

**PERANCANGAN KURSI PENUMPANG KERETA API KELAS EKONOMI (K-3)
DENGAN MENGGUNAKAN PENDEKATAN ERGONOMI
(Studi Kasus: PT. XYZ)**

Ahmad Kholid Alghofari^{1*}, Mohamad Danny Haryanto²

¹ Pusat Studi Logistik dan Optimisasi Industri (PUSLOGIN), Universitas Muhammadiyah Surakarta

^{1,2} Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surakarta

Jl. A Yani Tromol Pos 1 Pabelan Kartasura Surakarta

*Email: ahmad.kholid@ums.ac.id, dannyharyan9@gmail.com

Abstrak

Kereta api menjadi moda transportasi yang diminati oleh banyak masyarakat. Meskipun demikian kenyamanan kereta api terutama kelas ekonomi masih menjadi keluhan konsumen terutama desain kursi yang digunakan. Berdasarkan data dari literatur tentang keluhan penumpang terhadap kursi penumpang kereta api kelas ekonomi (K-3) 2016 menyatakan bahwa jarak antara kursi depan dan belakang dirasa terlalu sempit dan kurang nyaman, terlebih kursi K-3 2016 tidak memiliki room leg yang luas, kemiringan tidak dapat diatur dan rangka penopang kursi menghalangi kaki penumpang. Oleh karena itu penelitian ini bertujuan untuk menganalisa dan merancang kursi penumpang kereta api K-3 yang ergonomis dengan menggunakan pendekatan ergonomi dan data anthropometry. Sedangkan pengujian desain perbaikan menggunakan simulasi drawing 2D skala 1:100. Dari penelitian yang sudah dilakukan diketahui bahwa kursi penumpang Kereta K-3 awal pada beberapa bagian telah memenuhi aspek ergonomis, seperti: PBK: 450 mm, TBK: 438 mm, PST: 450 mm, LAST: 440 mm, LBK: 460 mm. Sedangkan bagian yang belum memenuhi aspek ergonomis yaitu: TSD: 704 mm, TST: 207 mm, BSSK: 12^o, LSTN: 50 mm. Selain itu didapatkan desain perbaikan kursi kereta api K-3 dengan TBK: 439,9 mm, PST: 447,3 mm, TSD: 836,5 mm, TST : 321 mm, PBK: 450 mm, TLRB: 409,9 mm, BSRK: a=70^o b=20^o, BSSK: 13^o JKB: 260 mm, LST: 464,9 mm, LAST: 339,9 mm, LSTN: 62,5 mm, LBK: 510 mm.

Kata kunci: Anthropometry, Ergonomi, Kereta Api, Kursi

1. PENDAHULUAN

Seiring berkembangnya sarana transportasi kereta api di Indonesia, kualitas pelayanan kepada penumpang menjadi prioritas utama bagi penyedia jasa transportasi kereta api. Kualitas tersebut meliputi keamanan, kenyamanan, ketepatan waktu, fasilitas, serta biaya. Hal ini bertujuan agar penumpang merasa puas dan tidak beralih ke transportasi yang lain. Menurut data yang disampaikan Direktur Keuangan PT KAI penumpang kereta api meningkat sekitar 27% setiap tahun sejak perbaikan sistem penjualan tiket dan pelayanan kereta yang lebih nyaman (Bumn, 2016). Peningkatan jumlah penumpang ini membuat PT. KAI selaku penyedia jasa transportasi Kereta api di Indonesia berkolaborasi dengan PT. XYZ (Persero) dalam usaha untuk terus meningkatkan pelayanan serta menambah jumlah armada untuk memenuhi permintaan yang ada. Salah satu pelayanan yang perlu diperhatikan yaitu aspek kenyamanan pelanggan. Menurut hasil penelitian yang dilakukan oleh Sari dkk. (2015) menyatakan bahwa ketidaknyamanan yang dirasakan penumpang pada Kereta api Tawang Jaya menyebabkan penurunan jumlah penumpang dan menyebabkan penumpang beralih menggunakan transportasi lain. Beberapa aspek nyaman yang perlu diperhatikan diantaranya yaitu suasana kabin dan tempat duduk.

Upaya perbaikan fasilitas kereta api telah dilakukan baik di bagian lokomotif seperti menurut Sinuhaji & Tambunan (2014) bahwa perbaikan bangku meja masinis dapat meningkatkan kenyamanan kerja masinis. Perbaikan fasilitas stasiun kereta api berdasarkan kebutuhan penumpang telah dilakukan dalam upaya memberikan pelayanan yang optimal (Cahyaditha, Ajeng Ayu & Tambunan, 2013). Berdasarkan wawancara terhadap beberapa petugas di PT. XYZ diketahui bahwa beberapa penumpang Kereta api K-3 (Ekonomi) melakukan komplain kepada pihak PT. KAI terkait desain kursi Kereta api K-3 yang sekarang terlalu sempit dan kurang nyaman digunakan bagi penumpang. Kursi tersebut semakin tidak nyaman bagi penumpang yang memiliki kaki panjang atau berbadan tinggi. Hal serupa juga disampaikan oleh Lengkey (2016) bahwa desain kursi K-3 saat ini tidak memiliki *room leg* yang luas serta tidak menggunakan *reclining seat*. Berdasarkan hal tersebut

PT. Upaya modifikasi kursi penumpang ekonomi pernah dilakukan oleh puspitasari dan Irma (2016) dengan rekomendasi perubahan ukuran dan penambahan fasilitas.

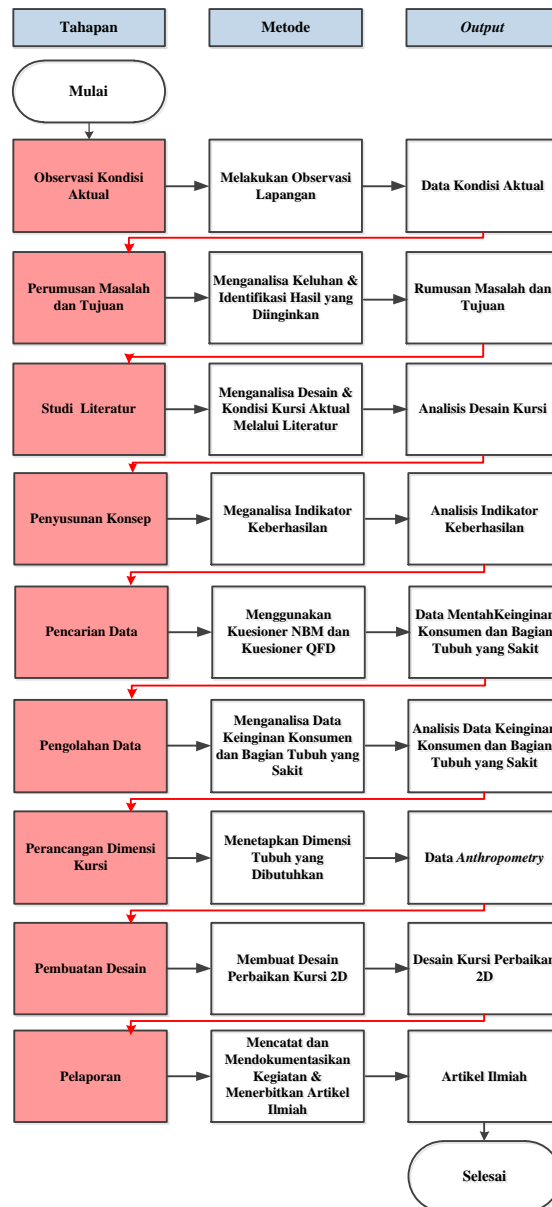
PT. XYZ selaku produsen kereta api juga sangat menyayangkan, karena desain kursi K-3 yang sekarang dirasa sudah jauh lebih nyaman dibandingkan desain kursi sebelumnya, dimana pada desain kursi yang sebelumnya empat orang penumpang harus duduk berhadapan beradu lutut serta duduk dengan sandaran kursi yang tegak. Untuk mengatasi permasalahan ini perlu adanya analisis tentang keergonomisan kursi Kereta K-3 (Ekonomi). Oleh karena itu penelitian ini mengangkat tema mengenai analisa tingkat keergonomisan kursi Kereta api K-3 beserta usulan desain perbaikan kursi yang lebih nyaman digunakan serta lebih ergonomis.

Kursi merupakan alat atau sarana yang digunakan manusia sebagai tempat untuk menopang berat tubuh dalam posisi duduk. Hampir setiap hari manusia membutuhkan kursi dalam melakukan aktivitas sehari-hari seperti, belajar, bersosialisasi, maupun bersantai baik dirumah ataupun perjalanan. (Muslich, 2016). Dalam perancangannya kursi harus dirancang dengan memperhatikan dari segi ergonomis dan menyesuaikan ukuran tubuh pengguna agar dapat memberikan rasa nyaman serta dapat meminimalisir terjadinya kecelakaan saat melakukan perjalanan jauh. Oleh karena itu aspek ergonomi dibutuhkan dalam perancangan suatu alat bantu manusia. Ergonomi itu sendiri merupakan sebuah studi yang tersistem dengan menggunakan berbagai informasi - informasi tentang sifat, kemampuan, keterbatasan manusia guna mendesain sebuah sistem kerja yang mendukung kehidupan dan pekerjaan manusia. (Sutalaksana, 1979). Ergonomi memiliki prinsip dasar yaitu *fitting the task to the man*, yang memiliki arti bahwa pekerjaan atau lingkungan pekerjaan harus disesuaikan dengan kemampuan dan keterbatasan manusia/pekerja sehingga tujuan atau target dapat tercapai dan pekerjaan lebih produktif (Grandjean., 1993). Sedangkan menurut Nurmiyanto (2004) mengatakan bahwa ergonomi merupakan suatu disiplin ilmu mengenai faktor-faktor yang berhubungan dengan manusia (*human factor*) dalam suatu tempat kerja dengan menggunakan berbagai pendekatan keilmuan seperti *anthropometry*. Keilmuan *anthropometry* digunakan sebagai sarana dalam penanganan masalah desain, yang berupa kumpulan data angka yang saling berhubungan dengan atribut manusia, seperti dimensi, bentuk, serta kekuatan.

2. METODOLOGI

Penelitian ini lakukan di PT XYZ (Persero) sebuah perusahaan perkeretaapian di Indonesia. Penelitian diawali dengan mendapatkan informen terasir untuk menjadi bahan masukan. Proses selanjutnya adalah tahap pengukuran dan identifikasi kondisi kursi aktual yang ada sekarang. Hasil pengukuran selanjutnya dilakukan dianalisa aspek ergonomisnya. Selanjutnya proses desain kursi yang ergonomis dirancang berdasarkan data antropometri. Penelitian ini mendasarkan pada data antropometri manusia Indonesia yang tersedia di (antropometri Indonesia, 2016). Ukuran detail untuk desain kursi dibuat berdasarkan data antropometri dan selanjutnya dilakukan kajian nilai tambah dari sisi ergonominya. Berdasarkan data spesifikasi ukuran tersebut selanjutnya dilakukan analisa dengan gambar dua dimensinya. Pelaksanaan Penelitian ini dilaksanakan pada kurun waktu satu bulan September 2016, di PT. XYZ (Persero) Madiun Indonesia.

Adapun tahapan penelitian yang dilaksanakan dapat dilihat pada gambar 1.

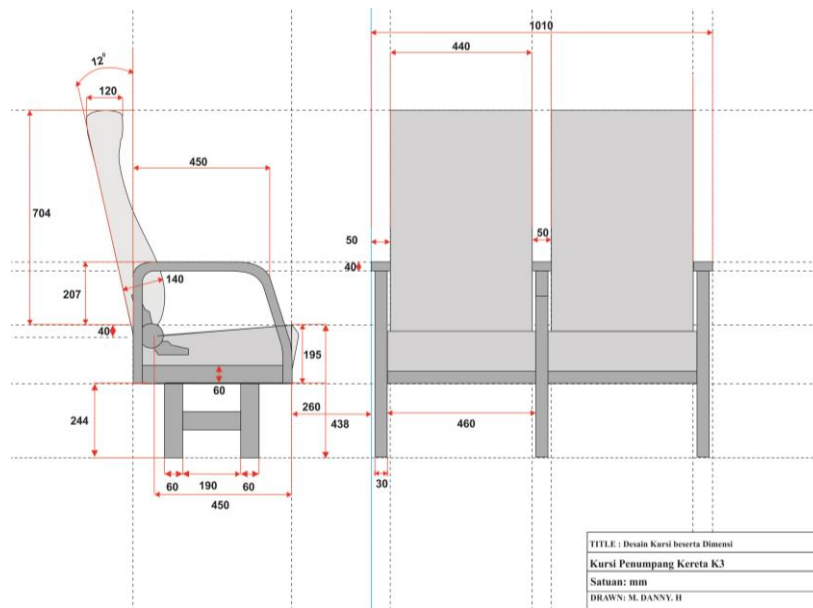


Gambar 1. Tahapan Penelitian

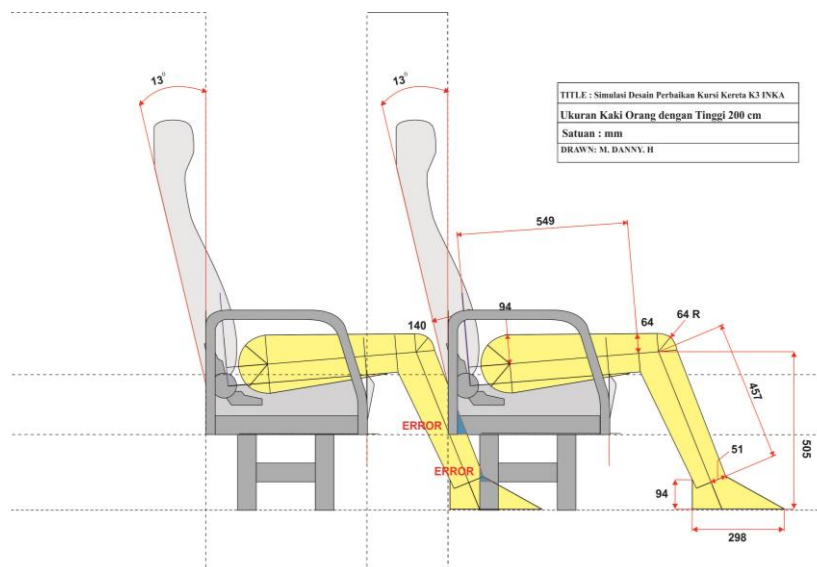
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Desain Awal Kursi Kereta Ekonomi

Pengukuran dimensi aktual kursi dilakukan untuk mendapatkan detail ukuran. Adapun ukuran desain awal kursi yang didapat dari data perusahaan dan pengukuran secara langsung dengan menggunakan satuan mm dapat dilihat pada gambar 2 dan 3 sebagai berikut



Gambar 2. Desain Kursi Awal Tampak Samping dan Tampak Depan



Gambar 3. Simulasi Kaki Penumpang pada Desain Kursi Awal

Berdasarkan gambar 2 dan 3 yaitu desain kursi aktual serta simulasi kaki penumpang terhadap desain kursi awal selanjutnya dilakukan analisis kenyamanannya berdasarkan kriteria ergonomisnya. Simulasi diatas menggunakan penggambaran Aplikasi 2D dengan skala 1:100. Terdapat beberapa kriteria yang belum ergonomis seperti pada tinggi sandaran duduk, tinggi sandaran tangan, besar sudut sandaran kursi, lebar sandaran tubuh, dan lebar sandaran tangan. Hasil analisis atribut ukuran berdasarkan kriteria ergonomis dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Kekurangan Kursi Kereta K-3 (Ekonomi)

Kode	Komponen	Ukuran Aktual (mm)		Dimensi Tubuh yang Digunakan
		Ukuran	Keterangan	
TBK	Tinggi Bantalan Kursi	438	Ergonomis	Tinggi popliteal
PST	Panjang Sandaran Tangan	450	Ergonomis	Panjang lengan bawah
TSD	Tinggi Sandaran Duduk	704	Belum	Tinggi duduk
TST	Tinggi Sandaran Tangan	207	Belum	Tinggi Siku Duduk
PBK	Panjang Bantalan Kursi	450	Ketentuan Perusahaan	Panjang Popliteal
BSSK	Besar Sudut Sandaran Kursi	12 ⁰	Belum	-
JKB	Jarak dengan Kursi Belakang	260	Ketentuan Perusahaan	-
LST	Lebar Sandaran Tubuh	440	Belum	Lebar Sisi Bahu
LAST	Lebar antar Sandaran Tangan	440	Ergonomis	D10 – D12
LSTN	Lebar Sandaran Tangan	50	Belum	Lebar Tangan
LBK	Lebar Bantalan Kursi	460	Ergonomis	Lebar Pinggul

Data Anthropometry Desain Perbaikan

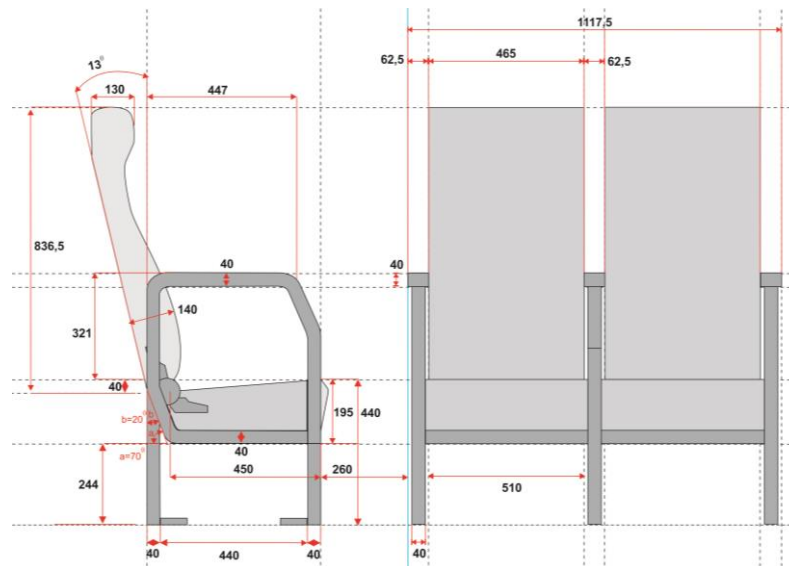
Adapun data *Anthropometry* Desain Perbaikan Kursi Penumpang Kereta Ekonomi menggunakan data *anthropometry* manusia Indonesia persentil 50% digunakan dalam merancang kursi kereta api K-3 (Ekonomi), sedangkan Data *anthropometry* manusia Amerika digunakan untuk melakukan simulasi pada desain perbaikan kursi kereta api K-3 (Tilley, 2001). Adapun data *anthropometry* manusia Indonesia dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Tabel Data Anthropometry

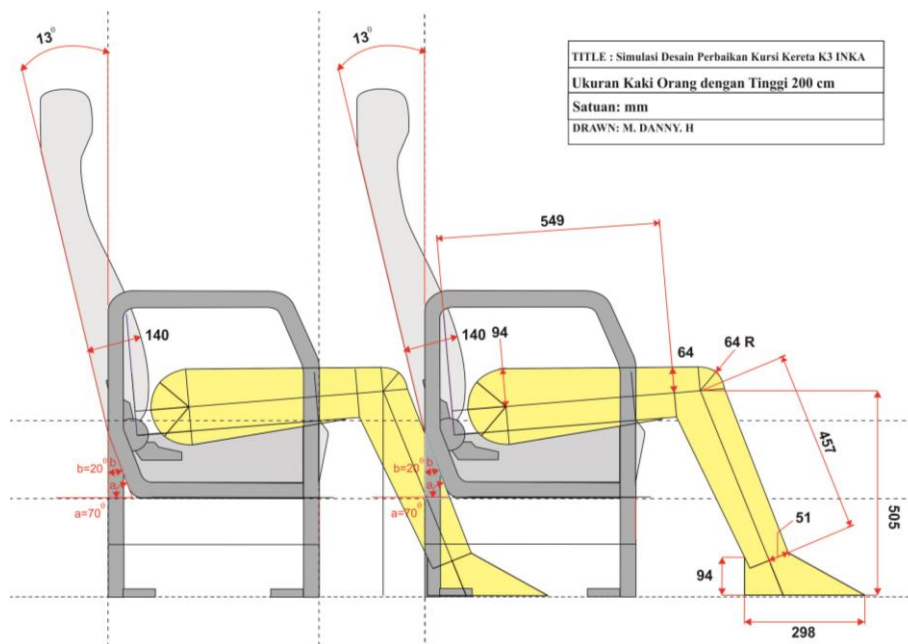
Kode	Komponen	Dimensi Tubuh yang Digunakan	Ukuran Persentil (mm)		
			50%	90%	Lain-lain
TBK	Tinggi Bantalan Kursi	Tinggi popliteal	439,9		
PST	Panjang Sandaran Tangan	Panjang lengan bawah	447,3		
TSD	Tinggi Sandaran Duduk	Tinggi duduk	836,5		
TST	Tinggi Sandaran Tangan	Tinggi Siku Duduk	321		
PBK	Panjang Bantalan Kursi	Panjang Popliteal			450
TLRB	Tinggi Lekukan Rangka Belakang	-			409
BSRK	Besar Sudut Rangka Kaki	-			a=70 ⁰ b=20 ⁰
BSSK	Besar Sudut Sandaran Kursi				13 ⁰
JKB	Jarak dengan Kursi Belakang	-			260
LST	Lebar Sandaran Tubuh	Lebar Sisi Bahu		464,9	
LAST	Lebar antar Sandaran Tangan	D10 – D12			339,9
LSTN	Lebar Sandaran Tangan	Lebar Tangan	125/2		62,5
LBK	Lebar Bantalan Kursi	Lebar Pinggul		>377,4	510

Desain Perbaikan

Data ukuran antropometri tabel 2. digunakan untuk membuat desain kursi usulan. Desain usulan perbaikan kursi penumpang kereta ekonomi dapat dilihat pada gambar 4 dan 5.



Gambar 4 Desain Kursi Perbaikan Tampak Samping dan Tampak Depan



Gambar 5. Simulasi Kaki Penumpang pada Desain Kursi Perbaikan

Desain kursi usulan yang telah dirancang dengan aplikasi 2D selanjutnya dilakukan analisa tingkat kenyamanannya berdasarkan kriteria ergonomi. Simulasi kaki penumpang terhadap desain kursi awal menggunakan penggambaran Aplikasi 2D dengan skala 1:100. Adapun perbandingan desain awal dan desain perbaikan kursi penumpang Kereta Api Ekonomi dapat dilihat pada Tabel 3 sebagai berikut:

Kode	Komponen	Dimensi Tubuh yang Digunakan	Ukuran Aktual (mm)		Ukuran Perbaikan (mm)		Perbaikan Teknis	
			Ukuran	Keterangan	Ukuran	Keterangan	Awal	Perbaikan
TBK	Tinggi Bantalan Kursi	Tinggi popliteal	438	Ergonomis	439,9	Ergonomis	Sandaran tangan tengah rawan los	Menggunakan penahan berbahan magnet
PST	Panjang Sandaran Tangan	Panjang lengan bawah	450	Ergonomis	447,3	Ergonomis		
TSD	Tinggi Sandaran Duduk	Tinggi duduk	704	Belum	836,5	Ergonomis		
TST	Tinggi Sandaran Tangan	Tinggi Siku Duduk	207	Belum	321	Ergonomis		
PBK	Panjang Bantalan Kursi	Panjang Popliteal	450	Ketentuan Perusahaan	450	Ketentuan Perusahaan Ergonomis	Rangka kaki tengah mengganggu kaki penumpang	Rangka kaki samping memberikan ruang kaki penumpang
TLRB	Tinggi Lekukan Rangka Belakang	-	-	-	409	Ergonomis		
BSRK	Besar Sudut Rangka Kaki	-	-	-	a=70 ⁰ b=20 ⁰	Ergonomis		
BSSK	Besar Sudut Sandaran Kursi	-	12 ⁰	Belum	13 ⁰	Belum		
JKB	Jarak dengan Kursi Belakang	-	260	Ketentuan Perusahaan	260	Ketentuan Perusahaan Ergonomis	Rangka belakang berbentuk kotak dan dapat melukai kaki penumpang	Rangka belakang berbentuk lengkung sehingga tidak melukai kaki penumpang
LST	Lebar Sandaran Tubuh	Lebar Sisi Bahu	440	Belum	464,9	Ergonomis		
LAST	Lebar antar Sandaran Tangan	D10 – D12	440	Ergonomis	339,9	Ergonomis		
LSTN	Lebar Sandaran Tangan	Lebar Tangan	50	Belum	62,5	Ergonomis		
LBK	Lebar Bantalan Kursi	Lebar Pinggul	460	Ergonomis	510	Ergonomis		

4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

- Desain kursi penumpang Kereta K-3 awal pada beberapa bagian telah memenuhi aspek ergonomis, seperti: Panjang Bantalan Kursi: 450 mm, Tinggi Bantalan Kursi dari Lantai: 438 mm, Panjang Sandaran Tangan: 450 mm, Lebar antar Sandaran Tangan: 440, Lebar Bantalan Kursi: 460. Sedangkan bagian yang belum memenuhi aspek ergonomis yaitu: Tinggi Sandaran Duduk: 704, Tinggi Sandaran Tangan: 207, Besar Sudut Sandaran Kursi: 12⁰, Lebar Sandaran Tangan: 50.
- Desain kursi usulan telah dibuat dengan berdasarkan data antropometri manusia Indonesia dan dilakukan simulasi dengan menggunakan ukuran tinggi tubuh 2000 mm dan panjang kaki 1018 mm. Simulasi menunjukkan bahwa desain kursi penumpang kereta K-3 perbaikan menunjukkan bahwa kaki penumpang tersebut tidak menyentuh rangka bawah kursi dan kaki penumpang dapat leluasa. Adapun ukuran dimensional desain perbaikan kursi tersebut yaitu: Tinggi Bantalan Kursi: 439,9 mm, Panjang Sandaran Tangan: 447,3 mm, Tinggi Sandaran Duduk: 83,65 cm, Tinggi Sandaran Tangan: 321 mm, Panjang Bantalan: 450 mm, Tinggi Lekukan Rangka Belakang: 409 mm, Besar Sudut Rangka Kaki: a=70⁰ b=20⁰, Besar Sudut Sandaran Kursi: 13⁰, Jarak dengan Kursi Belakang: 260 mm, Lebar Sandaran Tubuh: 464,9 mm, Lebar antar Sandaran Tangan: 339,9 mm, Lebar Sandaran Tangan: 625 mm, Lebar Bantalan: 377,4 mm.

DAFTAR PUSTAKA

- Bumn. (2016). penumpang KA tiap tahun naik 27%. Retrieved from <http://www.bumn.go.id/keretaapiberita/2213/Penumpang.KA.Tiap.Tahun.Naik.27>
- Cahyaditha, Ajeng Ayu, N., & Tambunan, M. M. (2013). Perbaikan Fasilitas Penumpang Kereta Api pada Stasiun X dengan Pendekatan Ergonomi Makro. *Jurnal Teknik Industri USU*, 3(1). Retrieved from <http://202.0.107.5/index.php/jti/article/view/4848>
- Eko Nurmianto. (2004). *Ergonomi konsep dasar dan aplikasinya* (2nd ed.). Surabaya: Guna Widya.
- Grandjean., E. (1993). *Fitting the Task to The Man* (4th ed.). London: Taylor & Francis.
- Indonesia, A. (2016). Data Antropometri Rekap Data Antropometri Indonesia. Retrieved August 20, 2016, from http://antropometriindonesia.org/index.php/detail/artikel/4/10-/data_antropometri
- Lavie Lengkey. (2016). Tampilan Baru Kereta Kelas Ekonomi di Indonesia | IDrailnews. Retrieved March 9, 2017, from <https://idrailnews.wordpress.com/2016/07/01/tampilan-baru-kereta-kelas-ekonomi-di-indonesia/>
- Muslich, A. (2016). Makna Sebuah Kursi. Retrieved from <http://lib.umpo.ac.id/index.php/baca/konten/179/makna-sebuah-kursi-oleh-drs-ahmad-muslich-msi>
- Puspitasari, I. (2016). Modifikasi Kursi Penumpang Kereta Api Ekonomi yang Ergonomis dengan

- Metode Ergonomic Function Deployment (Studi Kasus Pada KA Logawa yang Diproduksi di PT. INKA). Retrieved from <http://repository.unej.ac.id/handle/123456789/75956>
- Sari, D. P., Pujotomo, D., Hartini, S., & Nugroho, F. A. (2015). Analisa Faktor yang Mempengaruhi Kenyamanan Berkendara pada Penumpang Kereta Api Tawang Jaya Menggunakan Structural Equation Modelling. *J@TI UNDIP: Jurnal Teknik Industri*, 10(3), 133–140. <http://doi.org/10.12777/jati.10.3.133-140>
- Sinuhaji, I. L., & Tambunan, M. M. (2014). Usulan Perbaikan Bangku Kerja Masinis untuk Meningkatkan Kenyamanan Kerja Masinis di PT. XYZ. *Jurnal Teknik Industri USU*, 3(5). Retrieved from <http://jurnal.usu.ac.id/index.php/jti/article/view/6139>
- Sutalaksana, Iftikar., Anggawisastra., T. (1979). *Teknik Tata Cara Kerja*. Bandung: Departemen Teknik Industri.
- Tilley, A. R. (2001). *The Measure of Man and Woman: Human factors in Design*. Wiley.