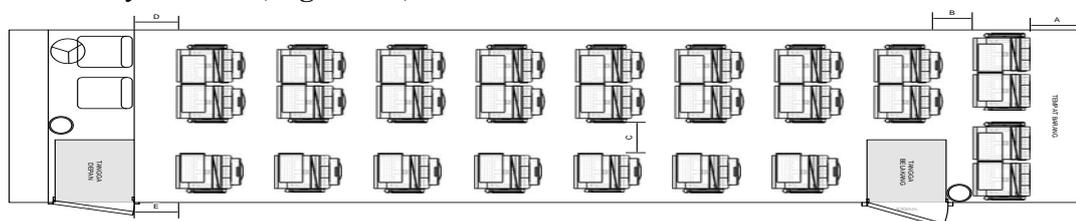
Gambar 35. *Layout* Bis 2

### 6.4.3 Usulan *Layout* Bis 3 (Ekonomis)



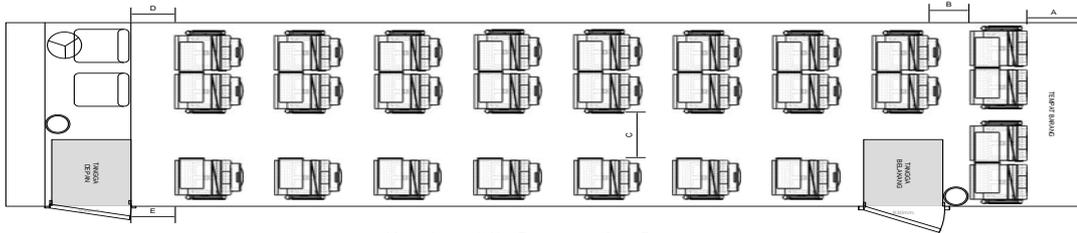
Gambar 36. *Layout* Bis 3

### 6.4.4 Usulan *Layout* Bis 4 (Ergonomis)



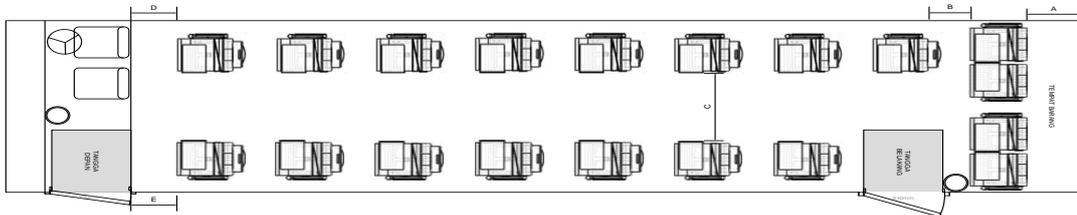
Gambar 37. *Layout* Bis 4

6.4.5 Usulan *Layout* Bis 5 (Ergonomis)



Gambar 38. *Layout* Bis 5

6.4.6 Usulan *Layout* Bis 6 (Ergonomis)



Gambar 39. *Layout* Bis 6

Tabel 22. Rangkuman Alternatif *Layout* Bis Usulan

Layout	Group	Formasi Kursi			Jumlah Kursi (Unit)	Lebar Gang (mm)	Jarak Antar Kursi (mm)
		Kanan	Kiri	Belakang			
1	Ekonomis	2	2	4	42	190	268.8
2	Ekonomis	2	2	4	34	190	455
3	Ekonomis	2	1	4	33	392	268.8
4	Ergonomis	2	1	4	27	392	455
5	Ergonomis	2	1	4	27	610	455
6	Ergonomis	1	1	4	19	920	455

7. Kesimpulan dan Saran

7.1 Kesimpulan

- Fasilitas fisik utama yang menjadi usulan adalah sebagai berikut:
  - Sandaran tangan  
Berdasarkan kriteria-kriteria penilaian seperti fleksibilitas, kepraktisan, perawatan, kesesuaian data dengan antropometri, dan estetika maka sandaran tangan alternatif 4 terpilih untuk diaplikasikan.
  - Meja makan  
Berdasarkan kriteria-kriteria penilaian seperti kepraktisan, kesesuaian data dengan antropometri, dan estetika maka meja makan alternatif 3 terpilih untuk diaplikasikan.
  - *Safety belt*  
Berdasarkan kriteria-kriteria penilaian seperti kepraktisan, kesesuaian data dengan antropometri, keamanan, dan keleluasaan, maka *safety belt* alternatif 2 terpilih untuk diaplikasikan.
  - *Magazine pocket*  
Berdasarkan kriteria-kriteria penilaian seperti kapasitas, kepraktisan, kekuatan, keamanan, dan estetika maka *magazine pocket* alternatif 3 terpilih untuk diaplikasikan.
  - *Glass / bottle pocket*  
Berdasarkan kriteria-kriteria penilaian seperti fleksibilitas, perawatan, kesesuaian dengan data antropometri, dan estetika maka *glass / bottle pocket* alternatif 3 terpilih untuk diaplikasikan.
  - *Footrest*  
Berdasarkan kriteria-kriteria penilaian seperti fleksibilitas, kesesuaian dengan data antropometri, dan estetika maka *footrest* alternatif 3 terpilih untuk diaplikasikan.

- Rel  
Berdasarkan kriteria-kriteria penilaian seperti keamanan, kepraktisan, dan estetika maka rel alternatif 3 terpilih untuk diaplikasikan dengan spesifikasi:
- Kursi penumpang bis  
Berdasarkan kriteria-kriteria penilaian seperti keamanan, kepraktisan, perawatan, kesesuaian dengan data antropometri, fasilitas, dan estetika maka kursi penumpang bis alternatif 4 terpilih untuk diaplikasikan.
- Perancangan lingkungan fisik di dalam kabin bis yang ergonomis
  1. Temperatur dan Kelembaban
  2. Untuk temperatur dan kelembaban yang ada di dalam kabin bis tidak diperlukan perbaikan, karena masuk ke dalam *green zone* atau zona nyaman.
  3. Kebisingan
  4. Untuk kebisingan di dalam kabin bis diperlukan perbaikan dengan memasang *glasswool* atau/dan karpet karet di bagian belakang karena terdapat ruangan penyimpanan mesin bis.
  5. Sirkulasi Udara
  6. Untuk sirkulasi udara di dalam kabin bis sudah cukup baik karena terdapat *blower* dan *exhaust fan* sehingga penyebaran lebih merata, maka dari itu tidak diperlukan perbaikan.
  7. Pencahayaan
  8. Untuk pencahayaan di dalam kabin bis diperlukan perbaikan dengan menambahkan beberapa buah lampu neon panjang 40 watt di sepanjang kabin bis untuk mendapatkan pencahayaan yang lebih baik.
- Perancangan Kesehatan dan Keselamatan bis
  1. Untuk kondisi kebersihan di dalam kabin bis belum terdapat tempat sampah yang menampung sampah-sampah di dalam kabin.
  2. Belum tersedianya PPE (*Personel Protective Equipment*) di dalam kabin bis untuk mencegah dampak kecelakaan yang mungkin terjadi.
  3. Belum tersedianya fasilitas keselamatan seperti *fire extinguisher* di dalam kabin bis untuk mencegah dan menanggulangi kebakaran.
  4. Belum tersedianya fasilitas keselamatan seperti kotak P3K di dalam kabin bis untuk menanggulangi kecelakaan.
  5. Belum tersedianya fasilitas keselamatan seperti *emergency hammer* di dalam kabin bis untuk mencegah dan menanggulangi jika terjadi kecelakaan.
  6. Belum tersedianya lampu pada tangga bis, sehingga dapat meningkatkan resiko terjatuh pada penumpang.
- Perancangan *layout* bis  
Pada perancangan *layout* bis ini, diusulkan 6 buah alternatif *layout* yang dapat digunakan dengan rancangan kursi penumpang yang baru. Namun *layout* tersebut masih dapat disesuaikan lagi dengan keinginan dari konsumen (fleksibel). Untuk grup ekonomis pertimbangan yang dilakukan berdasarkan jumlah kursi yang digunakan mendekati kondisi aktual. Berikut ini adalah rangkuman dari lima alternatif yang diusulkan :

Tabel 23. Rangkuman Alternatif *Layout* Bis Usulan

Layout	Group	Formasi Kursi			Jumlah Kursi (Unit)	Lebar Gang (mm)	Jarak Antar Kursi (mm)
		Kanan	Kiri	Belakang			
1	Ekonomis	2	2	4	42	190	268.8
2	Ekonomis	2	2	4	34	190	455
3	Ekonomis	2	1	4	33	392	268.8
4	Ergonomis	2	1	4	27	392	455
5	Ergonomis	2	1	4	27	610	455
6	Ergonomis	1	1	4	19	920	455

## 7.2 Saran

- Saran yang diberikan untuk fasilitas fisik bis antara lain:
  - Untuk sandaran tangan sebaiknya digunakan sandaran tangan yang memiliki sifat *adjustable*, sehingga ketinggiannya dapat diatur dan juga untuk dimensinya disesuaikan dengan data antropometri.
  - Perlu ditambahkan fasilitas meja makan pada kursi penumpang karena akan meningkatkan nilai dari bis tersebut, juga meningkatkan *useability* dan *flexibilitas*. Selain itu dimensi dari meja makan disesuaikan dengan data antropometri.
  - Perlu ditambahkan fasilitas *safety belt* pada kursi penumpang karena akan meminimalisir dampak dari kecelakaan yang mungkin terjadi dan juga meningkatkan keselamatan penumpang. Selain itu letak dari *safety belt* disesuaikan dengan data antropometri.
  - Dimensi dari *magazine pocket* disesuaikan dengan data acuan majalah dan letaknya disesuaikan dengan data antropometri.
  - Perlu ditambahkan fasilitas *glass / bottle pocket* untuk meningkatkan nilai dari bis, meningkatkan kenyamanan penumpang dan juga dimensinya disesuaikan dengan data antropometri.
  - Perlu ditambahkan fasilitas *footrest* untuk meningkatkan nilai dari bis, meningkatkan kenyamanan penumpang, dan dimensinya disesuaikan dengan data antropometri.
  - Desain rel sebaiknya tidak terlalu menonjol keluar karena dapat membahayakan penumpang, selain itu perlu ditambahkan skala pada rel untuk mempermudah saat pemindahan kursi.
  - Kursi penumpang harus sesuai dengan data antropometri dan didukung dengan fasilitas pendukung yang cukup memadai untuk meningkatkan nilai dari bis itu sendiri.
- Saran yang diberikan untuk lingkungan fisik bis antara lain:
  - Perlu dilakukan perbaikan terhadap tingkat kebisingan di dalam bis dengan menambahkan karpet karet atau *glasswool* di bagian belakang bis.
  - Perlu dilakukan perbaikan terhadap tingkat pencahayaan di dalam bis dengan menambahkan beberapa buah lampu neon panjang 40 watt di sepanjang kabin bis.
- Saran yang diberikan untuk kesehatan dan keselamatan bis antara lain:
  - Perlu ditambahkan tempat sampah untuk menampung sampah-sampah yang ada di dalam kabin bis, sehingga kebersihan kabin dapat terjaga.
  - Perlu ditambahkan tanda dilarang merokok di dalam kabin bis, agar tidak ada penumpang yang merokok dan dapat mengganggu kenyamanan udara di dalam kabin.
  - Perlu ditambahkan PPE (*Personal Protective Equipment*) di dalam kabin bis untuk mencegah dampak yang mungkin terjadi saat kecelakaan.
  - Perlu ditambahkan fasilitas *fire extinguisher* sebanyak 2 buah di dalam kabin bis untuk mencegah dan menanggulangi kebakaran yang terjadi di kabin.
  - Perlu ditambahkan fasilitas kotak P3K di dalam kabin bis untuk menanggulangi kecelakaan yang terjadi di kabin.
  - Perlu ditambahkan fasilitas *emergency hammer* sebanyak 2 buah di dalam kabin bis untuk mencegah dan menanggulangi jika terjadi kecelakaan yang terjadi di kabin dan penumpang terjebak di dalam.
  - Perlu ditambahkan lampu pada tangga untuk membantu penumpang saat naik atau turun tangga, juga untuk meminimalisir kejadian terjatuh pada penumpang.
- Saran yang diberikan untuk *layout* bis  
Menggunakan salah satu alternatif *layout* bis usulan dengan rancangan kursi penumpang bis yang baru.

**8. Daftar Pustaka**

Nurmianto, Eko. Ir., M.Eng.Sc., DERT.; *“Ergonomi : Konsep Dasar dan Aplikasinya, Edisi Kedua”*, Penerbit Guna Widya, Surabaya, 2004.

Sugiyono, Prof., DR.; *“Metode Penelitian Administrasi Dilengkapi dengan Metode R&D”*, CV Alfabeta, Bandung, 2008.

Sutalaksana, Iftikar Z.; Anggawisastra, Ruhana.; Tjakraatmadja, John H.; *“Teknik Perancangan Sistem Kerja”*, Dept Teknik Industri ITB, Bandung, 1979.

Tim Asisten Laboratorium APK & E Fakultas Teknik Jurusan Teknik Industri UKM.; *“Kumpulan Teori dan Diktat Kuliah APK & E II”*, Laboratorium APK & E Fakultas Teknik Jurusan Teknik Industri UKM, Bandung, 2008.

Ulrich, Karl T. dan Eppinger, Steven D.; *“Perancangan dan Pengembangan Produk”*, Salemba Teknika, Jakarta, 2001.

Weimer, Jon.; *“Handbook of Ergonomic and Human Factor Tables”*, PTR Prentice Hall.Inc, New Jersey, 1993.

Yudiantyo, Wawan. ST., MT.: *“Diktat Kuliah, Kesehatan dan Keselamatan Kerja”*, Bandung.