

PERANCANGAN KURSI LIPAT PADA ASPEK MEKANISME ENGSEL UNTUK MENINGKATKAN DAYA TAHAN (Studi Kasus: Kursi Lipat Chitose Yamato HAA)

Tanti Indah Pratiwi¹, Terbit Setya Pambudi², dan Teuku Zulkarnain Muttaqien³
^{1,2,3} *Desain Produk, Fakultas Industri Kreatif, Universitas Telkom, Jl. Telekomunikasi No 1, Terusan Buah Batu
– Bojongsoang, Sukapura, Kec. Dayeuhkolot, Kabupaten Bandung, Jawa Barat, 40257*
tantiidhp@student.telkomuniversity.ac.id, sunsignterbit@telkomuniversity.ac.id,
tzulkarnainm@telkomuniversity.ac.id

Abstrak: Kursi lipat (*folding chair*) pada dasarnya memiliki sistem lipat berbentuk engsel sebagai titik tumpu dan peranan penting yang harus lebih diperhatikan. Di masyarakat, penggunaan kursi lipat yang agresif dan intensif membuat engsel pada sistem lipat menjadi aus yang mengakibatkan rangka kursi terkikis dan engsel menjadi longgar bahkan patah. Dengan ini kursi lipat menjadi kurang tahan lama dan menjadi sampah furniture yang menumpuk sehingga dapat merusak lingkungan. Pada salah satu industri, PT Chitose Indonesia Manufacturing merupakan perusahaan yang menjual kursi lipat dengan tingkat minat paling tinggi di Masyarakat khususnya pada tipe Yamato HAA, namun juga masih banyak sekali ditemui kursi lipat Chitose yang mengalami kerusakan. Perancangan ini dilakukan untuk mengatasi permasalahan dari sistem engsel yang kurang tahan lama terfokus pada material pada mekanisme engsel. Dengan penggunaan metode kualitatif pendekatan studi kasus, data diambil dan divalidasi dari pengalaman dan sudut pandang seseorang dengan menganalisa lebih lanjut permasalahan yang terjadi. Perancangan dibantu dengan metode SCAMPER karena berangkat dari produk yang sudah ada sebelumnya, dimana hasil dari perancangan ini adalah dibuatnya furniture kursi lipat dengan tingkat daya tahan yang lebih tinggi pada aspek mekanisme engsel didukung dengan material rangka kursi yang lebih baik yang tahan lama.

Kata kunci: Kursi lipat, furnitur, engsel, aus, Chitose, tahan lama.

Abstract: *Folding chairs have a hinge-shaped folding system as a fulcrum and an important role that must be more attention to. In society, the aggressive and intensive use of folding chairs makes the hinges on the folding system wear out, which results in the seat frame being eroded and the hinges becoming loose and even broken. With this, folding chairs become less durable and become furniture waste that accumulates it can damage the environment. In one industry, PT Chitose Indonesia Manufacturing is a company that sells folding chairs with the highest level of interest in the community, especially in the Yamato HAA type. However, there are also still many Chitose folding chairs that are damaged. This design was carried out to overcome the problem of a less durable hinge system focused on the material on the hinge mechanism. Used of qualitative methods of the case study approach, data is taken and validated from one's experience and point of view by further analyzing the problems. The design was assisted by the SCAMPER method because it departed from pre-existing products, where the result of this design was the manufacture of folding chair furniture with a higher level of durability in*

the aspect of the hinge mechanism supported by better chair frame material that is durable.

Keywords: *Folding chair, furniture, hinges, wear, Chitose, durable.*

PENDAHULUAN

Kursi lipat atau *folding chair* merupakan furniture kursi *portable* yang mudah dibawa kemana mana, dapat dilipat secara mendatar, dan dapat dipasang kembali menyesuaikan kebutuhan pengguna. Kursi lipat sering digunakan karena desainnya yang fleksibel, mudah disimpan, praktis, ringan, dan hemat ruang. Terlepas dari nilai fungsinya kursi lipat pada dasarnya merupakan salah satu *folding furniture* yang memiliki sistem lipat mekanis berbentuk engsel sebagai peranan penting dimana hal tersebut menjadi permasalahan yang biasa terjadi. Adapun salah satu permasalahannya adalah dari sistem engsel yang mudah aus karena pemakaian yang terlalu agresif dan intensif dibuka-tutup sehingga mengakibatkan pipa kursi terkikis dan membuat sistem engsel menjadi longgar bahkan patah. Salah satu permasalahan ini biasa terjadi pada kursi lipat Chitose yang merupakan furniture kursi lipat paling banyak dan paling intensif digunakan masyarakat khususnya untuk tipe Yamato HAA. PT Chitose Indonesia Manufacturing merupakan sebuah merek furniture dari perusahaan mebel yang sangat terkenal karena kursi lipatnya yang telah menjadi ikon industri mebel di Indonesia sejak 2013 silam.

Menurut *Research Group on Wear of Engineering Materials by Organisation of Economic Cooperation and Development (1980)*, Keausan dapat didefinisikan sebagai hilangnya bagian dari suatu permukaan akibat adanya interaksi mekanik dari dua permukaan yang saling bergesekan. Engsel pada kursi lipat Chitose pada umumnya bergesekan langsung dengan rangka kursi berbahan dasar logam yang sama yaitu besi tanpa adanya lapisan tambahan atau bantalan engsel. Adanya gesekan langsung dan penggunaan material yang sama antar keduanya ini menjadi salah satu faktor mengapa engsel kursi lipat mudah mengalami keausan. Adapun hal-hal yang mempengaruhi keausan dilihat dari sifat-sifat yang dimiliki oleh material adalah kekasaran dan kehalusan suatu

permukaan material (Andi & Mietra, 2022). Pada dasarnya, permukaan yang dimiliki oleh besi tidak begitu licin sehingga membuat dua permukaan yang saling bergesekan memiliki koefisien gesekan yang lebih besar. Sebagai pemegang peranan penting dalam kursi, sistem engsel yang sudah longgar membuat kursi lipat menjadi tidak nyaman kembali untuk digunakan. Dapat dikatakan bahwa kursi lipat hanya dapat bertahan selama engsel kursi masih kuat dan akan dibuang jika kursi dirasa sudah tidak dapat digunakan kembali.

Di Indonesia sendiri permasalahan mengenai sampah furniture masih belum dapat terkelola dengan baik (Nabhani, 2022). Dari beberapa sampah besar yang kerap dibuang oleh masyarakat, furniture kursi lipat menjadi salah satunya. Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK) (2022), menyebutkan bahwa saat ini lebih dari 90% kabupaten/kota di Indonesia dalam pengelolaan seluruh sampah masih menggunakan sistem *open dumping* atau dibakar. Dalam hal ini, furniture yang dibuang menjadi tidak ramah lingkungan karena menumpuk dan pada akhirnya hanya dibakar sehingga ke durabilitas yang dimiliki kursi lipat tidak tinggi.

Durability atau daya tahan merupakan kemampuan untuk mempertahankan dan merupakan bagian penting dari suatu furniture berkelanjutan, karena furniture yang memiliki daya tahan tinggi tidak akan membuat pengguna mengeluarkan biaya tak terduga jika furniture tiba-tiba rusak, serta dampak untuk lingkungan dan sosial yang membuat furniture menumpuk dan merusak lingkungan (gccassociation.org).

Dari permasalahan tersebut, penggunaan mekanisme engsel furniture yang baik sangat dibutuhkan. Sistem mekanisme engsel furniture yang baik adalah yang berkualitas, memiliki daya tahan tinggi, dan tidak mudah rusak. Maka dari itu, perancangan ini bertujuan untuk mengembangkan sistem lipat dengan membuat mekanisme engsel baru serta merancang kursi lipat secara keseluruhan dengan fokus kepada aspek material guna meningkatkan daya tahan pada kursi.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian kualitatif, yaitu penelitian yang mengantarkan peneliti kepada penjelajahan konsep tentang orang-orang dengan mendengar apa yang dikatakan melalui pengalaman dan sudut pandang orang yang diteliti agar proses penelitian sesuai dengan fakta yang ditemui di lapangan.

Pendekatan Penelitian

Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah *case study research* (studi kasus). Studi kasus merupakan analisa data dari suatu kasus tertentu yang rinci dan mendalam selama periode tertentu dengan menggunakan berbagai prosedur pengumpulan data (Wahyuningsih, 2013). Adapun perancangan ini menggunakan pendekatan studi kasus karena menggunakan produk yang sudah ada sebagai bahan acuan yaitu kursi lipat Chitose tipe Yamato HAA.

Pengumpulan Data

Pengumpulan data merupakan upaya pembatasan penelitian dengan mengumpulkan informasi melalui berbagai metode (Creswell, 2009). Adapun perancangan ini mengumpulkan data melalui studi literatur, observasi, kuesioner, dan wawancara.

Metode Perancangan

Perancangan ini menggunakan metode SCAMPER, yaitu suatu metode berpikir kreatif dan pemecahan masalah dari proses desain untuk mengubah suatu masalah menjadi ide dan inovasi yang baru dari hal-hal lama yang sebelumnya sudah ada. Metode SCAMPER dalam perancangan ini berangkat dari produk kursi lipat Chitose Yamato HAA yang nantinya akan mengalami perubahan atau pergantian sesuai dengan tujuan perancangan.

Proses Perancangan

Adapun proses perancangan pada penelitian ini terdiri dari beberapa tahap yaitu analisis aktivitas dan permasalahan, analisis aspek material, analisis komponen engsel, analisis mekanisme engsel, analisis sistem kerja engsel, analisis

aspek visual kursi, analisis aspek bentuk kursi dan engsel, analisis SCAMPER, TOR, ideasi berupa *moodboard* dan *imageuser*, desain terpilih, gambar teknik produk, hasil produk, dan uji coba produk.

HASIL DAN DISKUSI

Analisis Aktivitas dan Permasalahan

Hasil wawancara, survei, dan studi aktivitas terhadap produk acuan di analisis untuk memperoleh data permasalahan yang dialami responden. Berikut aktivitas yang dilakukan sebagai berikut.

Tabel 1 Aktivitas penggunaan

Aktivitas	Durasi	Keterangan
Persiapan (<i>preparation</i>)	< 1min	Memposisikan kursi dari posisi lipat ke posisi terbuka a.
Penggunaan (<i>use</i>)	120 – 240min	Menggunakan kursi lipat untuk aktivitas duduk
Setelah penggunaan (<i>after use</i>)	< 1 min	Memposisikan kursi dari posisi terbuka ke posisi lipat
Penyimpanan (<i>saving</i>)	2 - 3 min yang kembali	Menyimpan kursi lipat telah digunakan untuk digunakan kembali

Sumber: Pratiwi (2023)

Pada aktivitas persiapan (*preparation*) membutuhkan waktu yang singkat dalam mengatur atau memposisikan kursi. Proses pembukaan kursi dari posisi lipat ke posisi terbuka dengan kondisi engsel aus membuat proses pembukaan lebih singkat karena permasalahan rangka pipa kursi dan engsel yang sudah kendor sehingga kursi menjadi lebih mudah terbuka lebar. Selain itu terdapat aktivitas penggunaan (*use*) dimana pengguna dapat merasakan perbedaan atau dampak signifikan saat duduk berupa rangka dudukan yang tidak sejajar sebagaimana harusnya (terlalu menjorok ke belakang atau ke samping).

Analisis Aspek Material

Material yang diaplikasikan pada perancangan ini mempertimbangkan aspek ketahanan maksimal, kenyamanan, dan keamanan pengguna.

Material Rangka Kursi Lipat

Melalui pengamatan pada produk acuan dari kursi Chitose Yamato HAA, kursi menggunakan material besi dilapisi dengan chrome tipis melalui proses *electroplating*, dimana chrome atau kromium merupakan cairan kimia yang digunakan hanya untuk memberikan ketahanan terhadap korosi agar besi tidak langsung terpapar dengan sinar matahari. Dengan ini, perancangan akan dibuat dengan menggunakan pipa berbahan stainless steel tipe 201 dengan ukuran $\frac{3}{4}$ inch ketebalan 1.5 mm untuk rangka kursi dan plat stainless steel jenis 201 ketebalan 1.2 mm untuk rangka sandaran dan dudukan, serta ketebalan 3 mm untuk bagian penyangga lebar kursi. Material stainless steel jenis 201 memiliki karakteristik jauh lebih tahan lama, lebih kuat, perlindungan tingkat korosi sangat tinggi, dan biasa digunakan dalam pembuatan furniture serta produk ornamen.

Material Engsel

Engsel dan rangka kursi Chitose Yamato HAA dibuat dengan material besi dimana dua material yang saling bergesekkan ini memiliki karakteristik yang sama, yaitu permukaan kasar (tidak licin). Permukaan tidak licin membuat koefisien gesekan lebih besar dan mudah korosi. Hal inilah yang membuat keduanya mudah mengalami keausan. Solusi yang dibutuhkan adalah penggunaan material kuningan pada beberapa *spare part* engsel, yaitu *bushing* dan *ringplat*. *Bushing* digunakan sebagai bantalan antara komponen yang bergerak dan tidak bergerak dimana nantinya *bushing* akan menjadi penahan poros yang bergerak dan akan meredam getaran saat engsel bekerja. *Bushing* biasanya digunakan pada kendaraan, brankas, dan mesin-mesin besar seperti uncoiler yang memang membutuhkan peredam atau koefisien gesekan yang rendah. Sedangkan *ringplat* digunakan sebagai pengatur jarak pengencangan dan penguat pada baut atau mur agar sistem tidak mudah kendur atau tersegel pada saat komponen disatukan. Selain itu, untuk *spare part* engsel lainnya akan menggunakan material stainless



steel guna menyesuaikan dengan material rangka kursi dan mempertimbangkan aspek ketahanan.

Material Jok sandaran dan Dudukan Kursi

Dilihat dari produk acuan Chitose, sandaran dan dudukan kursi dibuat dengan material khusus oleh perusahaan. Oleh karena itu akan dibuat dengan busa RHL kuning muda ketebalan 5 cm, dimana karakteristik dari busa ini adalah kenyal, padat, tidak mudah berubah bentuk, empuk, tahan lama, dan mudah diaplikasikan. Sementara bahan jok pada sandaran dan dudukan kursi akan menggunakan kulit sintetis yang memiliki karakteristik tidak mudah menyerap air dan kotoran, tekstur halus, kuat, dan mudah dibentuk.

Analisis Komponen Engsel

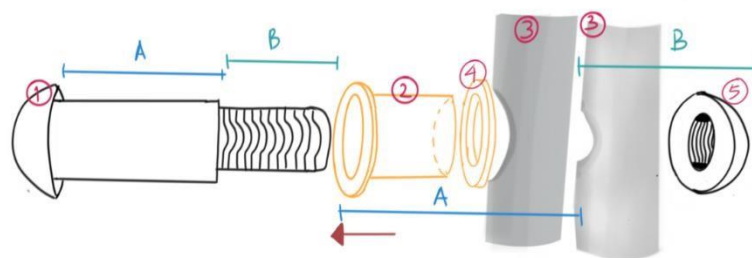
Tabel 2 Komponen Struktur Engsel

No.	Nama Komponen	Gambar Komponen	Detail Komponen	Kegunaan
1.	Baut leher atau baut ulir sebagian (<i>flat head & round head</i>)		Ukuran badan: M10x20mm Ukuran drat: M7x10mm Material: Stainless steel 201 Quantity: 4	Sebagai as engsel
2.	Mur		Ukuran mur: M7x15mm Material: Stainless steel Quantity: 4	Sebagai pengencang atau pengunci struktur engsel

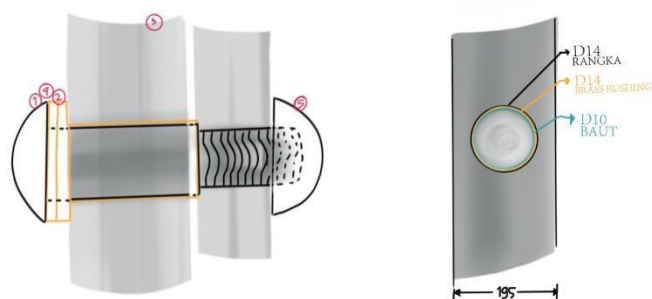
3.	<i>Brass bushing</i>		Tebal: 2 mm (total 4 mm sisi kanan dan kiri) Ukuran: M10x15mm Material: Kuningan Quantity: 4	Sebagai sliding atau bantalan yang digunakan sebagai penumpu poros engsel
4.	<i>Brass ringplat</i>		Diameter dalam: M14 Diameter luar: M24 Tebal: 2mm Material: Kuningan Quantity: 2	Sebagai pengatur jarak pengencangan dan penguat sistem pada baut atau mur

Sumber: Pratiwi (2023)

Analisis Aspek Sistem Kerja Mekanisme Engsel



Gambar 1 Exploded Komponen Engsel I (Sumber: Pratiwi, 2023)



Gambar 2 Posisi dan Perhitungan Lubang Engsel (Sumber: Pratiwi, 2023)

Tabel 3 Keterangan Komponen Engsel

No.	Keterangan
1.	Baut leher atau baut ulir sebagian
2.	<i>Brass bushing</i>
3.	Rangka kursi
4.	Ring plat
5.	Mur

Sumber: Pratiwi (2023)

Dilihat pada gambar di atas, adapun mekanisme engsel perancangan ini dapat dijelaskan bahwa: hanya satu dari bagian rangka yang digabungkan sebagai sistem engsel yang akan bergerak, dimana bagian yang akan melakukan pergerakan adalah (b), sedangkan gesekan terjadi pada (a). Nantinya (1) bergesekkan dengan (2) yang membuat bagian (a) sebagai titik tumpu sehingga diberikan *bushing* kuningan. (5) akan ikut berputar bersamaan mengikuti (1), sedangkan (2) dan (3) diam karena dirancang sangat presisi dengan diameter lubang rangka. Penguncian mekanisme dibuat tidak paten dengan alasan agar dapat diatur secara manual dan dapat mengganti komponen jika sewaktu-waktu mengalami masalah atau kerusakan.

Analisis Aspek Visual Kursi

Pemilihan konsep visual dan bentuk perancangan ini diambil dari analisa tren 2023 *Luxury Contemporary*, dimana tren interior bergaya eropa modern ini akan berhubungan dengan furniture yang digunakan. Adapun detail yang dapat dijabarkan sebagai berikut.

Desain *simple*

Desain *simple* dijadikan sebagai daya tarik konsumen mengingat fokus utama dari kursi lipat sebagai kursi tambahan dalam suatu aktivitas atau ruangan dimana harapannya kursi ini tidak menimbulkan kesan berlebihan yang dapat merusak estetika sebuah ruangan.

Desain *luxury modern*

Desain yang dimaksud adalah untuk memberikan nilai lebih bagi produk dan untuk meningkatkan daya saing produk dengan sejalan tren yang berkembang saat ini.

Warna

Rangka kursi akan menggunakan salah satu warna *pallette* dari tren ini, yaitu *glossy dark brown* melalui proses *powder coating* untuk memberikan kesan *simple* selaras, elegan, modern, serta sifatnya yang *timeless* yakni selalu relevan dan tidak mudah ketinggalan zaman. Proses *powder coating* merupakan proses awal pengecatan kering dengan cara dicelupkan dan diberi muatan elektrostatis agar dapat menempelkan pigmen warna lanjutan. Sedangkan jok sandaran dan dudukan menggunakan kulit sintetis berwarna coklat keemasan.

Analisis Aspek Bentuk Kursi dan Engsel

Bentuk kursi difokuskan pada kenyamanan pengguna, dimana kursi dibuat mengikuti analisa tren *luxury contemporary* yaitu kursi yang tidak terkesan kaku dan banyak mengaplikasikan bentuk lengkung yang dapat menambahkan kesan nyaman untuk digunakan. Sedangkan bentuk engsel difokuskan pada tujuan utama perancangan terlebih dahulu, adapun bentuk engsel yang dihasilkan memiliki alasan dan tujuan yang baik sesuai dengan apa yang ingin dicapai. Bentuk kepala baut engsel nantinya dibuat menjadi dua tipe yaitu *flat heads* dan *round heads* yang dirancang tidak tajam guna meningkatkan aspek keamanan dan kenyamanan bagi pengguna. Dengan ini, bentuk kursi dan engsel dari perancangan tidak mengikuti produk acuan.

Analisis SCAMPER

***Substitute* (pengganti)**

Perancangan ini mengganti struktur sistem engsel kursi salah satunya dengan menggunakan pipa *bushing* terbuat dari kuningan guna menghindari terjadinya keausan dan juga mengganti material rangka kursi dengan stainless steel 201 ukuran $\frac{3}{4}$ inch ketebalan 1.5 mm serta bentuk dan konsep kursi sesuai dengan tujuan perancangan.

***Adapt* (beradaptasi)**

Perancangan ini beradaptasi dalam membuat sistem lipat pada produk menjadi lebih tahan lama sehingga menjadi salah satu furniture ramah lingkungan yang dapat mengurangi pembelian dan sampah furniture di Indonesia dengan mengubah material engsel dan rangka yang juga beradaptasi dalam menjadikan produk memiliki konsep serta bentuk baru dari produk acuan kursi Chitose Yamato HAA.

Modify

Untuk menyesuaikan dengan kepentingan konsumen, perancangan ini memodifikasi mekanisme engsel untuk dapat mengatur tingkat kekencangan secara manual serta dapat mengganti *spare part* engsel jika sewaktu-waktu mengalami masalah atau kerusakan serta memodifikasi bagian penahan lebaran rangka kursi.

Term of References (ToR)

Design Requirement

1. Produk yang dirancang menggunakan produk acuan dari kursi lipat Chitose tipe Yamato HAA
2. Melakukan inovasi sistem lipat kursi dengan membuat mekanisme engsel yang baru guna membuat kursi menjadi lebih tahan lama
3. Mekanisme engsel dibuat aman dan nyaman dengan membuat bagian kepala baut dan mur tidak bersudut tajam
4. Ukuran produk menyesuaikan dengan ukuran produk acuan
5. Ditujukan kepada seseorang yang membutuhkan kursi tambahan dalam jumlah banyak dan digunakan untuk pengguna yang menghadiri sebuah acara ataupun keperluan perusahaan serta instansi
6. Bentuk dan warna desain menyesuaikan tren 2023 *luxury contemporary*

Design Constrain

1. Menggunakan material kuningan pada sistem engsel *bushing* dan *ringplat* dan material stainless steel pada sistem engsel non permanen yaitu bagian baut dan mur

2. Mengganti material rangka kursi lipat dengan pipa stainless steel 201 ukuran $\frac{3}{4}$ inch setebal 1.5 mm dan material plat rangka kursi dengan plat stainless steel 201 setebal 1.2 mm
3. Bentuk rangka kursi bersudut melengkung dengan warna *glossy dark brown* melalui proses pewarnaan *powder coating*
4. Produk dibutuhkan oleh seseorang yang membutuhkan kursi lipat dalam jumlah banyak seperti vendor, perusahaan, bisnis atau usaha, dan instansi dan digunakan oleh wanita dan laki-laki dewasa dengan *range* umur 20-50 tahun

Ideasi

Moodboard



Gambar 3 Moodboard Perancangan
(Sumber: Pratiwi, 2023)

Imageuser



Gambar 4 Image User Perancangan
(Sumber: Pratiwi, 2023)

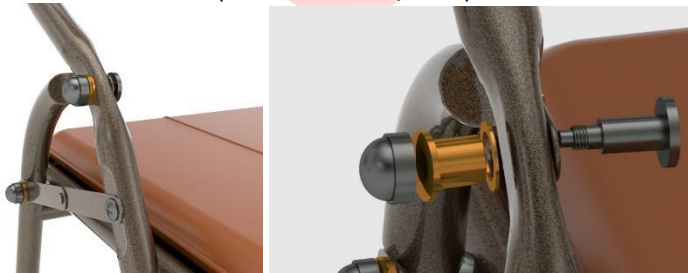
Final Design



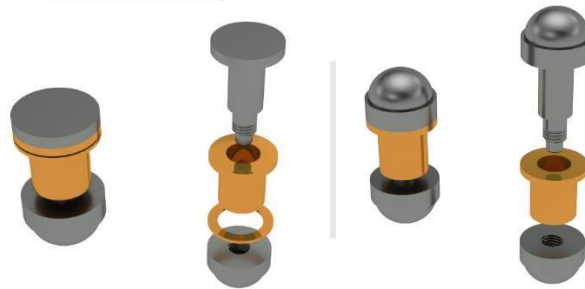
Gambar 5 Perspektif Depan Produk (Sumber: Pratiwi, 2023)



Gambar 6 Produk Posisi Terlipat (Sumber: Pratiwi, 2023)



Gambar 7 Detail Mekanisme Engsel Produk (Sumber: Pratiwi, 2023)



Gambar 8 Komponen Sistem Engsel I dan II (Sumber: Pratiwi, 2023)

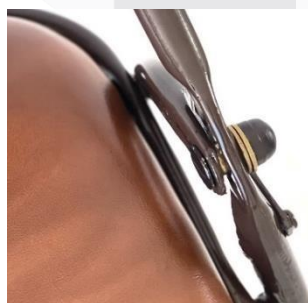
Hasil Produk



Gambar 11 Hasil Produk Berbagai Perspektif
(Sumber: Pratiwi, 2023)



Gambar 12 Detail Produk
(Sumber: Pratiwi, 2023)



Gambar 13 Detail Mekanisme Engsel
(Sumber: Pratiwi, 2023)

Uji Coba Produk

Uji coba *prototype* produk dilakukan oleh beberapa pengguna dengan range umur 20-50 tahun, dimana uji coba produk ini dilakukan untuk menguji tingkat kenyamanan, keamanan, dan visualisasi produk. Sedangkan uji coba mengenai durasi ketahanan atau keawetan produk dapat dihasilkan melalui data teoritis yang sudah dilakukan.



Gambar 14 *Wear Test* Pengguna
(Sumber: Pratiwi, 2023)

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Penggunaan kursi lipat Chitose Yamato HAA banyak menarik perhatian pemilik usaha, perusahaan atau instansi, maupun industri yang membutuhkan banyak kursi lipat guna menunjang usaha mereka dalam segi penghasilan maupun fasilitas pendukung, namun diperlukannya perubahan dan pengembangan pada beberapa aspek agar kursi lebih tahan lama. Adapun aspek – aspek perancangan diatas merupakan kriteria untuk dihasilkannya sarana duduk kursi lipat dengan sistem mekanisme engsel yang lebih baik dengan penggunaan

material engsel dan rangka yang baik pula. berdasarkan hasil observasi, kuesioner dan wawancara dengan responden dan narasumber yang berhubungan, perancangan kursi lipat ini baik dirancang untuk masyarakat, karena material dan sistem yang digunakan mampu membuat suatu usaha, perusahaan atau instansi, maupun industri berkurang dari biaya tambahan dalam mengganti atau memperbaiki kursi lipat yang sebelumnya lebih cepat mengalami kerusakan serta menjadikan produk lebih ramah lingkungan.

Saran

1. Ukuran sandaran kursi atau *backrest* bisa dibuat lebih baik lagi sesuai dengan ukuran standarisasi ergonomi Chitose.
2. Penggunaan plat rangka dudukan lebih tebal dari 1.2mm agar dudukan kursi dapat lebih kuat sehingga tidak harus dibuat tulang dudukan seperti yang dilakukan pada perancangan ini.
3. Melakukan uji produk mengenai durasi ketahanan mekanisme engsel dan produk *prototype* alangkah lebih baik jika menggunakan pengujian mesin perhitungan ketahanan keausan atau menggunakan simulasi perhitungan ketahanan.

DAFTAR PUSTAKA

Dinas Kominfo Provinsi Jawa Timur (15 Januari 2015). *Pengelolaan Sampah 90% Masih Dibakar*. Diakses pada 7 November 2022. (jatimprov.go.id)

Global Cement and Concrete Association. *Durability*. Diakses pada 7 November 2022. ([Durability : GCCA \(gccassociation.org\)](http://Durability : GCCA (gccassociation.org)))

Glossary of terms and definitions in the field of friction, wear and lubrication, Research Group on Wear of Engineering Materials, Organisation for Economic Cooperation and Development. 1969. *Reprinted in Wear Control Handbook (eds M.B. Peterson and W.O. Winer), American Society of Mechanical Engineers, 1980, pp. 1143–1303.*

Harian Ekonomi Neraca (5 November 2022). *Pengelolaan Sampah Furniture*.

Diakses pada 7 November 2022. ([Pengelolaan Sampah Furniture - Sebagian Besar Daerah Belum Sediakan Peraturan | Neraca.co.id](#))
Syahril, Andi & Anggara, Mietra. 2022. *Analisis Laju Keausan dan Umur Pakai Material High Chrome Pada Segment Tire Grinding Roll Vertical Roller Mill Atox 57.5 di PT XYZ*. Universitas Teknologi Sumbawa, Nusa Tenggara Barat.

