

Perancangan *Design* Troli dengan Metode *Kansei Engineering*

Rafian Egy Anshory¹, Misrianto², Septiana Alia Pratiwi³,
Muhammad Gias Nur Fadilla⁴, Ernasti Maria⁵

^{1,2,3,4} Prodi Teknik Industri, Universitas Balikpapan

Jl. Pupuk Raya, Gn. Bahagia, Kecamatan Balikpapan Selatan, Kota Balikpapan, Kalimantan Timur 76114

⁵ Prodi Teknik Industri, Institut Teknologi Yogyakarta

Jl. Raya Janti Jl. Gedongkuning No.KM, RW.4, Wonocatur, Banguntapan, Kec. Banguntapan, Kabupaten Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta 55198

*Penulis Korespondensi: misrianto@uniba-bpn.ac.id

Abstract

The application of assistive devices in the world of work does play an important role as well as always being considered. Operators at the PT PLN Tarakan Warehousing Work Unit in Balikpapan City are experiencing problems in the operation of moving goods. This unit works traditionally with limited road access. The purpose of this research is to design lifting and transporting aids. The sample of this research is employees of the Warehousing Unit by applying purposive sampling technique. This research uses Kansei Engineering (KE) and Exploratory Factor Analysis (EFA) methods. The results illustrate that there are 77 Kansei Engineering Words (KKE) through identification of consumer needs through surveys and interviews. 77 KKE were treated based on similarity or similarity of meaning and obtained 10 KKE. Making questionnaires as many as KKE and then evaluated using the Linkert scale. The results of the questionnaire were tested for validity and reliability, and 50% of the KKE were valid and reliable. Factor analysis used EFA and resulted in 2 factors or stone patterns. The first factor consists of easy to use, strong, safe, and attractive. While the second factor consists of lightweight and attractive. Of the two factors, the second factor was chosen as a reference for designing the trolley design.

Keywords : Analysis Factor, Design Trolley, Exploratory Factor Analysis (EFA), Kansei Engineering

Abstrak

Aplikasi alat bantu di dunia kerja memang memainkan peranan penting sekaligus selalu dipertimbangkan. Operator di Unit Kerja Pergudangan PT. PLN Tarakan di Kota Balikpapan mengalami kendala dalam operasional pemindahan barang. Unit ini bekerja secara tradisional dengan akses jalan yang terbatas. Tujuan dari penelitian ini adalah merancang alat bantu angkat dan angkut. Sampel penelitian ini yaitu karyawan dari Unit Pergudangan dengan menerapkan teknik pengambilan sampel purposive sampling. Penelitian ini menggunakan metode Kansei Engineering (KE) dan Exploratory Factor Analysis (EFA). Hasil penelitian menggambarkan bahwa terdapat 77 Kata Kansei Engineering (KKE) melalui identifikasi kebutuhan konsumen melalui survey dan wawancara. 77 KKE dilakukan treatment berdasarkan kesamaan atau kemiripan makna dan diperoleh 10 KKE. Pembuatan kuesioner sebanyak KKE dan kemudian dievaluasi menggunakan skala Linkert. Hasil kuesioner diuji validitas dan reliabilitas diperoleh 50 % KKE valid dan reliabel. Analisa faktor digunakan EFA dan dihasilkan 2 faktor atau pola baru. Faktor pertama terdiri dari mudah digunakan, kuat, aman, dan menarik. Sedangkan Faktor ke-dua terdiri dari ringan dan menarik. Dari ke-dua faktor, faktor ke-dua yang dipilih sebagai acuan merancang desain troli.

Kata Kunci: Analisis Faktor, Analisis Faktor Eksplorotari (EFA), Desain Troli, Kansei Engineering

Pendahuluan

Kebutuhan energi listrik Indonesia mengalami *trend* peningkatan hingga akhir 2024. Pemerintah sudah mempersiapkan tindakan *preventive* dalam mengantisipasi peningkatan konsumsi listrik dengan menyediakan pasokan listrik sebesar 1.408 per kapita. Upaya tersebut juga didukung oleh kesiapan Badan Usaha Milik Negara (BUMN) dari Perusahaan Listrik Negara (PLN) dengan pengoptimalan kinerja pada pembangkit listrik, transmisi listrik, serta alat-alat pendukung (*supporting tools*) (Agus Cahyono Adi, 2024).

Unit kerja PLN di Kalimantan dibagi menjadi Kalimantan Barat – Pontianak, Kalimantan Selatan dan Tengah - Banjar, dan Kalimantan Timur dan Utara – Balikpapan. Keberhasilan unit kerja PLN khususnya Kota Balikpapan tentunya tidak lepas dari peran sistem pergudangan yang baik. Signifikansi pengaruh tersebut dalam menjamin kelancaran aliran material baik dalam penyimpanan maupun pendistribusiannya. Verifikasi dan validasi keberhasilan sistem pergudangan diuji dengan ketepatan dan kecepatan menyediakan material sesuai kebutuhan dalam satuan waktu (Erzon & Safirin, 2025).

Selain itu, faktor penataan tata letak sistem pergudangan juga berkontribusi dalam menjamin kelancaran proses pencarian barang (*material*) dan akses (*access to location*) dengan ketepatan meletakkan atau memposisikan fasilitas dan peralatan pergudangan (Zainida et al., 2025).

Secara umum sistem pergudangan pada PLN Balikpapan meliputi kegiatan penerima, pengecekan, pemindahan, penataan, dan pengambilan barang. Pada proses pemindahan barang pasca penerimaan barang menuju ke penataan barang digudang terdapat permasalahan utama yaitu akses jalan tidak rata (*uneven*), tata letak gudang kurang strategis, dan alat bantu (*supporting tools*) kurang memadai.

Optimalisasi permasalahan tata letak gudang dapat diselesaikan dengan

beberapa metode diantaranya *Shared Storage* (Divibriani & Herlina, 2025), *systematic layout planning* (SPL) (Nuraini & Dewi, 2025), *class-based storage* (Meisufi & Rochmoeldjati, 2025), *house of risk dan fault tree analysis* (Izhaq & Dewi, 2025), dan *mixed method* (*Shared Storage* dan *systematic layout planning*) (Dhia et al., 2025).

Selain itu, permasalahan alat bantu (*supporting tools*) pada sistem pergudangan sudah diselesaikan dengan implementasi paradigma pembelian *trolley* dari aspek teknis (Shinta et al., 2016), perancangan *trolley* dari aspek ergonomis (Nurzikiresa, 2022), dan pembuatan prototipe *trolley pneumatic* dari aspek sistem kontrol (Muharram et al., 2025).

Kesulitan seorang *engineer* dalam perancangan sebuah produk sesuai dengan kebutuhan konsumen (*consume needed*) memang sangat sulit diwujudkan. Kondisi ini membentuk kurva linier antara kesediaan konsumen membeli dan income yang diperoleh.

Kansei Engineering (KE) merupakan metode yang mampu memfasilitasi antara *designer* dan konsumen dalam menentukan pembuatan produk yang lebih spesifik. Spesifikasi produk diperoleh dari pengukuran perasaan (*feeling*) dan emosional (*emotional*) konsumen yang dikonversi dari kualitatif menjadi kuantitatif. Hasil pengukuran ini akan diperoleh fungsi produk (*functional of product*) sekaligus merespon kebutuhan konsumen (*consume needed*) (Yohanny et al., 2025).

Penerapan metode KE berhasil memfasilitasi persepsi konsumen dalam pengembangan produk (*development product*) seperti kemasan makanan rujak cireng X dengan spesifikasi produk diperoleh dengan kata KE yaitu tanpa tutup, flat bottom, fitur Ziplock, aluminium foil, volume besar, desain minimalis, terdapat label dan stiker, dan label informatif (Sari, Indriany, et al., 2025). Desain alat pemetik buah lada

dengan spesifikasi produk diperoleh dari kata KE yaitu kapasitas, ringan, desain ringkas, terdapat pemetik, dan kuat (Andivas et al., 2023). Penerapan KE dalam pembuatan produk-produk tersebut menggunakan konsep *Qualification Theory Type I* (QTT-1).

Selain pengembangan produk, KE juga diimplementasikan dalam menentukan atribut sebuah produk baru. Perancangan meja multifungsi dengan kata KE yaitu *foldable*, *stainless steel*, dan *colorful*. Spesifikasi tersebut merupakan respon dari kebutuhan konsumen dengan hasil produk berfungsi sesuai fungsinya. Disamping itu tercapainya minimum total pengeluaran biaya dengan tanpa mengurangi kualitas produk (Zainudin & Jakaria, 2025).

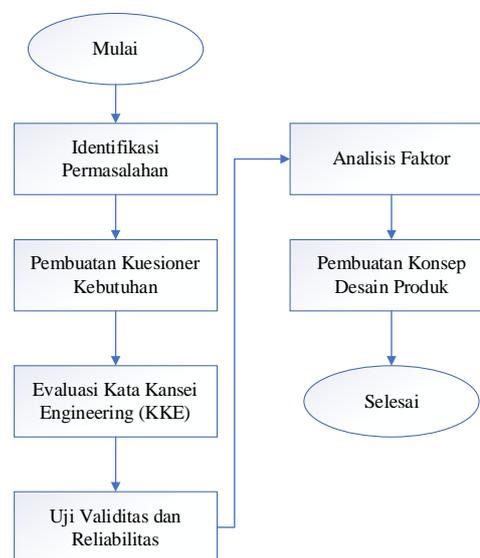
Berdasarkan paparan di atas bahwa implementasi KE mampu memfasilitasi antara *engineer* dan konsumen dalam pengembangan (*development*) maupun pembuatan produk baru (*new product*). Perancangan alat bantu angkat ini sudah dilakukan dengan perspektif berbeda dengan tanpa batasan (Muharram et al., 2025; Nurzikiresa, 2022; Shinta et al., 2016). Sedangkan perancangan alat bantu *trolley* dengan keterbatasan akses jalan menuju gudang penyimpanan material belum pernah dilakukan. Sehingga tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang alat bantu *trolley* dengan batasan akses jalan.

Metodologi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di unit kerja PT. PLN Tarakan yang berlokasi di Jl. Letjen Zaini Azhar Maulani, Gunung Bahagia, Kecamatan Balikpapan Selatan, Kota Balikpapan, Kalimantan Timur. Penelitian dirancang selama 3 bulan dari bulan 9 hingga bulan 11 tahun 2024.

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan teknik *purposive sampling*. Objek penelitian ini merupakan para pekerja PT. PLN Tarakan yang berlokasi di Kota Balikpapan pada Unit Kerja Pergudangan.

Adapun langkah-langkah atau prosedur penelitian dalam implementasi KE untuk memperoleh desain Troli sesuai kebutuhan konsumen seperti gambar 1 dibawah.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian
Sumber: Peneliti 2025

Hasil dan Pembahasan

Identifikasi Permasalahan (*condition existing*)

Penelitian ini dimulai dengan melakukan identifikasi permasalahan di PT. PLN Tarakan di Kota Balikpapan. Proses ini memperoleh 77 Kata *Kansei Engineering* (KKE) melalui survey dan wawancara terhadap pekerja di Unit Pergudangan PT. PLN Tarakan di Kota Balikpapan. Setelah itu dilakukan pengelompokan KKE berdasarkan perasaan (*feeling*) dan emosional (*emotional*) dan diperoleh 10 KKE. Hal ini bertujuan untuk menghindari terdapat dua atau lebih kata dengan makna yang mirip.

Tabel 1. Kata *Kansei Engineering*.

No	KKE
1	Mudah digunakan
2	Aman
3	Kuat
4	Ergonomis
5	Ringan
6	Praktis

7	Portabel
8	Ideal
9	Menarik
10	Ramah Lingkungan

Sumber: Peneliti 2025

Tabel 1 menampilkan daftar KKE yang akan digunakan untuk pembuatan kuesioner tentang kebutuhan produk Troli atau alat pendukung.

Pembuatan Kuesioner Kebutuhan

Setelah diperoleh KKE dari proses identifikasi permasalahan, maka dilanjutkan pembuatan kuesioner berdasarkan KKE yang telah diseleksi.

Tabel 2. Kuesioner KKE

No	Kuesioner KKE
1	Apakah desain troli mempertimbangkan bentuk yang menarik?
2	Apakah desain troli yang dibutuhkan tahan lama atau kuat?
3	Apakah desain troli mempertimbangkan kemudahan digunakan?
4	Apakah desain troli mampu menahan beban maksimal 300 Kg?
5	Apakah desain troli mempertimbangkan bentuk ideal?
6	Apakah desain troli memiliki bobot lebih ringan?
7	Apakah desain troli dapat dilepas dan dipasang kembali?
8	Apakah desain troli mempertimbangkan aspek kenyamanan?
9	Apakah desain troli untuk jalan sempit?
10	Apakah desain troli membutuhkan pengaman?

Sumber: Peneliti 2025

Tabel 2 menampilkan hasil pembuatan kuesioner dalam memfasilitasi antara konsumen dan engineer. Setelah pembuatan kuesioner selesai dan dilanjutkan penentuan skala penilaian yang dapat menggambarkan perasaan (*feeling*) dan emosional (*emotional*) dari konsumen.

Evaluasi KKE

Evaluasi KKE dilakukan dengan menerapkan *Semantic Differential Questionnaire* (SDQ). Penilaian kuesioner tersebut menggunakan *scale Linkert* dengan jumlah minimal sampel

dalam penelitian ini adalah 30 responden (Sari, Nursya'bani, et al., 2025). Setelah pembuatan kuesioner selesai, kemudian disebarikan secara *online* ke pekerja di Unit Kerja Pergudangan. Pada tahap ini diharapkan pekerja memberikan respon sesuai dengan kebutuhannya. Sehingga desain troli yang diharapkan mampu menjawab kebutuhan tersebut.

Pengujian Reliabilitas dan Validitas

Setelah kuesioner diisi oleh responden, maka selanjut dilakukan pengujian reliabilitas dan validitas. Pengujian ini menggunakan perangkat lunak statistika SPSS. Uji validitas dan reliabilitas bertujuan untuk menguji akurasi instrumen pengukuran dan *konsistensi* penilaian yang diberikan dari kuesioner yang dibuat dalam mengukur kebutuhan konsumen (*feeling and emotional*).

Uji Validitas menggunakan *Correlation Bivariate* dan *Coefficients Pearson* dengan menerapkan tingkat signifikansi korelasi (*significant correlation*) *two-tailed*. Validitas item KKE dinyatakan valid jika nilai signifikansi *two-tailed* lebih kecil dari 0,05. Sedangkan nilai korelasi Pearson (*correlation Pearson*) valid jika nilainya lebih besar dari 0,361.

Tabel 3. Uji Validitas

No	Pearson		
	Correlation	R-Tabel	Hasil
1	0,614		Valid
2	0,670		Valid
3	0,575	0,361	Valid
4	0,516		Valid
5	0,627		Valid

Sumber: Peneliti 2025

Tabel 3 menunjukkan validitas dari 10 variabel KKE yang disimulasikan diperoleh 50% KKE valid. Artinya akurasi instrumen pengukuran yang telah dilakukan terhadap 10 kuesioner hanya terdapat 5 kuesioner yang valid. Setelah dilakukan uji validitas dilanjutkan uji reliabilitas. Variabel dinyatakan reliabel jika nilai *Cronbach*

Alpha lebih besar dari nilai yang ditetapkan yaitu 0,7.

Cronbach's Alpha	N of Items
.707	5

Gambar 2. Uji Reliabilitas
Sumber: Peneliti, 2025

Gambar 2 menunjukkan bahwa reliabilitas variabel KKE memenuhi atau melebihi nilai yang disyaratkan. Artinya seluruh hasil pengukuran yang telah dilakukan dinyatakan konsisten dan stabil.

Pengujian Analisis Faktor

Secara umum pengujian analisa faktor atau uji hubungan atau korelasi antara variabel dapat diuji dengan *Confirmatory Factor Analysis* (CFA) dan *Explanatory Factor Analysis* (EFA). Terdapat perbedaan mendasar antara metode CFA dan EFA dalam menganalisa korelasi sebuah atau kumpulan variabel. Prinsip kinerja CFA menganalisa hubungan antar variabel pada beberapa kelompok variabel. Penerapan ini juga membutuhkan informasi dasar sebelum data di *treatment*. Sedangkan EFA memiliki prinsip kerja menganalisis hubungan antara variabel dengan data tidak berkelompok.

Kedua metode ini disebut juga sebagai analisa multi-varian. Pada penelitian ini untuk menentukan korelasi antar variabel menggunakan EFA. Analisa ini akan menghasilkan faktor atau pola baru setelah dilakukan simulasi. Faktor dan pola baru disebut juga sebagai pengelompokan variabel menjadi beberapa kelompok. Sehingga penerapan EFA diharapkan mampu memunculkan sebuah faktor atau pola baru yang terbentuk dari variabel yang diamati.

Gambar 3 menunjukkan bahwa nilai *Kaiser Mayer Olkin* dan *Measure of Sampling Adequacy* (KMO-MSA)

memiliki nilai 0,646 dengan signifikansi lebih kecil dari 0,001. Nilai ini memberikan informasi tentang korelasi variabel yang diamati. Jika nilai KMO-MSA lebih kecil dari 0,5 memberikan pengertian bahwa korelasi antar variabel tidak bisa diterangkan oleh variabel lain dan analisa faktor tidak dapat dilanjutkan. Sebaliknya jika nilai KMO-MSA lebih besar dari 0,5 maka dapat ditarik kesimpulan bahwa analisa faktor dapat dilanjutkan (Johnson & Wichern, 2018).

Kaiser-Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy.		.646
Bartlett's Test of Sphericity	Approx. Chi-Square	33.801
	df	10
	Sig.	<.001

Gambar 3. Nilai KMO dan *Bartlett*
Sumber: Peneliti, 2025

Pengujian *Anti-image matrices correlation* akan menghasilkan kelayakan setiap variabel untuk dilanjutkan analisa faktor. Nilai kelayakan setiap variabel diukur dengan melihat nilai *Measure Sampling Adequacy* (MSA). Setiap variabel dinyatakan layak jika nilai MSA lebih besar dari 0,5 dan sebaliknya.

No	KKE	Nilai MSA
1	P01	0,638
2	P02	0,602
3	P03	0,690
4	P05	0,645
5	P09	0,731

Sumber: Peneliti 2025

Tabel 4 menunjukkan bahwa nilai MSA setiap variabel lebih dari 0,5. Sehingga dapat ditarik kesimpulan terdapat inter-korelasi antar variabel.

Proses menentukan faktor atau pola baru dengan melihat nilai eigenvalue dari variabel KKE. Nilai eigen akan memberikan informasi bahwa

berapa banyak faktor yang dihasilkan setelah iterasi.

Tabel 5. Penentuan Faktor

No	Komponen	Total	Nilai Eigen	
			% Varian	Kumulatif
1	1	2,338	46,754	46,754
2	2	1,137	33,749	69,502
3	3	0,657	13,140	82,643
4	4	0,603	12,051	94,694
5	5	0,265	5,306	100,000

Sumber: Peneliti 2025

Tabel 5 menunjukkan bahwa terdapat 2 faktor atau pola baru yang terbentuk. Hal ini juga diperjelas dengan terdapat 2 nilai eigen yang melebihi nilai 1. Faktor 1 memiliki nilai sebesar 2,338 dengan kemampuan menjelaskan varian variabel sebesar 46,754% dan Faktor 2 memiliki nilai sebesar 1,137 dengan kemampuan menjelaskan varian variabel sebesar 22,749%.

Berikutnya penentuan faktor-faktor yang terbentuk dari pendistribusian seluruh variabel. Faktor ini terbentuk berdasarkan nilai *loading factor*. Semakin besar nilai *loading factor* maka tingkat korelasi semakin kuat dan sebaliknya.

Tabel 6. Nilai Komponen Matriks

Faktor	Faktor 1	Faktor 2
P01	0,731	
P02	0,872	
P03	0,776	
P05		0,750
P09	0,533	0,575

Sumber: Peneliti 2025

Tabel 6 menunjukkan bahwa nilai komponen matriks dari seluruh variabel yang didistribusikan. Hasilnya diperoleh yaitu 2 faktor terbentuk dari pendistribusian variabel KKE. Faktor 1 terdiri dari P01, P02, P03, dan P09. Sedangkan faktor 2 terdiri dari P05 dan P09. Semua nilai variabel faktor yang terbentuk melebihi nilai 0,5 sehingga

dapat ditarik kesimpulan bahwa faktor terbentuk sudah valid.

Agar menghasilkan struktur faktor yang lebih optimal, maka dibutuhkan merotasi faktor. Terdapat 2 metode untuk rotasi faktor yaitu metode *orthogonal* dan *oblique*. Penelitian ini menerapkan metode *orthogonal* dimana metode ini mampu menghasilkan struktur lebih sederhana dari *metode oblique* (Johnson & Wichern, 2018).

Tabel 7. Rotasi Faktor Matriks

Faktor	Komponen 1	Komponen 2
P01	0,834	
P02	0,901	
P03	0,733	
P05		0,847
P09		0,75

Sumber: Peneliti 2025

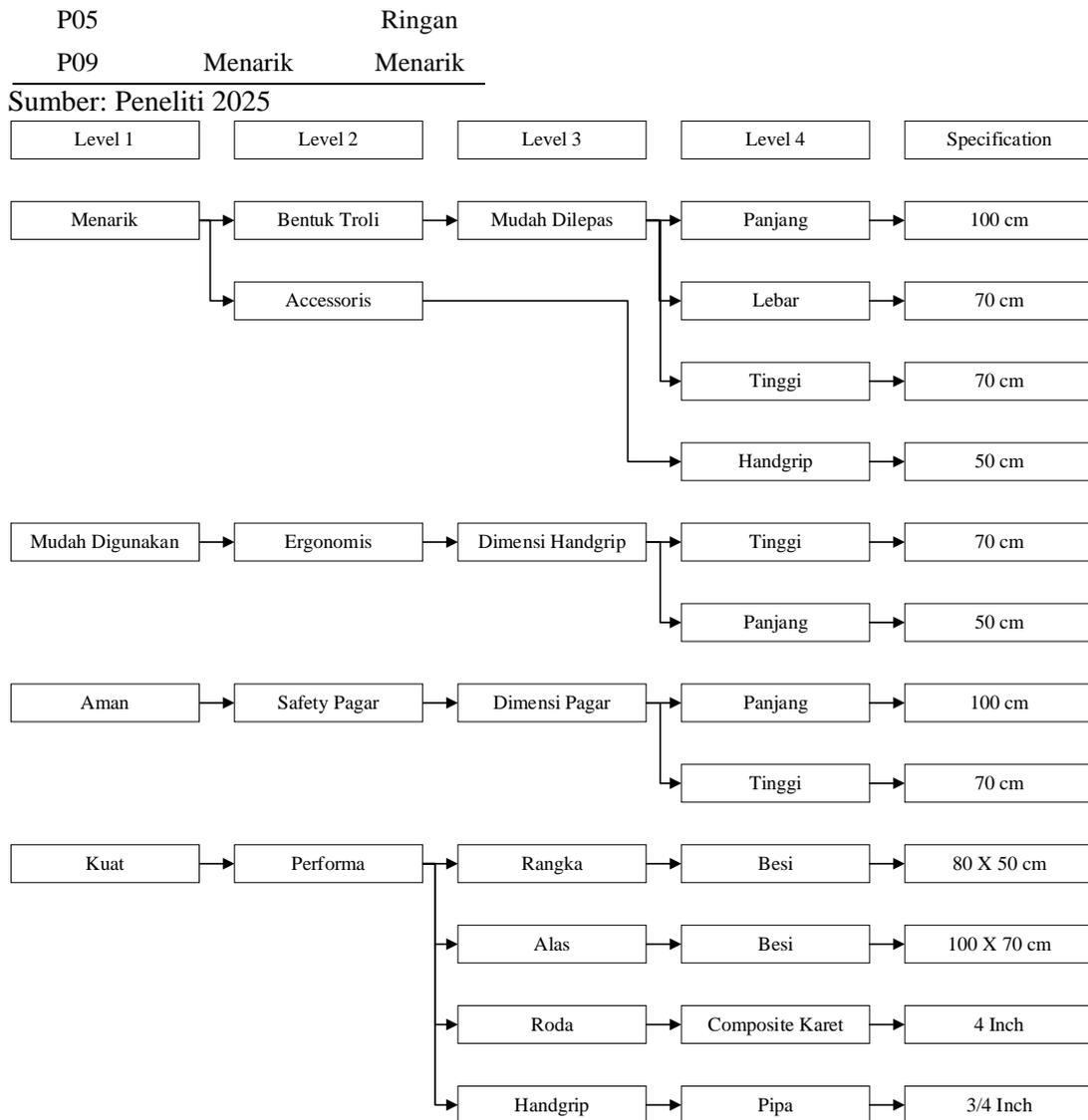
Tabel 7 menunjukkan bahwa terdapat 2 komponen faktor yaitu komponen 1 dengan variabel KKE P01, P02, dan P03. Sedangkan komponen faktor 2 dengan variabel KKE P05 dan P09. Semua nilai variabel komponen yang diperoleh melebihi nilai 0,5 sehingga dapat disimpulkan bahwa faktor yang terbentuk setiap komponen valid.

Pembuatan Konsep Desain Trolley

Setelah diketahui jumlah faktor atau pola baru yang dapat dikelompokkan, maka dilanjutkan dengan melakukan konversi KKE untuk desain trolley. Data pembentukan faktor baru atau pola diambil seperti pada tabel 6. Faktor terbentuk sebanyak 2 faktor yaitu faktor 1 dan faktor 2. Faktor 1 terdiri dari P01, P02, P03, dan P09 serta Faktor 2 terdiri dari P05 dan P09.

Tabel 8. Konversi Faktor

Faktor	Faktor 1	Faktor 2
P01	Mudah digunakan	
P02	Aman	
P03	Kuat	



Gambar 4. Detail Desain Troli-KKE

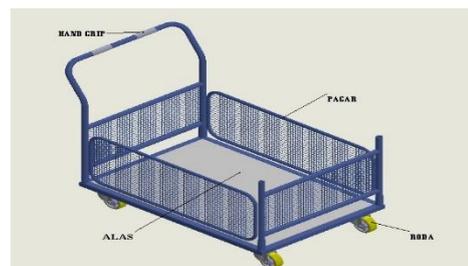
Sumber: Peneliti, 2025

Tabel 8 menunjukkan bahwa gambaran desain troli dengan KKE yang telah disimulasikan. Desain troli dengan faktor 1 terdiri dari mudah digunakan, kuat, aman, dan menarik. Sedangkan gambaran desain troli dengan faktor ke 2 terdiri dari ringan dan menarik.

Setelah dilakukan konversi faktor menjadi KKE sesuai urutan Tabel 1 dan kemudian dilanjutkan proses merinci kebutuhan konsumen yaitu pekerja di Unit Kerja Pergudangan PT. PLN Tarakan di Kota Balikpapan. Proses pengumpulan informasi tersebut berdasarkan faktor 2 yang diperoleh

melalui wawancara. Hasil rincian produk troli seperti gambar 4.

Tahap terakhir yaitu proses pembuatan troli menggunakan perangkat lunak *software solidwork*. Hasil dari pembuatan gambar tersebut seperti pada gambar 5.



Pembuatan Konsep Desain Troli

Setelah dilakukan pengelompokan menggunakan metode EFA dengan informasi awal tidak diketahui, maka selanjutnya dilakukan pembuatan desain konsep troli. Konsep desain troli yang diadopsi diantara ke dua faktor yaitu menggunakan faktor 1.

Gambar 4 menunjukkan konsep desain troli yang akan direncanakan. Pada gambar tersebut dapat dilihat bahwa variabel KKE diuraikan dari fungsi dasar menjadi lebih detail. KKE pertama “menarik”, kata ini menjelaskan 2 bagian utama dari konsep desain troli yaitu “Bentuk dan Asesoris Troli”. Kebutuhan konsumen akan bentuk troli berdasarkan kemudahan untuk dilipat atau kemudahan konsumen dalam menyimpan troli, maka bentuk troli panjang 100 cm, lebar 70 cm, dan tinggi 70 cm. Selain itu pekerja Unit Kerja Pergudangan PT. PLN Tarakan di Kota Balikpapan sering mengalami kesulitan dalam mempertahankan keadaan troli tetap aman atau stabil. Penggunaan Asesoris *Handgrip* diharapkan mampu menjaga stabilitas troli dengan pertimbangan akses jalan yang tidak rata.

KKE ke-dua “Mudah digunakan”, kemudahan dalam penggunaan menjadi syarat mutlak untuk sebuah produk. Penentuan tinggi dari pegangan *Handgrip* perlu dipertimbangkan mengingat bahwa variasi dari tinggi pengguna sangat dominan. Ergonomi menjadi saran yang baik untuk merespon variasi tinggi pengguna, maka tinggi dimensi *handgrip* yaitu tinggi 70 cm dan lebar 5 cm.

KKE ke-tiga “Aman”, aspek tingkat keamanan saat menggunakan juga perlu menjadi perhatian khusus mengingat kecelakaan kerja selalu mengintai. Penerapan pengaman yang diberikan pada troli menjadi solusi dalam menjaga barang dan pengguna dari kecelakaan. Pemasangan pagar pengaman di bagian sisi kanan dan kiri pada troli diharapkan mampu mengurangi bahkan menghilangkan atau mengendalikan kecelakaan kerja terjadi,

maka dimensi pagar yaitu panjang 100 cm dan tinggi 50 cm.

Terakhir KKE ke-empat “Kuat”, secara umum setiap konsumen pasti menginginkan produk yang digunakan kuat. Hal ini akan berbanding lurus dengan kinerja produk tersebut (*performance*).

Konsumen membutuhkan rangka dan alas troli terbuat dari besi. Dimana dimensi rangka yaitu panjang 80 cm dan lebar 50 cm. selain itu konsumen juga menginginkan *handgrip* terbuat dari besi dengan dimensi $\frac{3}{4}$ inch. Untuk meningkatkan performa dari troli, konsumen juga menginginkan troli dilengkapi dengan roda.

Kesimpulan

Berdasarkan paparan di atas, perancangan desain troli dapat dilaksanakan. Metode KE mampu memberikan informasi kebutuhan operator di Unit Kerja Pergudangan PT. PLN Tarakan di Kota Balikpapan. Metode ini berhasil mengumpulkan 77 KKE, kemudian dilakukan seleksi kesamaan atau kemiripan makna dan diperoleh 10 KKE.

Penerapan *Exploratory Factor Analysis* (EFA) diterapkan dalam menganalisa faktor. Implementasi EFA mampu mereduksi 10 KKE menjadi 5 KKE. Analisis faktor menggunakan metode EFA menghasilkan 2 faktor dominan yang mampu menjelaskan varian dari variabel KKE. Faktor 1 terdiri dari mudah digunakan, kuat, aman, dan menarik. Sedangkan Faktor ke 2 terdiri dari ringan dan menarik.

Pembuatan desain troli mempertimbangkan ke-dua faktor tersebut. Faktor pertama lebih menggambarkan kebutuhan konsumen dari faktor ke-dua. Sehingga peneliti mendesain troli berdasarkan faktor ke dua.

Daftar Pustaka

Agus Cahyono Adi. (2024). Konsumsi Listrik Masyarakat Meningkat, Tahun 2023 Capai 1.285 kWh/Kapita. *Kementerian Energi Dan Sumber Daya*

- Mineral*, 3.
[https://www.esdm.go.id/id/media-center/arsip-berita/konsumsi-listrik-masyarakat-meningkat-tahun-2023-capai-1285-kwh-kapita#:~:text=Secara](https://www.esdm.go.id/id/media-center/arsip-berita/konsumsi-listrik-masyarakat-meningkat-tahun-2023-capai-1285-kwh-kapita#:~:text=Secara%20tercatat%20konsumsi%20listrik,1.173%20kWh/kapita%20pada%202022) tercatat konsumsi listrik, 1.173 kWh/kapita pada 2022
- Andivas, M., Kisanjani, A., & Misrianto, M. (2023). Desain Alat Pemetik Buah Lada Dengan Menggunakan Metode *Kansei Engineering* Untuk Meningkatkan Produktivitas Pertanian. *Jurnal Perangkat Lunak*, 5(3), 362–368.
<https://doi.org/10.32520/jupel.v5i3.2796>
- Dhia, M., Syah, N., Cattleya, M., & Anniisaa, P. (2025). Perencanaan ulang tata letak gudang PT . XYZ menggunakan metode Class Based Storage dan Systematic Layout Planning. *JUTIN: Jurnal Teknik Industri Terintegrasi*, 8(1), 958–965.
<https://doi.org/10.31004/jutin.v8i1.39526>
- Divibriani, M., & Herlina. (2025). Implementasi Pendekatan Activity Relationship Chart dalam Perancangan Tata Letak Gudang Baru untuk Memperpendek Perpindahan Material di UD . M. 9(1).
<https://jurnal.utb.ac.id/index.php/indstrk/article/view/1945/1076>
- Erzon, E. A., & Safirin, M. T. (2025). Optimalisasi Alur Kerja Pengambilan Material Processor dengan Metode Lean Manufacturing Pada PT . XYZ. X(1), 12422–12429.
<https://jse.serambimekkah.id/index.php/jse/article/view/722/556>
- Izhaq, D. C., & Dewi, S. (2025). Analisis risiko kecelakaan kerja pada proses pengantongan dan pergudangan dengan pendekatan House of Risk dan Fault Tree Analysis (Studi kasus : Perusahaan Pupuk di Indonesia). *Jurnal Teknik Industri Terintegrasi*, 8(1), 209–217.
<https://journal.universitaspahlawan.ac.id/index.php/jutin/article/view/39322>
- Johnson, R. A., & Wichern, D. (2018). Multivariate analysis. In *Indonesian Treasury Review Jurnal Perbendaharaan Keuangan Negara dan Kebijakan Publik* (Vol. 3, Issue 3). Wiley Online Library.
<https://doi.org/10.33105/itrev.v3i3.72>
- Meisufi, R. W., & Rochmoeldjati, R. (2025). *Usulan perbaikan kinerja pergudangan berdasarkan perencanaan tata letak gudang bahan penolong dengan metode class based storage di PT XYZ* ". 8(1), 235–242.
<https://journal.universitaspahlawan.ac.id/index.php/jutin/article/view/39326>
- Muharram, A., Riyanto, F. S., Muslim, A. B., Sukarnoto, T., Komara, R., Annas, M. S., Supriyadi, Adinegoro, F., Mualana, M. I., Putri, L. R., Dewi, L. C., Rafi, M. A., & Novianto, S. (2025). Perancangan pembuatan dan pengujian prototipe pemindah barang dengan sistem pneumatik yang dikontrol menggunakan mikro kontrol arduino mega. *Penelitian Dan Karya Ilmiah Lembaga Penelitian Universitas Trisakti*, 10(1), 31–39. <https://www.ejournal.trisakti.ac.id/index.php/lemlit/article/view/21805>
- Nuraini, S. A., & Dewi, S. (2025). Perancangan tata letak workshop menggunakan metode Systematic Layout Planning (SLP) di pergudangan Central Industrial Park. 8(1).
<https://journal.universitaspahlawan.ac.id/index.php/jutin/article/view/40280/26058>
- Nurzikiresa, R. (2022). Perancangan Alat Angkat Angkut Ergonomis Dengan Menggunakan Matriks House of Quality [Universitas Islam Indonesia]. <https://dspace.uui.ac.id/handle/123456789/38111>
- Sari, N. P., Indriany, D. F., Yunisyah, F., & Nabilla, N. (2025). Element Extraction in Packaging Design of Cireng Rujak X with *Kansei Engineering* Method. *Jurnal Teknologi Universitas Muhammadiyah Jakarta*, 17(1), 1–10.
<https://jurnal.umj.ac.id/index.php/jurtek/article/view/25684>
- Sari, N. P., Nursya'bani, J., & Sandjaja, S. A. P. (2025). Developing Innovative Packaging Designs Concept for Siomay Gondrong Msmes through *Kansei Engineering*. *Jurnal Teknologi Universitas Muhammadiyah Jakarta*, 17(1), 22.
<https://jurnal.umj.ac.id/index.php/jurtek/article/view/24795>
- Shinta, I. M., Nur, N. F., & Christian, A. W. (2016). Analisis Kelayakan Investasi Pengadaan Alat Angkut Material untuk Meminimalkan Biaya Logistik (Studi Kasus: PT. Tiki Cabang Solo).

PERFORMA: Media Ilmiah Teknik Industri, 15(1), 10–16.
<https://doi.org/10.20961/performa.15.1.13738>

Yohanny, D. K., Purwaningrum, L., & Mulyono, A. (2025). Application of *Kansei Engineering* in Various Train Compartment Designs To Determine the User'S Affective Response. *IJUM Engineering Journal*, 26(1), 466–479.
<https://doi.org/10.31436/IJUM.EJ.V26I1.3239>

Zainida, M. R., Kusumawardani, C. D., & Fitri, N. (2025). Perancangan Sistem Manajemen Gudang Non-Medis Menggunakan Metode Class-Based

Storage Di RSUD UOBK. *Industrika*, 9(1), 154–163.
<https://jurnal.utb.ac.id/index.php/indstrk/article/view/1913/1087>

Zainudin, M., & Jakaria, R. B. (2025). Designing attributes of a multifunction table using the *kansei engineering* method. *TEKNOSAINS: Jurnal Sains, Teknologi Dan Informatika*, 12(1), 8–14.
<https://doi.org/10.37373/tekno.v12i1.1182>