

# PERANCANGAN MECHANICAL KEYBOARD MODULAR BERDASARKAN KEBUTUHAN PENGGUNA DENGAN METODE USER CENTERED-DESIGN

Jaisy Muzaffar Safruddin<sup>1</sup>, Terbit Setya Pambudi<sup>2</sup> dan Chris Chalik<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> *Desain Produk, Fakultas Industri Kreatif, Universitas Telkom, Jl. Telekomunikasi No 1, Terusan Buah Batu – Bojongsoang, Sukapura, Kec. Dayeuhkolot, Kabupaten Bandung, Jawa Barat, 40257*  
[jaisymuzaffar@student.telkomuniversity.ac.id](mailto:jaisymuzaffar@student.telkomuniversity.ac.id), [sunsignterbit@telkomuniversity.ac.id](mailto:sunsignterbit@telkomuniversity.ac.id),  
[lordchris@telkomuniversity.ac.id](mailto:lordchris@telkomuniversity.ac.id)

**Abstrak:** Sejumlah produk yang beredar memerlukan perhatian khusus untuk tetap menjaga keberlangsungan aktivitas manusia terhadap produknya. Produk keyboard mekanik saat ini masih belum maksimal dalam penerapan desain berkelanjutan. Terutama kesulitan selama melakukan kustomisasi *case*, karena melakukan kustomisasi *case* tidak semudah dengan mengganti komponen keyboard mekanik lainnya. Oleh karena itu, banyak para pengguna mengalami ketidakmampuan dalam melanjutkan aktivitas kustomisasi *case* keyboard mekanik. Tujuan dari perancangan ini untuk membuat keyboard mekanik modular. Perancangan ini menggunakan pendekatan Desain Berkelanjutan, dengan metode penelitian kualitatif dan metode perancangan UCD. Hasil dari perancangan ini berupa produk keyboard mekanik dengan sistem modular tanpa menggunakan kunci skrup dan teknik *joint tongue* dan *groove*.

**Kata kunci:** *kustomisasi, desain berkelanjutan, keyboard mekanik, modular, joint tongue & groove*

**Abstract:** A number of products in circulation require special attention to maintain the continuity of human activities regarding their products. Current mechanical keyboard products are still not optimal in implementing sustainable design. Especially difficulties during case customization, because case customization is not as easy as replacing other mechanical keyboard components. Therefore, many users experience the inability to continue customizing mechanical keyboard cases. The aim of this design is to create a modular mechanical keyboard. This design uses a Sustainable Design approach, with qualitative research methods and UCD design methods. The result of this design is a mechanical keyboard product with a modular system without using screw locks and joint tongue and groove techniques.

**Keywords:** *customization, sustainable design, mechanical keyboard, modular, joint tongue & groove*

## PENDAHULUAN

Isu pemanasan global saat ini menodorong para peneliti desain untuk merancang sebuah produk yang berkelanjutan. Dalam hal itu, untuk menjaga kelestarian lingkungan alam maupun sosial, diperlukan sebuah peralihan produk yang menerapkan konsep desain berkelanjutan. Banyak produk yang berlandaskan teknologi seperti halnya produk keyboard mekanik. Keyboard mekanik memiliki fungsinya salah satunya yaitu untuk digunakan dalam aktivitas bermain games. Jumlah pemain game online di Indonesia terus meningkat sebesar 5-10% setiap tahunnya, hal itu disebabkan terutama pada kemajuan infrasturuktur internet yang bergerak lebih cepat (Munde, 2020).

Komponen yang biasa menjadi pusat perhatian dalam dunia kustomisasi keyboard mekanik adalah *keycaps*, *switch*, *plate*, *stabilizer*, dan *case*. Dalam dunia kustomisasi keyboard mekanik, dijumpai berbagai masalah yang saat ini masih menjadi masalah umum bagi para pecinta keyboard mekanik, khususnya para *gamer* dalam melakukan kustomisasi *case* keyboard mekanik. Mengganti *case* keyboard mekanik tidak semudah dengan halnya mengganti *switch* maupun *keycaps*. Diketahui akibat dari sebab yang ditimbulkan pada masalah kustomisasi *case* keyboard mekanik. dikarenakan sulitnya mengganti *case*. Sehingga kustomisasi keyboard hanya lebih diperhatikan pada komponen *keycaps* maupun *switch* nya saja. Maka dilihat dari masalah itu, terdapat peluang untuk merancang sebuah keyboard mekanik modular pada komponen *case* untuk keberlanjutan aktivitas kustomisasi maupun untuk lebih banyak diperhatikan dalam aktivitas kustomisasi keyboard.

Beberapa produk memungkinkan dapat dilakukannya perubahan, baik dari segi bentuk maupun fungsinya yang biasa disebut dengan kustomisasi produk. Menurut Kotler (1989) dan Pine (1992), mengatakan bahwa kustomisasi produk merupakan suatu reaksi dari konsumen terhadap emosional, dimana para konsumen memiliki keinginan terhadap pada variasi dan fitur-fitur terbaru pada

produk. Keinginan konsumen dalam melakukan kustomisasi produk didorong dengan adanya manfaat yang diperoleh. Dalam kustomisasi, menjadi sebuah landasan hubungan konsumen dengan produknya (Widhiatmoko, 2016). Menurut Gilmore dan Pine (1997) terdapat empat pendekatan dasar yang umum digunakan dalam meningkatkan pelayanan kepada konsumen melalui produk kustomisasi yaitu: (1) Kustomisasi Kolaboratif (2) Kustomisasi Transparan (3) Kustomisasi Kosmetik (4) Kustomisasi Adaptif (Syarofi, 2017).

Menurut Pambudi dkk (2021) mengatakan penerapan dalam konsep desain berkelanjutan mempunyai 3 titik berat dalam penerapannya. Tidak hanya berlandaskan pada berbasis kelestarian lingkungan alam dalam proses perancangan produk, tetapi juga bertanggung jawab dalam kehidupan masyarakat sosial untuk mewujudkan nilai-nilai kebutuhan yang ekonomis dalam peningkatan pertumbuhan ekonomi secara mikro dan makro. Jenis-jenis desain berkelanjutan (Ceschin and Gaziulusoy, 2020), sebagai berikut: (1) *Eco Design* dan *Green Design* (2) *Emotionally Durable Design* (3) *Design for Sustainable Behaviour* (4) *Cradle-to-cradle design* (5) *Biomimicry Design* (6) *Design for the base of the pyramid* (7) *Design for social innovation* (8) *Systemic design* (9) *Design for sustainability transitions* (10) *Product–Service System Design for Sustainability* (11) *Reflections on the past, present and future of design for sustainability*.

Dalam publikasinya Septiawan (2017) menyatakan, bahwa keyboard mekanik adalah sebuah papan ketik yang mengalami perkembangan terhadap sistem komponen di dalamnya. Fitur- fitur di dalamnya memiliki jenis yang berbeda-beda untuk ditujukan bagi pengguna tertentu. Jenis-jenis keyboard mekanik berdasarkan ukuran adalah; ukuran 100%, 96%, TKL (80%), 75%, 65%, 60%, 40%. Lalu komponen keyboard mekanik terdiri dari; *Keycaps*, *Switch*, *Case*, *Plate*, *PCB*, *Stabilizer*, *Port USB*, *Battery*, *Power Button*, dan *Eva Foam*. Sedangkan fitur-fitur keyboard mekanik adalah; *Tombol Makro/Knob*, *Anti-Ghosting*, *RGB LED*, *Polling Rate*, *Backlight Features*, *Fitur Rollover*, *Hotswap Feature*, *Switch*

*Type, Keycaps Type, Stabilizer Type, Software Keyboard Mekanik*. Sedangkan material pembuatan *case* keyboard mekanik adalah; plastik, bambu, kayu, stainless steel, aluminium, akrilik.

Desain modular produk menurut Hur dan Thomas (2011) menyatakan bahwa sebuah komponen dari produk standar yang digabungkan menjadi sebuah bentuk produk utuh maupun lebih, dengan memberikan kemampuan mudah dalam merubah, membentuk, dan menghasilkan desain yang baru. Produk modular tersebut bisa menjadi produk yang multifungsi dalam kegunaannya. Sehingga tidak hanya satu fungsi dalam kegunaannya, melainkan fungsi lainnya dapat digunakan dan diterapkan dalam desain modular produk (Ludya, 2023). Menurut Chun-Che Huang dan Andrew Kusiak (1998), mengatakan bahwa ada tiga definisi dari desain produk modular antarmuka, sebagai berikut: (1) Modularitas Slot (2) Modularitas Seksional (3) Modularitas Bus.

Teknik *joint* merupakan sebuah sistem sambungan yang dilakukan kepada dua objek atau lebih yang terpisah dan dihubungkan dengan sistem sambungan yang memiliki desainnya masing- masing. Biasanya teknik *joint* digunakan untuk kebutuhan konstruksi sebuah furniture dalam membuat sambungan antar komponennya. Dan penerapan sistem *joint* merupakan teknik sederhana untuk melakukan sambungan antar komponen tanpa harus memerlukan alat bantuan dalam proses penyambungan (Seftianingsih, 2018). Menurutny terdapat beberapa teknik *joints*; (1) *Tongue & Groove* (2) *Rabbet* (3) *Secret Lapped Dovetail* (4) *Mortise & Tenon* (5) *Spline*.

Sistem engsel merupakan sistem sambungan terhadap dua komponen yang berbeda atau sama yang dihubungkan dengan sambungan disebut engsel. Engsel sendiri memiliki variasi jenis yang berbeda-beda tergantung dari kebutuhan penggunaannya. Biasanya engsel digunakan untuk sambungan konstruksi furniture dan mebel dan biasanya digunakan untuk kebutuhan sambungan pintu agar bisa bergerak (Mawarni, 2023). Berikut macam-macam engsel sebagai berikut; (1)

Kupu-kupu (2) Piano (3) Pintu Bubut (4) Pintu Bubut (5) Sendok (6) Kobo (7) Patrom.

Sistem kunci merupakan sebuah sistem kunci tambahan yang biasanya digunakan kepada kunci-kunci pintu yang memerlukan tambahan selain dari kunci tuas pintu. Akan tetapi ada beberapa juga sistem kunci grendel digunakan sebagai kunci utama pada pintu-pintu untuk indoor maupun outdoor. Kunci biasanya menggunakan material plastik, aluminium, stainless, kuningan, dan logam. Berbagai macam jenis kunci grendel sebagai berikut; (1) Kunci Slot (2) Kunci Tanam (3) Kunci Putar (4) Kunci Kait.

## **METODE PENELITIAN**

Metode yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan metode kualitatif dengan teknik pengumpulan data menggunakan 4 aspek sebagai berikut:

### **Studi Eksisting**

Tujuan studi eksisting dapat diharapkan untuk menentukan jenis keyboard mekanik yang dapat diterima oleh konsumen dengan mekanisme sesuai kebutuhan dan keinginan konsumen, berdasarkan hasil eksisting rancangan dengan produk di pasaran.

### **Kuesioner**

Dalam penelitian ini, metode kuesioner digunakan untuk mendapatkan data dari para pengguna keyboard mekanik. Dengan menanyakan beberapa pertanyaan seputar keyboard mekanik itu sendiri. Meliputi dari informasi responden, kebutuhan keyboard mekanik, dan kebutuhan case keyboard mekanik dalam kustomisasi.

### **Observasi**

Dalam penelitian ini dilakukannya observasi secara tidak langsung dengan melihat kegiatan aktivitas kustomisasi yang dilakukan oleh konten kreator di

Youtube, dan langsung dilakukan oleh peneliti sendiri dalam melakukan aktivitas kustomisasi case keyboard mekanik.

### Wawancara

Dalam penelitian ini, metode penggalan data menggunakan wawancara sebagai upaya untuk mencari masalah baik pada konsumen maupun produknya, identifikasi kebutuhan, preferensi pengguna terkait keyboard mekanik.

Penelitian kemudian menggunakan metode perancangan Pada perancangan ini menggunakan metode perancangan UCD (*User-Centered Design*) yang dimana lebih memfokuskan kepada pengguna sebagai pedoman perancangan. UCD merupakan sebuah metode perancangan desain yang berfokus pada tujuan penggunaannya, spesifikasi kebutuhan pengguna, alur kerja, ruang lingkup, dalam proses perancangan desain (Saputri dkk, 2017). Dalam buku *User Centered Design of EASYREACH*, Albani dan Lombardi (2010) mengatakan metode perancangan UCD memiliki lima proses dalam tahapannya (Dewi, 2023; Eugenia dkk, 2022), sebagai berikut: (1) *Plan the Human Centered Design* (2) *Specify the Context of Use* (3) *Specify the User and Organizational Requirements* (4) *Product Design Solutions* (5) *Evaluate Design Against User Requirements*.

## HASIL DAN DISKUSI

### Plan the Human Centered Design

#### 1. User Profile

Tabel 1 User Profile

User Persona	Customers Behavior	Customuers Emotional
Demografi: Pria dan Wanita, 18 – 25 Tahun, Kelas Menengah, Pulau Jawa 500 ribu – 1 juta, Gamer kasual yang tertarik dalam kustomisasi keyboard mekanik	8:00 – 10:00: Bangun pagi, sarapan, olahraga ringan. 10:00 – 12:00: Aktivitas ringan (main hp, jalan keluar, bersih- bersih dsb) 12:00 – 15:00: Main game di komputer ataupun laptop	Sades Tenka: Jenis tipe pemasangan tray mount menggunakan sekrup, untuk melakukan kustomisasi case perlu mencabut semua komponen keyboard mekanik, material case kurang

	<p>15:00 – 17:00: Aktivitas santai di komputer (main game, nonton film, membaca komik online, dsb)</p> <p>17:00 – 20:00: Istirahat, makan malam dan aktivitas lainnya</p>	<p>solid dan tipis, kustomisasi keycaps dan switch sudah hotsappable</p>
<p>Interest : Sustainability, Effectiveness and efficiency, Minimalist, Easy to use, Trend style</p>	<p>20:00 – 22:00: Mengerjakan tugas</p> <p>22:00 – 2:00: Bermain game di PC komputer atau laptop</p> <p>2:00 – 8:00: Tidur malam</p>	<p>Rover 84: tipe pemasangan pada keyboard mekanik ini adalah tray mount dimana masih menggunakan sekrup untuk mengganti case keyboard mekanik, port usb sudah terpisah dengan PCB induknya. Mengganti case keyboard harus mencabut semua komponen keyboard mekanik nya.</p>
<p>Behavior: Quality time sangat penting Memiliki kreatifitas yang tinggi, Lebih sering memanfaatkan waktu dengan sendiri, Selalu uptodate mengenai tren yang sedang terjadi, Lebih sering menggunakan teknologi dalam melakukan aktivitas</p>		<p>Royal Kludge RK68: tipe pemasangan tray mount yang dimana menggunakan mekanisme sekrup dan harus. Membongkar semua komponen keyboard mekanik. Untuk kustomisasi switch dan keycaps sudah bisa modular atau hotswappable.</p>
<p>Pain Point: Keyboard yang dimilikinya belum modular sistem, Jenis pemasangannya masih menggunakan kunci sekrup, Kurang nya fitur-fitur pada keyboard mekanik, Membutuhkan waktu yang lama untuk mengganti case keyboard</p>		
<p>Needs: Keyboard mekanik dengan case yang mudah dibongkar pasang, Keyboard mekanik yang memiliki fitur-fitur pendukung, Keyboard mekanik yang dapat memenuhi kebutuhan</p>		
<p>Goals: Memiliki keyboard mekanik yang mudah dibongkar pasang dengan sistem yang mudah dimengerti oleh pengguna tanpa memerlukan pengetahuan yang dalam mengenai dunia kustomisasi.</p>		

Sumber: Data Penulis (2024)

## Studi Aktivitas Dan Kebutuhan

Tabel 2 Studi Aktivitas &amp; Kebutuhan

Aktivitas	Durasi	Problem	Kebutuhan
Kustomisasi keycaps:	10-15 menit & 2 - 3 Bulan	Mengganti keycaps satu persatu	kebutuhan sebuah case pada keyboard mekanik yang memiliki fitur untuk bisa mudah dibongkar pasang sehingga bisa mengurangi masalah tersebut.
Kustomisasi switch	15-30 menit & 2 -5 Bulan	Melepaskan keycaps dan switch satu persatu	Dari masalah tersebut maka kebutuhan dari pengguna adalah sebuah komponen keyboard mekanik yang murah dan tidak mahal yaitu dengan harga built quality yang murah tapi bagus.
Kustomisasi case	30 menit – 1 jam lebih & 4 Bulan –1 Tahun lebih	Harus membongkar seluruh isi komponen keyboard	Dari masalah tersebut maka kebutuhan dari pengguna yaitu harus memiliki kualitas keyboard yang baik, tahan
Bermain games	3 – 6 jam	Pegal jika terlalu lama, keyboard yang terlalu besar, tidak ada footstep nya, dan suara berisik	Dari masalah tersebut maka kebutuhan dari pengguna adalah sebuah keyboard mekanik yang memiliki ukuran yang compact dan sudah memenuhi fitur wireless sehingga dapat mudah untuk dibawa kemana-mana dan disimpan, jenis switch yang tidak berisik, dan jenis keycaps yang standar bisa digunakan oleh semua pengguna.
Koleksi/hobi	-	Masalah biaya, desain keyboard yang biasa saja, model ketinggian keyboard yang tidak cocok untuk koleksi,	Dari masalah tersebut maka kebutuhan dari pengguna adalah sebuah keyboard mekanik yang memiliki desain yang mengikuti tren dan memiliki ukuran



		sudut kemiringan yang rata, jenis keycaps yang tidak sesuai selera, dan bunyi jenis switch yang tidak <i>thcoky</i> .		ketinggian, bentuk, fitur-fitur yang modern.
Kustomisasi switch	15-30 menit	Melepaskan keycaps dan switch satu persatu		Dari masalah tersebut maka kebutuhan dari pengguna adalah sebuah keyboard mekanik yang ergonomi saat digunakan bermain games maupun saat melakukan kustomisasi

Sumber: Data Penulis (2024)

### Specify the Context of Use

### Analisis Aspek Desain

Tabel 3 Aspek Desain

No.	Aspek desain	Kebutuhan	Parameter	Solusi
1.	Sustainability/durability (Material)	Keyboard mekanik yang memiliki durability yang long life dan tidak mudah rusak.	Yaitu memiliki durabilitas sekitar 50 tahun	Yaitu memilih material plastik ABS yang dapat bertahan lama dalam bicara durabilitas
2.	Mobilisasi dan storage (Desain Bentuk & Ukuran)	Keyboard yang mudah dibawa kemana-mana/minimalis dan mudah disimpan	Yaitu keyboard dengan fitur sesuai dengan kebutuhan para pengguna seperti fitur wireless, dan memiliki ukuran yang simpleks atau ukuran 60% yang memiliki ukuran sekitar 30cm x 11cm x 2cm	Yaitu memilih material yang ringan dan membuat yang bisa compatible dengan fitur wireless sehingga bisa di bawa digunakan dimana saja. dan memiliki ukuran yang compact untuk mudah disimpan
3.	Ekonomi/harga	Keyboard mekanik yang terjangkau harganya	Harga keyboard yang terjangkau sesuai data kuesioner sebelumnya dengan range	Yaitu memilih material murah dan komponen yang murah. Sistem nodular yang murah untuk

			harga Rp.500.000 – Rp.1.000.000	bisa menjangkau harga yang bisa terjangkau untuk target pengguna
4.	Gaya Hidup (desain visual)	Keyboard mekanik yang memiliki desain yang modern dan mengikuti tren	Keyboard yang memiliki warna hitam/putih, layout ukuran 60% yang sedang trend, bentuk yang kotak dan sudut yang shape, tinggi yang sedang, dan memiliki nilai koleksi	Yaitu dengan menyediakan desain keyboard yang memiliki pilihan warna, gaya yang sedang tren, dari sisi ergonomi keyboard dengan memiliki kemiringan 6-8 derajat, dan memiliki nilai koleksi untuk keyboard mekanik
5.	Work process (Sistem Kerja Produk)	Keyboard mekanik yang memiliki kemudahan dalam operasional dalam kebutuhan kustomisasi	Yaitu memiliki sistem kunci pada beberapa titik di sisi case, memiliki sambungan case yang kompatibel dengan komponen lainnya, memiliki modul yang dihubungkan dengan engsel putar	Yaitu memiliki sistem kunci dan sambungan yang modular dengan engsel maupun sambungan tongue & groove pada plate atau PCB, dan kunci yang mudah dibuka pada titik-titik tertentu pada case
6.	Sistem dan ergonomi (Fitur Produk)	Keyboard mekanik yang memiliki berbagai fitur dan ergonomi	Yaitu keyboard mekanik yang memiliki fitur-fitur seperti; USB port, power button, two step feet, rubber feet, baterai, housing pada komponen keyboard, hotswap, stabilizer, evafoam, switch, dan keycaps	Yaitu menyediakan keyboard dengan fitur-fitur sesuai dengan kebutuhan dari para pengguna baik itu pemilihan switch, keycaps, sistem koneksi, dan ukuran keyboard

Sumber: Data Penulis (2024)

## Analisis Aspek Sistem Dirancang

Tabel 4 Aspek Sistem Dirancang

Jenis Sistem	Nama Sistem	Analisis
Sistem Modular	Modular Slot	<p>Work Process: Memasangkan modul-modul kedalam setiap slot yang sudah ditentukan dan memiliki penghubung yang sama</p> <p>Desain: Penghubung memiliki berbagai bentuk slot sesuai dengan bentuk modul-modul yang dihubungkan</p> <p>Ergonomi: Mudah digunakan untuk proses kerja karena setiap modul sudah memiliki slot masing-masing</p> <p>Instalasi &amp; Pencopotan: Proses instalasi dan pencopotan dilakukan pada setiap slot modul sesuai dengan tempanya.</p> <p>Compatible: Tidak memiliki kompatibilitas untuk setiap modul lainnya karena setiap modul memiliki fungsi dan sistem yang berbeda.</p>
Sistem Sambungan	Teknik Joint Tongue & Groove	<p>Work Process: Dua modul yang dijepit dengan sambungan alur dan lidah</p> <p>Desain: Modul pertama berbentuk alur dan modul lainnya berbentuk lidah</p> <p>Ergonomi: Proses sambungan yang tinggal dipasangkan tanpa alat bantuan</p> <p>Compatible: Cocok untuk tipe modul yang memiliki permukaan alur dengan bentuk memanjang dan persegi</p> <p>Instalasi &amp; Pencopotan: Proses instalasi dengan memasukan modul kedua ke modul pertama dengan sambungan sesuai dengan alur dan pencopotan ditarik.</p>
Sistem Kunci	Kunci Slot	<p>Harga: Rp.1.500 – Rp.5.000</p> <p>Durability: Daya umur yang lama seperti jenis kunci lainnya tergantung pada jenis materialnya (jika material solid)</p> <p>Ketahanan: Daya tahan kuat terhadap jamur, karat, benturan, dan tekanan berat (jika material solid)</p> <p>Visual: Jenis material plastik memiliki berbagai ragam warna dan bentuk yang beragam</p> <p>Work Process: Yaitu dengan cara menggeser tuas pengunci untuk menggerakkan ke sisi lobang dibagian bersebrangannya. Proses pemasangan yang mudah, dan proses penguncian juga mudah</p>
Material	Plastik ABS	<p>Harga: Rp.16.000 – Rp.25.000 per Kg</p> <p>Durability: Daya umur kurang lebih 50 tahun</p> <p>Ketahanan: Tahan terhadap jamur, benturan, lembab, panas, debu, dan anti karat</p> <p>Visual: Memiliki variasi warna yang beragam dan mudah dibentuk melalui proses pabrikan</p> <p>Berat: 1,03 gram/cc</p>
Sistem Engsel	Engsel Kupu-Kupu	<p>Harga: Rp.800 – Rp.2.000</p> <p>Durability: Memiliki daya umur yang kuat seperti engsel lainnya</p>

		<p>Ketahanan: Memiliki ketahanan yang kuat karena menggunakan material stainless steel</p> <p>Visual: Tampilan pada sisi roda putar yang terlihat Work Process: Pemasangan cukup mudah hanya menggunakan sekrop dan sistem nya mmembuka menutup dengan arah vertikal maupun horizontal sesuai dengan posisi engsel.</p> <p>Mudah dipasang</p>
--	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Sumber: Data Penulis (2024)

### Specify the User and Organizational Requirements

#### TOR (Term OF Reference)

Tabel 5 Term of Reference

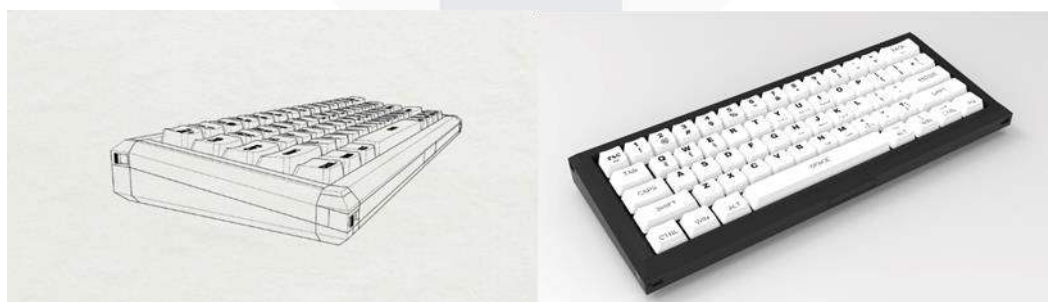
TOR	Analisis Deskripsi
Pertimbangan Desain	<p>Keyboard mekanik yang memiliki fitur kemudahan dalam kustomisasi case keyboard mekanik. Keyboard mekanik yang memiliki long life dalam keberlanjutan aktivitas maupun produknya, Ukuran keyboard mekanik yang dapat mudah disimpan dan dibawa pergi kemana saja. Fitur dan bentuk ergonomi pada keyboard mekanik untuk kebutuhan kenyamanan pengguna. Desain keyboard mekanik yang mengikuti tren keyboard mekanik saat ini yaitu simpel dalam bentuk maupun warna. Sistem kunci modular pada case keyboard mekanik yang mudah digunakan. Sistem sambungan pada case modular yang mudah dilakukan oleh para pengguna keyboard mekanik. Keyboard mekanik yang memiliki harga yang terjangkau sesuai dengan target market dan penggunanya. Fitur dan komponen keyboard mekanik dipilih yang sesuai dibutuhkan pengguna keyboard mekanik. Sistem engsel yang kuat dan mudah digunakan pada saat proses kustomisasi case keyboard mekanik.</p>
Batasan Desain	<p>Target user sesuai dengan user persona dari produk keyboard mekanik yaitu; usia 18-25 tahun, profesi pelajar, mahasiswa, dan pekerja, untuk pria dan wanita, pengguna keyboard mekanik, mempunyai hobi dalam kustomisasi keyboard mekanik maupun memiliki keinginan untuk kustomisasi keyboard mekanik, memiliki hobi mengoleksi keyboard mekanik, profesi dalam gamer sebagai gamer kasual, interest kepada hal-hal yang mengikuti tren. Target market yaitu kepada user yang memiliki pendapatan perbulan sebesar Rp.500.000 – Rp.1.000.000, stratifikasi sosial kepada masyarakat kalangan menengah, domisili target market difokuskan untuk wilayah perkotaan di pulau Jawa, dipasarkan pada pasar online atau e-commerce. Memiliki berat produk sekitar 1kg kurang lebih. Material penggunaan pada keyboard mekanik adalah; komponen case keyboard mekanik menggunakan material plastik ABS, switch menggunakan material polycarbonate, POM, dan nylon, keycaps menggunakan material PBT Dye Sub. Fitur keyboard mekanik ini terdapat feet rubber pada alas keyboard mekanik, fitur modular pada case keyboard mekanik dengan kunci dan engselnya, hotswappable 3-5 pin, terdapat 3 connection (wired, wireless, Bluetooth), menggunakan USB type-c, tombol power on/off, RGB backlight 16.8M, interfacing pada north facing, antighosting, key rollover 1000, ketersediaan magnet jika menggunakan wristpad, dan software settings. Komponen keyboard mekanik terdapat</p>

	<p>keycaps, switch, case, plate, PCB, port USB, port power button, battery, dan eva foam. Desain keyboard mekanik yang mengikuti tren yaitu; ukuran minimalis yaitu 60%, warna hitam pada case dan putih pada keycaps, bentuk yang simple, tinggi case yang sedang (tidak lebih tinggi dari keycaps dan tidak rendah dari switch), memiliki kemiringan sudut sekitar 6-8 derajat, bentuk ujung case yang shape tidak lancip, dan sistem modular yang tidak memperlihatkan ornamen yang berlebihan. Menggunakan sistem modular pada case keyboard mekanik, konsep sistem sambungan tongue &amp; groove, konsep sistem engsel kupu-kupu, dan konsep sistem kunci slot pada case keyboard mekanik.</p>
<p>Deskripsi Produk</p>	<p>Produk dalam perancangan ini adalah produk keyboard mekanik modular yang memfokuskan pada sistem modular pada komponen case keyboard mekanik. Sistem modular case keyboard mekanik ini diperuntukan untuk kemudahan dalam aktivitas kustomisasi keyboard mekanik. Dengan menggunakan sistem modular slot pada tiap komponen keyboard, menggunakan sistem sambungan tongue &amp; groove pada PCB dan plate yang menghubungkan pada case keyboard mekanik. Sistem engsel yang digunakan pada case modular ini menggunakan konsep sistem engsel kupu-kupu. Dan penggunaan sistem kunci yang digunakan pada case modular ini menggunakan konsep kunci slot. Penggunaan material pada case keyboard mekanik menggunakan plastik ABS. Keyboard mekanik modular ini memilih komponen lainnya selain fokus perancangan case sesuai dengan kebutuhan pengguna keyboard mekanik.</p>

Sumber: Data Penulis (2024)

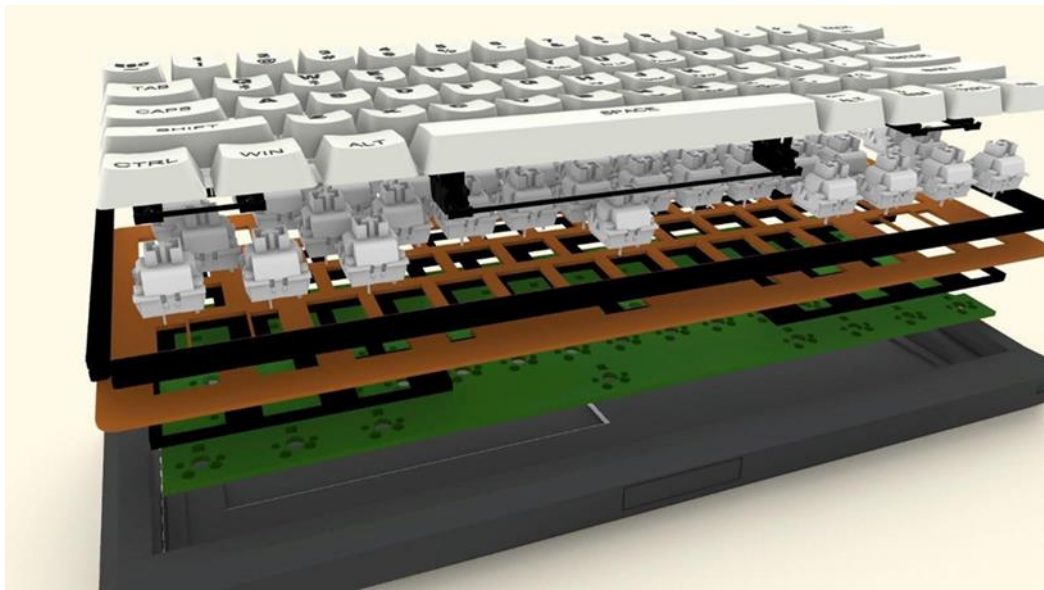
### Product Design Solutions

#### Sketsa dan 3D Render Terpilih



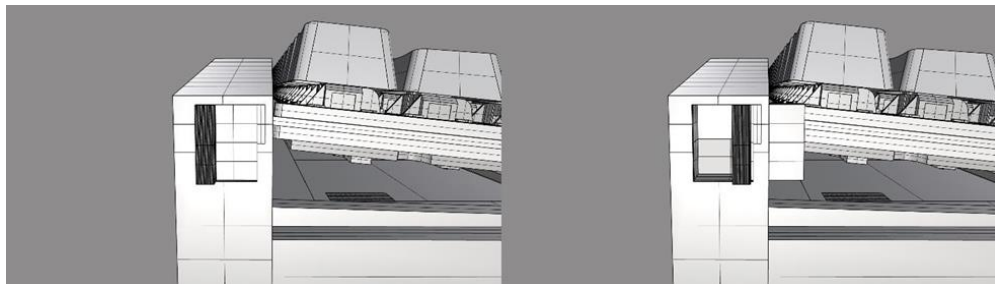
Gambar 1 Sketsa dan 3D Render Terpilih

#### Exploded View

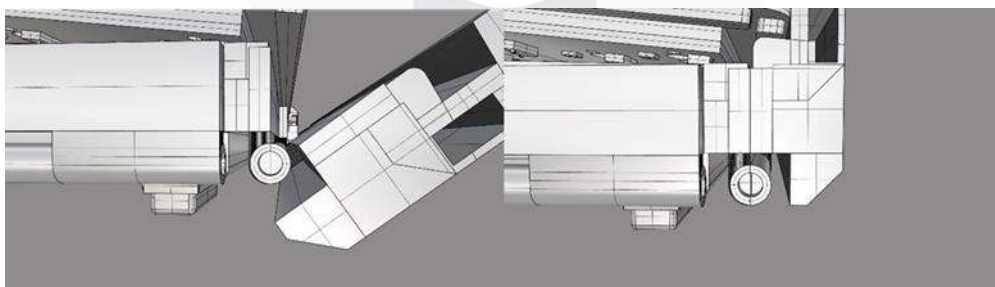


Gambar 2 Exploded View Keyboard Mekanik Modular

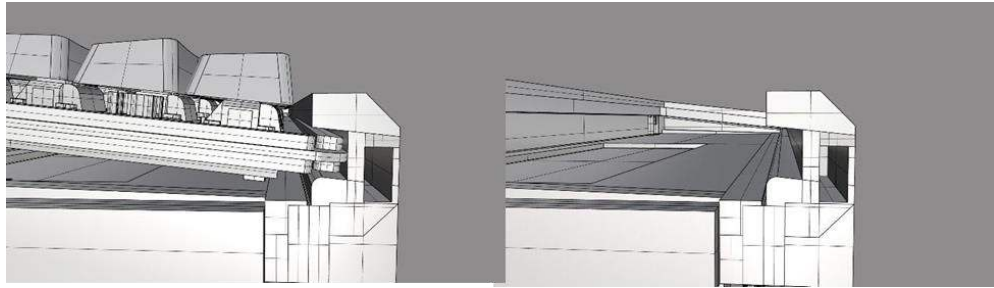
### Blocking Sistem



Gambar 3 Blocking Sistem Kunci Slot



Gambar 4 Blocking Sistem Engsel Kupu-Kupu



Gambar 5 Blocking Sistem Sambungan Tongue & Groove

**Hasil Produk Prototype**



Gambar 6 Hasil Produk Prototype Keyboard Mekanik Modular

**Evaluate Design Against User Requirements**

Tabel 6 Validasi Kepada Pengguna dan Ahli

No.	Aspek Penilaian	Skor Nilai										Skor tertinggi
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1.	Desain						4%	12%	68%	18%	4%	8
2.	Fungsional								8%	84%	8%	9
3.	Ergonomi								12%	70%	8%	9
4.	Material							76%		24%		7
5.	Responsibilities & Fleksibilitas							60%	24%	16%		7
6.	Sistem Modular									88%	12%	9
<b>Total Skor</b>											<b>49</b>	

Rata-rata Skor	8.16
----------------	------

Sumber: Data Penulis (2024)

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perancangan tugas akhir yang sudah dilakukan, maka kesimpulan yang diperoleh adalah bahwa perancangan keyboard mekanik modular ini dapat memenuhi dan membantu daripada kebutuhan sebagai produk yang dapat mudah dikustomisasi pada bagian komponen *case* nya. Khususnya kepada para pengguna keyboard mekanik atau para *gamer* yang memiliki ketertarikan dalam mengkustom keyboard. Dikarenakan sistem yang dibuat dalam perancangan ini dapat mudah dilakukan tanpa perlakuan khusus maupun alat bantuan khusus untuk mengkustom bagian komponen *case* nya. Dan juga pemilihan komponen keyboard mekanik pada perancangan ini sudah mengikuti prosedur sesuai dengan kebutuhan dari para pengguna. Hasil dari perancangan ini adalah untuk dapat melanjutkan aktivitas kustomisasi keyboard mekanik. Sehingga keyboard mekanik modular ini diharapkan dapat mampu memberikan pengalaman yang sama dengan halnya mengganti komponen *keycaps* maupun *switch*, sehingga dapat melangsungkan proses keberlanjutan aktivitas kustomisasi keyboard mekanik.

Produk ini masih menggunakan material tergolong masih belum kokoh terhadap benturan yang keras, sehingga diperlukan material ABS yang lebih baik jenis nya. Pada bagian komponen kuncian slot nya bisa diperbaiki dengan lebih besar dan memiliki tekstur yang mudah digunakan. Lalu bagian batterai nya bisa memiliki port yang modular sehingga ketika dikeluarkan tidak bergelantungan karena takut resiko rusak dan putus kabel. Dan Desainnya lebih futuristik lagi karena ornament desain juga memengaruhi daya beli konsumen. Bagian komponen yang masih banyak rongga sehingga desain tampilannya masih kurang untuk dijadikan produk jadi.



## DAFTAR PUSTAKA

- Ceschin, F. & Gaziulusoy, I. (2020). *DESIGN FOR SUSTAINABILITY*. London & New York: Routledge.
- Dewi, R, N. (2023). *PERANCANGAN TRAVEL BACKPACK DENGAN FITUR MODULAR*. (Tugas Akhir Sarjana Strata Satu, Telkom University, 2023).
- Eugenia dkk. (2022). *Pendekatan Metode User-Centered Design dan System Usability Scale dalam Redesain dan Evaluasi Antarmuka*. Website. SEMINAR NASIONAL OFFICIAL STATISTICS, 2022(1), 573-584.
- Huang, C, C. & Kusiak, A. (1998). *Modularity in Design of Products and Systems*. *IEEE Transactions On Systems, Man, And Cybernetics-Part A: Systems And Humans*, 28(1), 66-77.
- Ludya, M. (2023). *Perancangan Crossbody Bag dari Upcycle Limbah Fashion dengan Teknik Interlocking Modular*. (Tugas Akhir Sarjana Strata Satu, Telkom University, 2023).
- Mawarni, G, C, P. (2023). *Perancangan Customize & Adaptable Storage Furniture Dengan Sistem Modular untuk Mengakomodasi Kebutuhan Kaum Milenial*. (Tugas Akhis Sarjana Strata Satu, Telkom University, 2023).
- Munde, S. (2020). *Mechanical Keyboard Market Research Report Information By Product Type, By Aplication, By Technology, and By Region-Industry Size, Share and Forecast Till 2032*. Retrieved Oktober 20, 2023, from Market Research Future website: <https://www.marketresearchfuture.com/reports/mechanical-keyboard-market-1215>
- Pambudi dkk. (2021). *Perancangan Tas Modular Sebagai Produk Eco Lifestyle*. *Gorga: Jurnal Seni Rupa*, 11(2), 559-564.
- Seftianingsih, D, K. (2018). *PENGENALAN BERBAGAI JENIS KAYU SOLID DAN KONSTRUKSINYA UNTUK FURNITURE KAYU*. *Jurnal Kemadha*, 8(1), 12-25.

- Septiawan, I, E. (2017). *PENERAPAN AUGMENTED REALITY PADA APLIKASI PENGENALAN SWITCH KEYBOARD MEKANIK BERBASIS ANDROID*. JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika), 1(2), 37-42.
- Syarofi, A, M. (2017). *PENERAPAN CUSTOMIZATION LAYANAN DALAM MENINGKATKAN KEPUASAN KONSUMEN PO. HARYANTO KUDUS DI KECAMATAN JATI. KUDUS*. (Undergraduate Thesis, STAIN Kudus, 2017).
- Widhiatmoko, A, C. (2016). *ANALISIS PENGARUH KUSTOMISASI DAN KUALITAS PRODUK TERHADAP KEPERCAYAAN, KEPUASAN DAN LOYALITAS PELANGGAN PADA TOKO HOUSE OF SMITH SEMARANG*. (Skripsi Sarjana Strata Satu, Universitas Diponegoro, 2016).

