

Implementasi Metode *Axiomatic Design* pada Perancangan *Cooling Box* untuk Distribusi Pengiriman Es Puter

Implementation of the Axiomatic Design Method in the Design of Cooling Boxes for the Distribution of Ice Cream

Muhammad Priya Permana^{1*}, Guntur Samodro²

¹Pendidikan Vokasional Teknologi Otomotif, Fakultas Keguruan dan Pendidikan, Universitas PGRI Yogyakarta
Yogyakarta, (0274) 376808

²Teknik Industri, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas PGRI Yogyakarta
Yogyakarta, (0274) 376808

E-mail: priyopermana@upy.ac.id

Diterima 10 September, 2025; Disetujui 24 Februari, 2026; Dipublikasikan 31 Maret, 2026

Abstrak

Hajatan merupakan sesuatu yang sangat melekat di masyarakat Indonesia. Setiap daerah memiliki tata cara khas untuk merayakan sesuatu, baik dalam keadaan bahagia maupun bersedih, semua memiliki perayaannya masing-masing. Selain doa dan harapan, hajatan juga merupakan wadah memperkenalkan khasanah kuliner yang melekat erat dengan budaya dan kearifan lokal di suatu daerah. Perkembangan kuliner juga dibarengi dengan pertumbuhan usaha catering di berbagai daerah. Salah satu kuliner yang sering digunakan adalah es puter. Kendala usaha es puter adalah distribusi pengiriman dari tempat produksi ke tempat hajatan dengan menjaga suhu agar tetap dingin. Oleh karena itu, perlu adanya penelitian tentang pembuatan rancangan cooling box kepada pengusaha es puter di daerah Patuk, Gunungkidul, DIY yang sesuai dengan kebutuhan. Pengumpulan data menggunakan kuesioner terbuka dan wawancara kepada pengusaha-pengusaha es puter. Metode perancangan yang digunakan adalah dengan *Axiomatic Design*. *Axiomatic Design* merupakan perancangan yang pengambilan keputusan dan pandangannya didasarkan pada keinginan konsumen. Sehingga, pada prakteknya adalah menjabarkan dan menerjemakan kebutuhan konsumen dalam sebuah abstraksi-abstraksi berupa fungsi rancangan yang kemudian dihubungkan dengan paramener-parameter. Hasil penelitian fokus pada 1) perancangan untuk *handle* pada *cooling box* yang berada pada pinggir untuk mengangkat ke kendaraan; 2) perancangan pengunci *cooling box* untuk menjaga tutup tetap rapat dan mudah untuk dibuka; 3) perancangan pelapisan pada dinding *cooling box* agar menjaga suhu es puter. Hasil uji validitas menunjukkan p-value lebih besar dari 0,05 ($p > 0,05$), hal ini menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan antara rancangan yang diajukan dengan kebutuhan pengusaha-pengusaha es puter.

Kata kunci: *Axiomatic Design*, *Cooling Box*, Distribusi Pengiriman

Abstract

Every region in Indonesia has its own unique way of celebrating events, whether happy or sad, in the form of celebrations. Celebrations are also a means of introducing culinary treasures that are closely linked to the culture and local wisdom of a region. These culinary treasures are accompanied by the growth of the catering business. The main focus of the culinary aspect is ice cream. The challenge lies in the distribution and delivery from the production site to the event location to maintain the temperature and keep it cold. This study designed a cooling box using the Axiomatic Design method. Axiomatic Design is a design method in which decision-making and perspectives are based on consumer desires. Therefore, this study focuses on describing and translating consumer needs into abstractions in the form of design functions, which are then linked to parameters. Data collection was conducted using open questionnaires and interviews with ice cream entrepreneurs. The results of the study focused on 1) the design of handles on the cooling box located on the sides for lifting into vehicles; 2) the design of cooling box locks to keep the lid tight and easy to open; 3) the design of the coating on the walls of the cooling box to maintain the temperature of the ice cream. The validity test results showed a p-value greater than 0.05 ($p > 0.05$), indicating that there was no difference between the proposed design and the needs of ice cream entrepreneurs.

Keywords: *Axiomatic Design*, *Cooling Box*, Delivery Distribution

1. Pendahuluan

Hajatan merupakan sesuatu yang sangat melekat di masyarakat Indonesia (Alzahra et al., 2024). Setiap daerah memiliki tata cara khas untuk merayakan sesuatu baik dalam keadaan bahagia maupun bersedih, semua memiliki perayaannya masing-masing (Machfuzoh et al., 2024). Hajatan terdiri dari berbagai versi perayaan, seperti pernikahan, sunatan, dan acara kemasyarakatan lainnya yang berbau agama. Selain doa dan harapan, hajatan juga merupakan wadah memperkenalkan khasanah kuliner yang melekat erat dengan budaya dan kearifan lokal di suatu daerah (Putri & Situmorang, 2023). Seiring perkembangan zaman, kuliner yang disajikan berkembang dari yang semula merupakan makanan tradisional, lambat laun muncul makanan modern dan diadopsi dari budaya lain (Ali, 2025).

Perkembangan kuliner di Indonesia, kegiatan hajatan mentransformasikan bentuk tradisi yang tercermin dalam menu yang disajikan. Apabila beberapa tahun sebelumnya didominasi dengan menu hidangan tradisional, maka untuk sekarang beberapa hidangan modern mulai bias ditemui pada hajatan yang ada di daerah. Hal ini tidak hanya untuk hidangan hajatan yang berada di kota. Hidangan-hidangan modern tersebut hadir tidak hanya sebagai variasi dan perkembangan zaman tetapi menjadi pilihan yang membuat keragaman pilihan. Berbagai hidangan yang disajikan tidak hanya nasional tetapi juga internasional turut menggantikan hidangan jajanan tradisional. Minuman modern tidak luput dari perkembangan dan sering ditemui, hal ini seiring dengan perkembangan referensi pada sajian yang lebih segar dan sehat. Kehadiran hidangan modern juga sampai penyajian cemilan praktis yang memperlihatkan terdapat adaptasi menu yang sesuai dengan selera generasi yang lebih muda.

Sekain spesifik pada makanan, sistem penyajian juga berkembang dari tradisional menjadi penyajian yang menggabungkan kuliner lokal dengan internasional. Hal ini menunjukkan fenomena pergeseran pola konsumsi yang dibarengi dengan penggabungan budaya kuliner. Walaupun mulai mengemas hajatan dengan konsep modern, bervariasi, dan sesuai dengan konteks perkembangan zaman tetapi tetap mempertahankan hajatan sebagai tradisi yang turun temurun (Fauzi, 2023).

Perkembangan kuliner juga dibarengi dengan pertumbuhan usaha *catering* di berbagai daerah. Usaha-usaha ini memerlukan strategi tersendiri untuk bertahan dan berkembang. Selain strategi pemasaran berupa *the power of mouth*, juga diperlukan peralatan yang menunjang karena permintaan hajatan untuk melayani massa yang banyak (Pesa et al., 2023).

Transformasi signifikan hidangan tradisional menuju makanan modern juga menuntut keprofesionalan usaha penyediaannya yakni usaha *catering*. Tuntutan jamuan yang bervariasi dan kualitas tinggi membuat pertumbuhan usaha *catering* juga lambat laun naik secara signifikan. Pertimbangan kebersihan dan sanitasi menjadi aspek yang sangat vital dalam memilih usaha *catering* yang diterapkan dalam hajatan yang diadakan. Hal ini sejalan dengan Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 14 tahun 2021 yang menekankan pada *hygiene* dan sanitasi pada usaha penyedia makanan. Faktor lingkungan seperti kelembapan, suhu penyimpanan, dan bahan yang dipilih sebagai dasar kekompetitifan usaha *catering*. Hal ini menyangkut strategi usaha *catering* sehat dan keunggulan (Lubis et al., 2023).

Faktor yang juga menjadi peran penting adalah teknologi, khususnya teknologi dalam menjaga suhu hidangan baik dalam bentuk panas maupun dingin. Perkembangan teknologi memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kemajuan bisnis makanan untuk hajatan. Teknologi modern mampu memberikan benefit untuk terhadap penyajian hidangan lebih cepat, efisien, dan terhindar dari bakteri sehingga menjaga kualitas hidangan sampai ke konsumen (Widyatmoko et al., 2024). Selain itu, untuk urusan promosi usaha perkembangan teknologi menjadi digital membuat jangkauan menjadi lebih jauh dan luas. Menu digital juga menjadi keuntungan terhadap konsumen agar lebih fleksibel dan mudah dalam memilih menu yang ditawarkan. Bahkan, teknologi juga masuk dan merambah mode transportasi dan alat untuk pengiriman hidangan. Hidangan lebih terjaga dan bisa mempertahankan suhu yang diinginkan. Memudahkan apabila tempat produksi ke tempat hajatan memiliki jarak.

Fokus utama penelitian ini adalah pengembangan teknologi untuk pengiriman dan menjaga suhu agar tetap stabil. Produk utamanya adalah es puter yang memang harus dijaga suhunya tetap dingin dan mudah untuk dibawa ke tempat lain atau jauh dari tempat produksi. Sejauh ini produksi es puter terkendala kuantitas produk yang masih belum sesuai dengan permintaan pasar untuk kebutuhan hajatan. Produksi bisa banyak atau sesuai permintaan pasar, tetapi dengan adanya produk es puter yang harus terjaga suhu dinginnya maka perlu perhatian khusus dalam pengiriman dari tempat produksi ke tempat

hajatan. Keadaan ini pernah disiasati dengan membawa alat pembuat es puter buah sirsak ke tempat hajatan, tetapi mitra harus membawa banyak alat dan di tempat hajatan memerlukan arus listrik yang lumayan.

Berdasarkan permasalahan tersebut, perlunya perancangan alat pembawa/ *box cooler* es puter dari tempat produksi ke tempat hajatan untuk memudahkan produsen dalam mengirim es puter dan sekaligus memiliki ketahanan menjaga suhu es puter agar tidak gampang mencair. Selain itu, teknologi ini mudah untuk dibawa dari tempat produksi ke tempat hajatan dengan mudah. Spesifikasi produk ini perlu dibuat tidak hanya secara fungsi dapat menjaga suhu es puter tetap stabil tetapi juga memudahkan dibawa dan tidak memberatkan. Terdapat beberapa spesifikasi yang spesifik diinginkan oleh pengusaha-pengusaha es puter antara lain soal *handle* dan bentuk *cooling box* yang ringan.

Metode penelitian yang digunakan adalah perencanaan proses dan hierarki dengan menggunakan metode *axiomatic design*. *Axiomatic design* berfungsi untuk memudahkan dalam hal mendeskripsikan secara detail rancangan dan memastikan penyelesaian masalah dengan mencari keputusan maupun perancangan produk itu sendiri (Pangestu, 2024). Selain itu, metode ini juga didasarkan pada keinginan dan usulan konsumen. Keinginan dan usulan konsumen yang didapatkan akan diabstraksikan dalam bentuk fungsi-fungsi produk dan dihubungkan melalui parameter fungsinya.

Inovasi *cooling box prototype* yang digunakan untuk membawa hasil es puter yang sudah diproduksi ke tempat hajatan. Sehingga ketika sudah sampai tempat hajatan, es puter tinggal dibagi dalam wadah yang diinginkan. Dengan adanya alat yang digunakan untuk pengangkut es puter sirsak ini, diharapkan dapat membantu efisiensi waktu, efisiensi energi, dan kuantitas bisa lebih besar.

2. Metode Penelitian

2.1 Sampel

Penelitian ini bertujuan untuk membuat desain rancangan *cooling box* yang digunakan untuk mengirimkan es puter dari tempat produksi ke tempat hajatan. Data dikumpulkan menggunakan metode wawancara dengan pengusaha es puter agar desain sesuai dengan kebutuhan dan efisiensi. Wawancara yang dilakukan spesifik kepada permintaan-permintaan dan konfirmasi alat secara detail. Terdapat beberapa sesi dalam wawancara yang dilakukan. Wawancara pertama dilakukan dengan forum yang besar dengan mengundang semua pengusaha-pengusaha es puter. Hal ini digunakan untuk memberikan gambaran terhadap pengusaha-pengusaha es puter tujuan dan spesifik penelitian dengan mengkalkulasi secara garis besar keinginan spesifik terhadap *cooling box* yang akan dibuat. Oleh karena itu, hasil yang diharapkan merupakan gambaran umum dan diakui oleh para pengusaha-pengusaha es puter bukan dari pengumpulan yang fokus ke personal.

Sesi kedua, wawancara mulai spesifik terhadap personal pengusaha-pengusaha es puter di tempat produksinya masing-masing. Kegiatan ini dicatat dengan sangat spesifik dan menyeluruh. Hasil yang dikumpulkan dari masing-masing pengusaha es puter akan dianalisis, dilakukan pencocokan, dan dibuat kesimpulan terhadap spesifik keinginan terhadap *cooling box* secara umum. Setelah itu, dilakukan pertemuan bersama-sama lagi untuk memberikan hasil dari analisis terhadap *cooling box*. Apa saja yang sudah diwawancarai dan hasil dari wawancara itu. Transparansi ini dirapkan bisa menjadi jembatan untuk memberikan hasil terbaik terhadap alat yang akan dibuat dan menghindari kesalahan maupun ketidakpahaman di kemudian hari.

Selain itu, data juga didapatkan dengan observasi pengiriman es puter yang selama ini dilakukan oleh pengusaha. Untuk proses observasi ini lumayan memakan banyak waktu karena ukuran yang didapatkan harus presisi dan detail. Proses pengiriman ini sangat spesifik terhadap waktu yang digunakan untuk membandingkan jarak mencair es puter dari awal sampai akhir dan juga waktu yang digunakan untuk mengirim dari tempat produksi ke tempat hajatan.

Data yang diperoleh dari wawancara dan observasi akan digunakan sebagai acuan dalam perancangan produk *cooling box*. Jumlah sampel yang digunakan adalah 10 pengusaha es puter sebagai responden. Responden merupakan Kelompok UMKM “Tani Hasil Kebun” yang terletak di Kelurahan Putak, Kapanenwon Patuk, Kabupaten Gunungkidul, Daerah Istimewa Yogyakarta. Pengusaha-pengusaha tersebut merupakan pengusaha yang berkecimpung dalam bisang penyedia es puter yang digunakan untuk kepentingan hajatan. Kesesuaian data ditentukan oleh beberapa hal kriteria responden, antara lain 1) durasi pesanan es puter 2-3 kali dalam seminggu; 2) memiliki alat pembuat es puter untuk produksi; 3) memiliki jejaring konsumen berjarak lebih dari 5 - 30 km

2.2 Prosedur Penelitian

2.2.1 Persiapan

Tahap ini kegiatan penelitian dilakukan dengan membuat item-item pertanyaan yang digunakan untuk memberikan pertanyaan kepada responden. Spesifik pertanyaan yang dibuat ditujukan untuk mendapatkan data yang signifikan dan koheren terhadap tujuan penelitian. Selain itu, pengurusan izin terkait observasi yang dilakukan kepada pengusaha-pengusaha es puter. Secara garis besar, dalam kegiatan persiapan ini menekankan tahap persiapan sebagai berikut: 1) Penyusunan tim penelitian yang disesuaikan dengan kebutuhan lapangan dan tugas yang akan dilaksanakan; 2) Penyusunan jadwal observasi dan wawancara kepada responden dengan mengumpulkan jadwal harian dan kesediaan waktu; 3) Melakukan koordinasi kepada pihak terkait berkenaan tentang administrasi untuk memperlancar kegiatan pengambilan/pengumpulan data; 4) Mempersiapkan instrument-instrumen penelitian yang dibutuhkan dalam penelitian dengan spesifik fokus kepada kegiatan pengumpulan data dalam desain untuk *cooling box*.

Kegiatan-kegiatan tersebut dilakukan untuk mempersiapkan analisis data metode *axiomatic design* yang akan digunakan dalam pembuatan *cooling box* sesuai dengan apa yang diinginkan pengusaha-pengusaha es puter. Metode dan teknis yang dilakukan akan meliputi banyak menggunakan perhitungan detail alat yang diinginkan dan analisis kebutuhan dari koresponden. Sehingga tujuan dari penelitian yang fokus utamanya adalah menggali keinginan koresponden dan secara detail diwujudkan dalam bentuk alat dapat presisi dan meminimalisir ketidaksesuaian alat yang dibuat.

2.2.2 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan dua cara, yakni penyebaran kuesioner dan wawancara yang ditujukan kepada para responden. Kuesioner ini memiliki beberapa kemudahan yang peneliti analisis sesuai dengan karakter responden. Pertama, kuesioner ini memungkinkan responden dapat memberikan jawaban dengan kata-kata yang mereka pikirkan dan inginkan sendiri tanpa ada batasan aturan dari struktur penelitian (Marselina et al., 2023). Kedua, kuesioner ini mempunyai desain tanpa pilihan jawaban sehingga responden bisa lebih dalam dalam menjawab dan mengutarakan pengalaman mereka secara detail. Ketiga, sudut pandang terfokus pada responden dibandingkan peneliti untuk menggali lebih jauh kemungkinan-kemungkinan jawaban untuk menguatkan tujuan penelitian. Keempat, penggalian informasi kepada responden difokuskan kepada pandangan, perasaan, dan alasan lain yang mungkin mempengaruhi.

Kuesioner yang dibuat merupakan kuesioner terbuka yang memungkinkan responden dapat mengisi sesuai keinginan dan memiliki kebebasan dalam pengisian rancangan *cooling box* yang diinginkan. Juga dilaksanakan observasi lapangan sebelum penyebaran kuesioner kepada responden. Hal ini digunakan untuk memperoleh data empiris yang mendukung penelitian. Selain itu, hal-hal yang tidak dapat disertakan dalam penyebaran kuesioner karena beberapa hal teknis didapatkan dengan wawancara untuk melengkapinya. Proses-proses ini dilaksanakan sekitar satu bulan (Qalam et al., 2024).

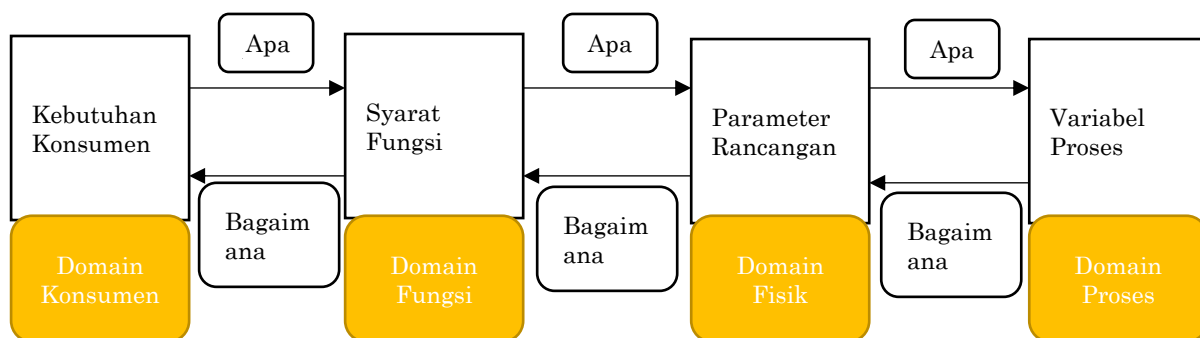
Observasi yang dilakukan memberikan beberapa kelebihan untuk melengkapi kuesioner yang dilakukan antara lain: 1) Melihat aktivitas para pengusaha es puter, penilaian data lebih akurat dan detail; 2) Observasi ditujukan untuk melihat dengan dekat kondisi tempat produksi, kebiasaan pengiriman es puter, serta tantangan yang dihadapi ketika ada pesanan dengan jarak dan waktu yang dibutuhkan; 3) Melengkapi kuesioner yang mungkin tidak diungkapkan oleh pengusaha-pengusaha es puter secara verbal; 4) *Cooling box* yang didesain dapat diperhitungkan dengan baik; 5) Identifikasi kebutuhan desain *cooling box* benar-benar diusahakan sesuai dengan pola pekerjaan dan lingkungan produksi maupun pengiriman es puter; 6) Memperkaya pengumpulan data awal dan relevansi alat dengan pengusaha-pengusaha es puter dapat lebih pasti serta akurat.

2.2.3 Perencanaan

Secara definisi *axiomatic design* merupakan perancangan yang pengambilan keputusan dan pandangannya didasarkan pada keinginan konsumen (Farras, 2021). Pendekatan yang sistematis membuat perancangan memiliki tujuan untuk memberikan kualitas desain lebih. Sehingga, pada prakteknya adalah menjabarkan dan menerjemakan kebutuhan konsumen dalam sebuah abstraksi-abstraksi berupa fungsi rancangan yang kemudian dihubungkan dengan parameter-parameter. Pendekatannya adalah menggunakan komparasi

hubungan antara kebutuhan fungsional (*functional requirements/ FRs*) dengan parameter desain (*design parameters/ DPs*) yang membuat sistem akan mudah dikendalikan dan efisien.

Aksioma atau prinsip dasar memiliki 2 prinsip yang saling berkaitan yaitu *Independence Axiom* dan *Information Axiom*. *Independence Axiom* menekankan bahwa pemenuhan kebutuhan fungsional harus dilakukan secara mandiri tanpa mempengaruhi kebutuhan yang lain. Sedangkan *information axiom* menyatakan bahwa tahap desain harus meminimalkan informasi-informasi yang dibutuhkan. Tahap desain memerlukan beberapa tahap yang perlu dilalui, antara lain 1) Melakukan pemetaan untuk membuat domain kebutuhan responden menjadi domain fungsional; 2) Domain fungsional dibuat menjadi domain fisik; 3) Domain fisik ditujukan untuk menjadi domain proses. Tahap domain ini membantu peneliti untuk melakukan identifikasi, evaluasi, dan perencanaan desain secara optimal. Diharapkan *cooling box* yang direncanakan memiliki level kinerja yang tinggi, memiliki fleksibilitas yang baik, dan mudah untuk melakukan modifikasi maupun *maintenance*.



Gambar 1. Abtraksi-abstraksi Fungsi Rancangan

Penelitian dengan *axiomatic design* ini berfokus pada beberapa domain yang dapat dijelaskan. Domain-domain tersebut disusun secara hierarki yang berfungsi untuk memberikan kepastian logis yang menghubungkan antara kebutuhan dan solusi desain. Tahapnya secara lengkap adalah sebagai berikut 1) domain konsumen terdapat kalkulasi dari kebutuhan konsumen (CN); 2) domain fungsi terdapat penerjemahan kebutuhan konsumen dalam bentuk syarat-syarat fungsi (FR); 3) domain fisik terdapat hubungan antara parameter perancangan (DP) yang bersumber dari fungsi-fungsi (FR); dan 4) domain proses terdapat pembentukan DP dengan proses-proses (PV).

Fungsi *axiomatic design* pada penelitian ini adalah untuk menganalisa data yang diperoleh dari responden dan menjabarkan spesifikasi dari *cooling box* dalam proses pemetaan domain. Analisis data yang dilakukan yang bersumber dari reponden berfungsi untuk menerjemahkan setiap kebutuhan maupun harapan menjadi syarat fungsional yang dapat diukur dan bersifat terstruktur. Spesifikasi-spesifikasi yang didapatkan merupakan analisis hubungan antara fungsi-fungsi (FR) dengan parameter perancangan (DP). Parameter perancangan (DP) bersikan penjelasan-penjelasan teknis sebagai solusi khususnya bentuk wadah *cooling box*. Hubungan antara FR dan DP diharapkansetiap fungsinya dapat berjalan secara independen tanpa saling mempengaruhi. Selain itu, melalui matriks desain FR dan DP juga bisa dianalisis.

Hasil analisis tersebut dapat digunakan dalam bekal rencana merancang dan menjabarkan produk secara spesifik. Sehingga, tujuan *axiomatic design* dapat berjalan sesuai dengan rencana awal. Selain itu, *axiomatic design* diharapkan berfungsi sebagai alat yang sistematis yang merubah data kebutuhan responden menjadi sebuah rencana untuk *cooling box* yang ergonomis, efisien, dan selarasa dengan apa yang diekspektasikan pengguna.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Analisis Masalah

Penerjemahan masalah yang ada bermaksud untuk mengetahui dan memperbaiki hal yang diperlukan dan dibutuhkan dalam produk yang akan dihasilkan. Solusi yang ditawarkan atau metode yang dipakai merupakan dasar kemampuan dalam perancangan yang mengejawantahkan keinginan dan kebutuhan yang sudah konsumen tuliskan untuk pembuatan produk. Data yang diinginkan merupakan hasil dari kuesioner dan wawancara yang dilakukan kepada 10 responden secara terbuka.

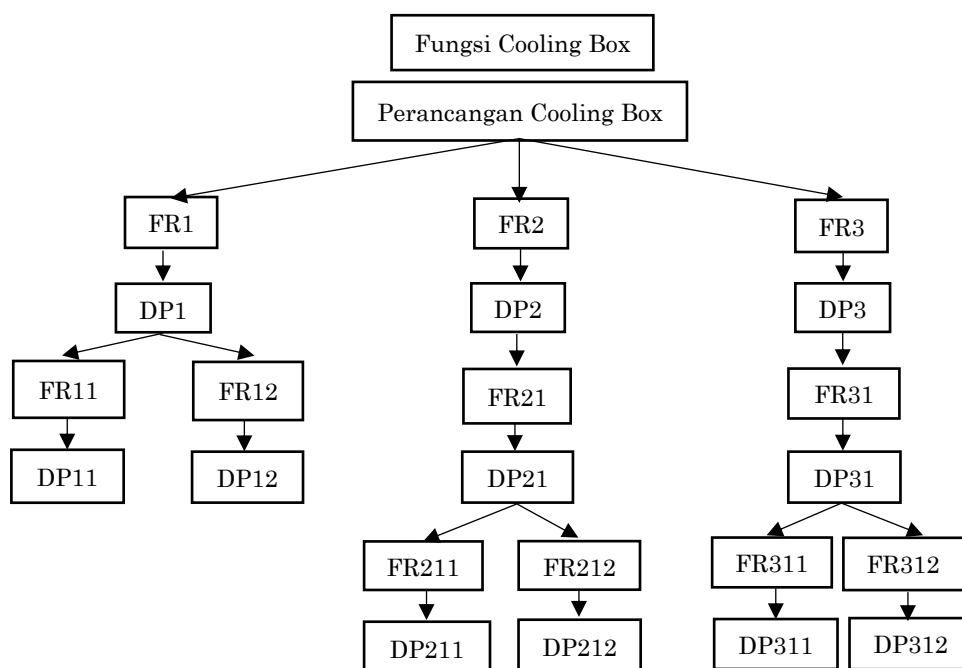
Hal terpenting adalah mengidentifikasi setiap kebutuhan yang nyata dan permasalahan pengguna secara komprehensif. Hal ini bertujuan agar *cooling box* yang dihasilkan menjadi perancangan yang tepat. Kuesioner terbuka kepada responden juga membantu untuk menggali data yang berupa kualitatif. Data-data tersebut digali dengan mengumpulkan saran, kritikan, dan harapan dari responden terhadap sistem selama ini (Panduan Penelitian Dan Pengabdian, 2024). Data tersebut dipayakan bias menemukan pola kebutuhan dengan dianalisis melalui *functional requirements (FRs)* kemudian dihubungkan dengan *desigh parameters (DPs)*.

Hasil kuesioner terbuka dan wawancara menunjukkan tiga permasalahan utama yang ada pada konsumen. Tiga permasalahan tersebut antara lain 1) perancangan untuk *handle* pada *cooling box* yang berada pada pinggir untuk mengangkat ke kendaraan; 2) perancangan pengunci *cooling box* untuk menjaga tutup tetap rapat dan mudah untuk dibuka; 3) perancangan pelapisan pada dinding *cooling box* agar menjaga suhu es puter. Permasalahan-permasalahan tersebut dijadikan modal dalam perancangan *axiomatic design* yang diterapkan dalam domain konsumen (CN).

3.2 Konsep Axiomatic Design

Konsep *axiomatic design* menjelaskan tentang desain proses yang dilakukan sebagai bentuk pemetaan tentang apa dan bagaimana masing-masing domain. Penyusunan domain dilakukan secara hierarki agar menjaga ada keterkaitan logis antara kebutuhan responden dengan solusi desain yang ditawarkan. Domain yang paling awal adalah *customer domain* yang merupakan gambaran antara kebutuhan dan keinginan responden yang dikumpulkan sebagai awal perencanaan (Chenio et al., 2025). Domain ini memuat *customer attributes (CAs)*. Kedua adalah *functional domain* yang didalamnya berisikan fungsi-fungsi yang harus dipenuhi sesuai dengan kebutuhan responden. *Functional domain* berisikan *functional requirement (FRs)*. Ketiga adalah *physical domain* yang merupakan bentuk fisik maupun teknis untuk memenuhi setiap kebutuhan-kebutuhan pada *functional domain*. Pada domain ini didominasi oleh *design parameters (DPs)*, dan yang terakhir adalah *process domain* yang memuat urutan langkah yang dilakukan dan parameter proses pada bidang manufaktur untuk membuat dan mewujudkan desain yang sudah dibuat menjadi nyata. Domain ini berisikan *process variabels (PVs)*.

Berdasarkan keempat doamian di atas, pelaksanaannya perlu menekankan beberapa hal penting seperti konsisten dan urut. Hal ini dimaksudkan untuk menjaga hubungan yang baik antara responden, fungsi, desain, dan proses. Diharapkan keempatnya dapat selalu selaras dan menghasilkan sistem yang efektif dan dapat terukur dengan baik. Konsep *cooling box* dirancang dengan menyesuaikan kebutuhan konsumen yang dapat digambarkan dalam pola hierarki rancangan sebagai berikut.



Gambar 2. Pola Hierarki Rancangan

Keterangan:

- FR1 : Tidak menyebabkan cedera
- FR2 : Kuat dan Rapat
- FR3 : Kuat dan fungsional
- DP1 : Desain *handle* sesuai ukuran dari antropometri
- DP2 : Desain dan material yang dipilih kuat
- DP3 : Desain dan material yang dipilih kuat dan fungsional
- FR11 : Panjang pas sesuai dengan gengaman
- FR12 : Lebar pas sesuai dengan gengaman
- FR21 : Kuat gengaman pengunci
- FR31 : Menjaga suhu di dalam *box*
- DP11 : Sesuai dengan lebar tangan metacarpal (Persentil 95 th)
- DP12 : Sesuai dengan gengaman minimal (Persentil 95 th)
- DP21 : Desain dan material pengunci
- DP31 : Desain dan material dapat menjaga suhu dalam *box*
- FR211 : Material pengunci
- FR212 : Kuat dan memudahkan
- FR311 : Material yang digunakan
- FR312 : Material yang fungsional
- DP211 : Jenis material dipilih dengan benar
- DP212 : Jenis pengunci
- DP311 : Jenis material dipilih ringan dan kuat
- DP312 : Jenis material yang dapat menjaga suhu tetap dingin

3.2.1 Kriteria *handle* pada *cooling box* aman dan nyaman yang disesuaikan dengan antropometri pengguna produk.

Tabel 1. Kriteria *Handle*

Kebutuhan: Aman dan Nyaman					
FR	Syarat Fungsi	DP	Parameter Rancangan	PV	Proses Variabel
FR1	Tidak menyebabkan cedera	DP1	Desain <i>handle</i> sesuai ukuran dari antropometri	PV1	
FR11	Panjang pas sesuai dengan gengaman	DP11	Sesuai dengan lebar tangan metacarpal (Persentil 95 th)	PV11	Ukuran = 90,9 mm
FR12	Lebar pas sesuai dengan gengaman	DP12	Sesuai dengan gengaman minimal (Persentil 95 th)	PV12	Ukuran = 35 mm

Berdasarkan tabel tersebut kriteria pada FR1 dan DP1 yang fokus pada kebutuhan aman dan nyaman disesuaikan dengan kebutuhan pengguna maupun fungsi alat. Ukuran pada antropometri yang digunakan adalah menggunakan persentil ke 95. Hal ini digunakan untuk menyesuaikan kebutuhan pengguna yang disesuaikan dalam ukuran terbesar. Persentil ke 95 ini menunjukkan ukuran tubuh manusia dengan mengambil rata-rata 95% berdasarkan populasi yang mempunyai ukuran paling besar. Sekitar 5% dari itu memiliki ukuran lebih besar dari rata-rata biasanya. Sehingga nilai 95 tersebut mengakomodir cakupan hampir semua ukuran tubuh manusia.

Tujuan penggunaan persentil ke 95 adalah untuk memastikan bahwa rancangan produk *cooling box* sesuai dan tidak terlalu kecil. Hal ini harus mencakup aspek seperti jangkauan, kenyamanan, maupun ruang gerakanya. Sehingga para parameter perancangan dibuat dengan fokus kepada *handle* yang sesuai

ukuran antropometri, penyesuaian lebar tangan metacarpal, dan ukuran genggam minimal. Tujuannya adalah semata-mat untuk meningkatkan aspek aksesibilitasnya, kemanannya, dan ergonomisnya produk(Wicahyadi et al., 2022). Akhirnya, pemakaian persentil ke 95 merupakan kriteria tepat agar mencegah kesalahan ukuran ketika besuk digunakan oleh pengusaha-pengusaha es puter.

3.2.2 Kriteria efektif untuk penggunaan pengunci *cooling box* untuk menjaga tutup tetap rapat dan mudah untuk dibuka

Tabel 2. Kriteria Efektif

Kebutuhan: Rapat dan Mudah Dibuka					
FR	Syarat Fungsi	DP	Parameter Rancangan	PV	Proses Variabel
FR2	Kuat dan Rapat	DP2	Desain dan material yang dipilih kuat	PV2	
FR21	Kuat genggam pengunci	DP21	Desain dan material pengunci	PV21	Gambar Hierarki
FR211	Material pengunci	DP211	Jenis material dipilih dengan benar	PV211	Menggunakan bahan <i>stainless</i> yang kuat dan tahan karat
FR212	Kuat dan memudahkan	DP212	Jenis pengunci	PV212	Kancing gesper yang digunakan tanpa pengunci tambahan

Bahan *stainless steel* digunakan karena mengandung paduan logam yang terutama terdiri dari besi (*iron*), dengan tambahan kromium, dan terkadang nikel, mangan, molibdenum, dan unsur lainnya(Rizky Nugraha et al., 2024). Hal ini pertimbangan karena bahan-bahan tersebut membentuk lapisan oksidasi yang melindungi dari korosi. Pengunci menggunakan gesper klip yang terbuat dari logam, seperti stainless steel. Gesper ini biasanya lebih kuat dan tahan lama dibandingkan dengan gesper plastik, serta memberikan kesan yang lebih premium.

3.2.3 Kriteria ketahanan bahan pelapisan pada dinding *cooling box* agar menjaga suhu es puter

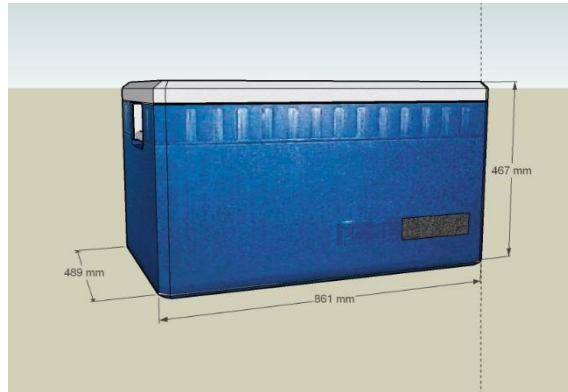
Tabel 3. Kriteria Ketahanan Bahan Pelapis Dinding *Cooling Box*

Kebutuhan: Pelapisan dinding <i>cooling box</i>					
FR	Syarat Fungsi	DP	Parameter Rancangan	PV	Proses Variabel
FR3	Kuat dan fungsional	DP3	Desain dan material yang dipilih kuat dan fungsional	PV3	
FR31	Menjaga suhu di dalam <i>box</i>	DP31	Desain dan material dapat menjaga suhu dalam <i>box</i>	PV31	Gambar Hierarki
FR311	Material yang digunakan	DP311	Jenis material dipilih ringan dan kuat	PV311	Menggunakan bahan <i>sterofoam</i> dan plastik
FR312	Material yang fungsional	DP312	Jenis material yang dapat menjaga suhu tetap dingin	PV312	Menggunakan bahan aluminium foil

Bahan *Styrofoam* ringan dan memiliki sifat isolasi termal yang baik, sehingga efektif menjaga suhu dingin di dalam kotak. Kotak plastik terbuat dari polipropilena (PP) yang memiliki dinding tipis dan ringan. Lapisan aluminium foil membantu memantulkan panas dan menjaga suhu dingin di dalam *cooling box*.

3.3 Rancangan Usulan

Berikut ini rancangan yang didasarkan pada analisis *axiomatic design* dengan mempertimbangkan kebutuhan dari konsumen:



Gambar 3. Rancangan *Cooling Box*

3.4 Validasi Rancangan

Pengujian validitas menggunakan Uji *Material Homogeneity*. Pengujian ini digunakan karena dapat mengidentifikasi hubungan antara rancangan parameter usulan dengan keinginan dan kebutuhan pengguna (Dwinarto et al., 2024). Aspek yang dibandingkan yaitu *handle* pada *cooling box* aman dan nyaman, pengunci *cooling box* untuk menjaga tutup tetap rapat dan mudah untuk dibuka, dan pelapisan pada dinding *cooling box*. Hipotesis yang digunakan adalah sebagai berikut dengan nilai tingkat signifikansi adalah menggunakan 5% (Nur Siti Latipah et al., 2023):

H₀: Tidak ada perbedaan yang signifikan antara rancangan *cooling box* dengan kebutuhan dan keinginan pengguna

H₁: Ada perbedaan yang signifikan antara rancangan *cooling box* dengan kebutuhan dan keinginan pengguna

Tabel 4. Hasil Uji *Material Homogeneity*

Item	Sig.	H ₀
Aman dan nyaman	0,321	Diterima
Rapat dan mudah untuk dibuka	0,129	Diterima
pelapisan pada dinding	0,272	Diterima

Berdasarkan hasil uji, *p-value* lebih besar dari 0,05. Hasil ini menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan hubungan antara rancangan parameter usulan dengan keinginan dan kebutuhan pengguna.

4. Simpulan

Penelitian menggunakan metode *axiomatic design* berfokus pada kebutuhan dan keinginan pengguna atau konsumen. Kemudian dikonversikan menjadi rancangan dan fungsi-fungsi yang dalam hal ini adalah *cooling box* untuk es puter. Aspek yang dibandingkan yaitu *handle* pada *cooling box* aman dan nyaman, pengunci *cooling box* untuk menjaga tutup tetap rapat dan mudah untuk dibuka, dan pelapisan pada dinding *cooling box*. Berdasarkan pada Uji *Material Homogeneity* yang dilakukan tiga kriteria tersebut sesuai dengan harapan pengguna. Nilai pada *p-value* lebih besar dari 0,05. Hasil ini menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan hubungan antara rancangan parameter usulan dengan keinginan dan kebutuhan pengguna.

Referensi

- Alzahra, S., Safitri, D., & Sujarwo. (2024). Peran Tradisi Wetonan dalam Menjaga Identitas Budaya Masyarakat Adat Jawa. *MUTIARA: Jurnal Ilmiah Multidisiplin Indonesia*, 2(2), 92–101. <https://doi.org/10.61404/JIMI.V2I2.206>
- Chenio, A., Ginting, R., & Ishak, A. (2025). Integrasi Axiomatic Design, design for manufacture and assembly, dan rekayasa serempak dalam Desain Produk. *Productum: Jurnal Desain Produk (Pengetahuan Dan Perancangan Produk)*, 8(1), 63–70. <https://doi.org/10.24821/PRODUCTUM.V8I1.14648>
- Dwinarto, B., Laconi, E., Jayanegara, A., Pengujian Mutu dan Sertifikasi Pakan, B., Peternakan Dan Kesehatan Hewan, D., Pertanian Jalan Haryono No, K. M., & Setu Kabupaten Bekasi, K. (2024). Uji Homogenitas dan Stabilitas Bungkil Kedelai Sebagai Bahan Standar pada Pengujian Nutrien di Laboratorium Pakan: Assessing Homogeneity and Stability of Soybean Meal for Nutrient Testing Standards in Feed Laboratories. *Jurnal Ilmu Nutrisi Dan Teknologi Pakan*, 22(3), 159–165. <https://doi.org/10.29244/JINTP.22.3.159-165>
- Farras, M. F. (2021). *Desain Kantor Notaris Berdasarkan Konsep Activity-Based flexible Office (A-FO) Dengan Metode Axiomatic Design*. <https://dspace.uui.ac.id/handle/123456789/29256>
- Fauzi, A. R. (2023). Eksistensi Tradisi Hajat Bumi Cariu di Desa Sukadana Kecamatan Sukadana Kabupaten Ciamis. *Jurnal Artefak*, 10(1), 13–28. <https://doi.org/10.25157/JA.V10I1.9164>
- Lubis, L. A., Ekonomi, F., & Islam, B. (2023). Analisis Strategi Pemasaran dalam Mengembangkan Bisnis pada Umkm Falisha Catering Medan. *Jurnal Masharif Al-Syariah: Jurnal Ekonomi Dan Perbankan Syariah*, 8(3). <https://doi.org/10.30651/JMS.V8I3.20529>
- Machfuzoh, E., Aditya, I., & Priyatna, E. S. (2024). Hajatan as a Musical Celebration in Urban Space. *Makna: Jurnal Kajian Komunikasi, Bahasa, Dan Budaya*, 14(1), 57–76. <https://doi.org/10.33558/MAKNA.V14I1.8194>
- Marselina, S., Sulistyowati, E., & Dewi, A. R. (2023). OBSERVASI PENGARUH SINDROMA MATA KERING DAN GANGGUAN FUNGSI PENGLIHATAN PADA MAHASISWA PROGRAM STUDI SARJANA KEDOKTERAN UNIVERSITAS ISLAM MALANG MENGGUNAKAN KUESIONER SPEED DAN VFQ. *Jurnal Kedokteran Komunitas (Journal of Community Medicine)*, 11(2). <https://jim.unisma.ac.id/index.php/jkkfk/article/view/23154>
- Nur Siti Latipah, Hwihanus, & Nekky Rahmiyati. (2023). Pengaruh Likuiditas, Struktur Aktiva, Struktur Modal Terhadap Nilai Perusahaan Dengan Profitabilitas Sebagai Variabel Intervening Pada Consumer Non-Cyclical yang Terdaftar di Bursa Efek Indonesia. *Journal of Trends Economics and Accounting Research*, 3(4), 550–560. <https://doi.org/10.47065/jtear.v3i4.640>
- Panduan Penelitian dan Pengabdian 2024*. (n.d.).
- Pangestu, N. A. S. (2024). *Perancangan Konsep Interface Control Panel Pada Modul Operating Theatre Menggunakan Pendekatan Ergonomi*. <https://dspace.uui.ac.id/handle/123456789/52853>
- Pesa, P., Program, N., Manajemen, S. M., Bank, S., & Jateng, B. (2023). Keunikan Model Marketing Dari Mulut Ke Mulut Dalam Era Digital. *Jurnal Multidisiplin Indonesia*, 2(10), 3160–3169. <https://doi.org/10.58344/JMI.V2I10.589>
- Putri, M. M., & Situmorang, H. (2023). Tradisi Rewang dalam Acara Arisan Keluarga pada Suku Jawa di Langkat. *LINGUA: Jurnal Bahasa, Sastra, Dan Pengajarannya*, 20(1), 80–91. <https://doi.org/10.30957/LINGUA.V20I1.782>
- Qalam, A., Jurnal, :, Keagamaan, I., & Kemasyarakatan, D. (2024). Pengaruh Endorsment Influencer Instagram Terhadap Keputusan Pembelian pada Generasi Z: Studi Empiris. *Al Qalam: Jurnal Ilmiah Keagamaan Dan Kemasyarakatan*, 18(5), 3632–3649. <https://doi.org/10.35931/AQ.V18I5.3995>
- Rizky Nugraha, G., Abdillah, H., Irawan, B., Vokasional Teknik Mesin, P., & Keguruan dan Ilmu Pendidikan, F. (2024). Analisis Penggunaan Stainless Steel 304 Pada Mesin Heating Tank di PT PACHIRA DISTRINUSA. *Innovative: Journal Of Social Science Research*, 4(6), 7823–7830. <https://doi.org/10.31004/INNOVATIVE.V4I6.16818>
- Tren Kuliner Asing dan Tantangan Pelestarian Kuliner, D., Ali, M., & Ali STIE Mahardhika Surabaya, M. (2025). Dinamika Tren Kuliner Asing dan Tantangan Pelestarian Kuliner Tradisional di

- Indonesia. *JOURNAL OF ECONOMICS, BUSINESS, MANAGEMENT, ACCOUNTING AND SOCIAL SCIENCES*, 3(3), 137–147. <https://doi.org/10.63200/JEBMASS.V3I3.186>
- Wicahyadi, D., Chairi, M., & Nasmirayanti, R. (2022). STUDI NUMERIK KINERJA BALOK BAJA DENGAN VARIASI JARAK PENGAKU MENGGUNAKAN PROGRAM MSC. PATRAN/NASTRAN. *Civil Engineering Collaboration*, 80–86. <https://doi.org/10.35134/JCIVIL.V7I2.45>
- Widyatmoko, Rahayuningtyas, T. E., Mahmud, W., & Hidajat, Moch. S. (2024). PREFERENSI KONSUMEN TERHADAP PILIHAN MAKANAN BERBASIS DIGITAL MELALUI APLIKASI PEMESANAN ONLINE DALAM PERILAKU KONSUMEN. *Jurnal Ekonomi Dan Manajemen*, 3(3), 36–41. <https://doi.org/10.56127/JEKMA.V3I3.1692>