



PAPER – OPEN ACCESS

Designing the AquaForge Filtration Water Bottle to Support Eco-Friendly Technology Using Design Thinking Method

Author : Galvani Imel, dkk
DOI : 10.32734/ee.v8i1.2648
Electronic ISSN : 2654-704X
Print ISSN : 2654-7031

Volume 8 Issue 1 – 2025 TALENTA Conference Series: Energy & Engineering (EE)



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).
Published under licence by TALENTA Publisher, Universitas Sumatera Utara



Designing the AquaForge Filtration Water Bottle to Support Eco-Friendly Technology Using Design Thinking Method

Galvani Imel^a, Nabil Biopari Pili^b, Aurora Putri Susilo^{c*}

^{a,b,c}Departemen Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Sumatera Utara,
Jln Dr. T. Mansyur No. 9 Padang Bulan, Medan 20222, Indonesia

galvaniimel11@gmail.com, nabilbiopari@gmail.com auroraputriss4@gmail.com

Abstrak

Perubahan iklim dan pemanasan global merupakan tantangan mendesak yang berdampak pada seluruh planet. Limbah plastik, sebagai salah satu kontributor signifikan terhadap pemanasan global, telah menjadi fokus utama dalam upaya mitigasi. Pencemaran laut oleh plastik mengganggu siklus karbon alami dan merusak keberlanjutan lingkungan. Dalam konteks ini, penggunaan botol minum yang dapat digunakan ulang menjadi strategi efektif untuk mengurangi dampak negatif dari limbah plastik. Produksi botol yang dapat digunakan ulang umumnya lebih ramah lingkungan, karena dapat menurunkan jejak karbon serta mengurangi konsumsi sumber daya. Aquaforge hadir sebagai solusi modern dan praktis dengan fitur penyaring karbon aktif yang mampu menyaring kotoran dan bakteri dalam air, sehingga memungkinkan air dari sumber yang terkontaminasi dapat diminum. Desain produk ini menerapkan Design Thinking Method pada setiap tahap pengembangannya, memastikan solusi yang dihasilkan tidak hanya efektif secara fungsional, tetapi juga memperhatikan kebutuhan dan pengalaman pengguna secara menyeluruh. Dengan pendekatan tersebut, Aquaforge tidak hanya menjadi solusi praktis dalam mengurangi dampak limbah plastik sekali pakai, tetapi juga memberikan pengalaman penggunaan yang intuitif dan memuaskan. Mulai dari pemilihan material ramah lingkungan hingga desain yang inovatif dan modern, setiap aspek produk ini dirancang dengan mempertimbangkan berbagai perspektif dan kebutuhan. Fleksibilitas penggunaan Aquaforge memungkinkan konsumen untuk mendapatkan akses air bersih di mana pun berada, memberikan kemudahan tanpa mengorbankan kebutuhan akan air yang aman dan higienis. Dengan demikian, Aquaforge tidak hanya berkontribusi dalam mitigasi perubahan iklim dan pemanasan global, tetapi juga mencerminkan komitmen yang kuat terhadap prinsip keberlanjutan dan inovasi berkelanjutan.

Kata Kunci: Jejak Karbon; Eco-Friendly; Plastic Waste; Reusable

Abstract

Climate change and global warming pose urgent challenges that affect the entire planet. Plastic waste, as a significant contributor to the issue of global warming, has become a primary focus in mitigation efforts. Pollution of the oceans by plastic disrupts natural carbon cycles and damages environmental sustainability. In this context, the use of reusable water bottles becomes an effective strategy to reduce the negative impacts of plastic waste. The production of reusable bottles tends to be more environmentally friendly, reducing carbon footprint and resource consumption. Aquaforge offers a modern and practical solution with active carbon filter features capable of filtering impurities and bacteria in water, making it drinkable from contaminated sources. This design adopts the Design Thinking Method in every stage, ensuring that the resulting solution is not only functionally effective but

also considers users' needs and experiences comprehensively. With this approach, Aquaforge not only becomes a practical solution to reduce the impact of single-use plastic waste but also provides an intuitive and satisfying experience for its users. From the selection of eco-friendly materials to innovative and modern design, every aspect of this product is designed considering various perspectives and needs. The flexibility of using Aquaforge allows consumers to access clean water wherever they are, providing convenience without sacrificing the need for safe and clean water. Thus, Aquaforge not only becomes a product that contributes to mitigating climate change and global warming but also reflects a strong commitment to sustainability principles and continuous innovation.

Keywords: Carbon Footprint; Eco-Friendly; Plastic Waste; Reusable

1. Pendahuluan

Topik perubahan iklim dan pemanasan global kini menjadi isu mendesak bagi seluruh negara di dunia. Menangani perubahan iklim dan mendorong pembangunan berkelanjutan merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari *Sustainable Development Goals* (SDGs) [1]. Limbah plastik merupakan salah satu penyebab serius dari permasalahan pemanasan global yang tengah dialami dunia. Peningkatan pemanasan global dikaitkan dengan penumpukan limbah plastik yang sulit terurai. Seiring dengan terus meningkatnya penggunaan plastik, kontribusinya terhadap fenomena ini pun semakin signifikan [2]. Indonesia termasuk salah satu negara dengan tingkat konsumsi kantong plastik yang berlebihan, yang berdampak pada meningkatnya jumlah limbah plastik. Sistem pengelolaan sampah yang belum optimal, minimnya infrastruktur daur ulang, serta kurangnya edukasi publik mengenai pentingnya pengelolaan sampah yang baik semakin memperburuk situasi ini. Penanganan permasalahan ini memerlukan langkah-langkah preventif, seperti pengurangan penggunaan plastik sekali pakai serta peningkatan sistem daur ulang secara global. Forum Ekonomi Dunia (*World Economic Forum/WEF*) memperkirakan saat ini terdapat sekitar 150 juta ton plastik di lautan dunia. Artinya, limbah plastik yang dibuang tidak seluruhnya berada di daratan, sebagian juga dibuang ke laut. Di Indonesia, jumlah sampah domestik mencapai 5,4 juta ton per tahun (14%), menempatkannya pada peringkat kedua secara global. Sementara itu, limbah plastik berada di peringkat ketiga dengan jumlah produksi sebesar 3,6 juta ton per tahun, atau sekitar 9% dari total sampah yang dihasilkan [3]. Pengelolaan sampah bertujuan untuk memastikan bahwa sampah tidak menimbulkan risiko bagi kesehatan manusia dan tidak mencemari lingkungan. Selain itu, pengelolaan sampah juga dilakukan untuk memperoleh manfaat atau nilai guna bagi manusia. Tingginya konsumsi plastik yang tidak diimbangi dengan kesadaran akan dampak lingkungan menyebabkan penumpukan limbah plastik yang mengancam ekosistem. Limbah plastik membutuhkan waktu yang sangat lama untuk terurai secara sempurna. Bahkan ketika sudah terurai, limbah plastik tetap dapat membahayakan lingkungan sekitar karena berubah menjadi komponen mikroplastik. Dengan kata lain, limbah plastik yang menghilang sebenarnya tidak terurai secara hayati di dalam tanah, melainkan meninggalkan bentuk baru yang dapat terakumulasi dalam berbagai sumber pangan seperti ikan atau sayuran. Penurunan kualitas ekosistem laut menjadi isu mendesak yang berjalan seiring dengan kerusakan lingkungan di darat dan udara. Kualitas air laut semakin menurun akibat banyaknya limbah plastik, yang memberikan dampak besar terhadap kehidupan biota laut. Telah banyak laporan tentang hewan laut yang menderita akibat limbah plastik, salah satunya adalah paus di Wakatobi yang ditemukan dengan 5,9 kg limbah plastik di dalam perutnya. Selain itu, berbagai makhluk laut lainnya juga terdampak oleh bahan-bahan seperti kain, plastik, dan botol bekas, yang menjadi ancaman serius terhadap kelangsungan hidup mereka [4].



Gambar 1. Limbah Plastik

Dari berbagai peristiwa tersebut, pengurangan penggunaan plastik merupakan salah satu upaya kunci dalam pelestarian lingkungan yang perlu terus digencarkan. Penggunaan botol minum yang dapat digunakan ulang (*reusable bottles*) menjadi salah satu langkah efektif dalam mengurangi dampak negatif dari limbah plastik. Dengan beralih ke botol yang dapat digunakan berkali-kali, kita dapat menekan produksi limbah plastik sekali pakai. Selain membantu mengatasi permasalahan penumpukan sampah, penggunaan botol *reusable* juga mendukung upaya pelestarian lingkungan. Hal ini dikarenakan proses produksi botol *reusable* cenderung lebih ramah lingkungan, dengan jejak karbon yang lebih rendah dan konsumsi sumber daya yang lebih sedikit. Lebih dari itu, penggunaan botol *reusable* juga dapat mendorong kesadaran individu terhadap pola konsumsi yang lebih bijak serta memotivasi perubahan perilaku menuju gaya hidup yang lebih berkelanjutan[5]. *Sustainable living movement* merupakan upaya atau tindakan yang dilakukan oleh individu, komunitas, maupun organisasi untuk menjalani gaya hidup yang berkelanjutan secara lingkungan, ekonomi, dan sosial. Gerakan ini mencakup penerapan praktik-praktik yang mampu mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan, mendorong keadilan sosial, serta mempertimbangkan kesejahteraan generasi mendatang. Beberapa praktik tersebut meliputi pemanfaatan sumber daya alam secara bijak, pengurangan sampah, konsumsi yang bertanggung jawab, mobilitas yang ramah lingkungan, serta dukungan terhadap produk dan layanan yang berkelanjutan. Tujuan utama dari gerakan ini adalah menciptakan gaya hidup seimbang antara kebutuhan manusia dan pelestarian lingkungan, serta mendorong perubahan menuju masyarakat yang lebih berkelanjutan secara menyeluruh. AquaForge hadir sebagai bagian dari solusi dalam mendukung gaya hidup berkelanjutan. Produk ini merupakan botol minum yang dapat digunakan ulang dengan desain modern dan praktis, dilengkapi dengan filter karbon aktif di dalamnya. Filter ini mampu menyaring kotoran dan bakteri dari air, sehingga air keran dapat diubah menjadi air minum yang layak konsumsi. Dengan menggunakan AquaForge, kualitas air yang dikonsumsi terjamin kebersihannya, sehingga mengurangi ketergantungan terhadap air kemasan yang berpotensi terkontaminasi bahan kimia akibat degradasi kemasan plastik[6].

Pengurangan penggunaan plastik berkontribusi langsung terhadap pencapaian *Sustainable Development Goals* (SDGs) dengan cara mengurangi penggunaan plastik sekali pakai, melindungi kehidupan laut dan darat, serta mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan, kesehatan manusia, dan keberlanjutan ekonomi. AquaForge unggul dibandingkan produk sejenis di pasaran berkat teknologi filtrasi canggih yang dimilikinya, yang memungkinkan pengguna untuk dengan mudah menghasilkan air minum dari air keran atau sumber air yang tidak bersih. Jenis filtrasi yang ditawarkan oleh AquaForge juga merupakan fitur yang jarang ditemukan pada botol minum lainnya. Dengan AquaForge, diharapkan pengguna mendapatkan pengalaman yang intuitif dan memuaskan. Mulai dari pemilihan material ramah lingkungan hingga desain yang inovatif dan modern, setiap aspek dari produk ini dirancang dengan mempertimbangkan berbagai perspektif dan kebutuhan pengguna. Penggunaan bahan *stainless steel* pada AquaForge turut berperan dalam pengurangan emisi karbon, karena material ini memiliki daya tahan tinggi dan dapat digunakan berulang kali, sehingga mengurangi ketergantungan terhadap plastik sekali pakai yang menyumbang emisi karbon dalam proses produksi maupun pengelolaan limbahnya. Selain itu, *stainless steel* juga merupakan material yang dapat

didaur ulang secara efisien, sehingga mengurangi kebutuhan akan bahan baku baru yang memerlukan energi tambahan untuk diproduksi. Fleksibilitas penggunaan AquaForge memungkinkan konsumen untuk memperoleh akses air bersih di mana pun mereka berada, memberikan kemudahan tanpa mengorbankan kebutuhan akan air yang aman dan higienis[7].

Pendekatan desain ini menerapkan metode *design thinking* pada setiap tahap pengembangannya, untuk memastikan bahwa solusi yang dihasilkan tidak hanya efektif secara fungsional, tetapi juga mempertimbangkan kebutuhan dan pengalaman pengguna secara menyeluruh. Dalam prosesnya, *design thinking* menggunakan pendekatan yang berpusat pada manusia (*human-centered approach*) yang bertujuan untuk memahami permasalahan atau kebutuhan pengguna secara mendalam[8].

1.1. Tujuan Penelitian

- Mengurangi proliferasi limbah plastik, yang merupakan kontributor signifikan terhadap peningkatan pemanasan global [1].
- Mendorong adopsi penggunaan botol minum yang dapat digunakan ulang di kalangan masyarakat sebagai alternatif berkelanjutan terhadap plastik sekali pakai, sehingga membentuk perilaku konsumen yang lebih sadar lingkungan [5].
- Secara aktif mendukung dan berpartisipasi dalam *sustainable living movement*, yang mencakup berbagai praktik yang bertujuan untuk meminimalkan dampak lingkungan dan mempromosikan keseimbangan ekologi jangka panjang [6].
- Kontribusi aktif dalam mewujudkan *Sustainable Development Goals* (SDGs), yang merupakan serangkaian tujuan global yang komprehensif untuk mengatasi berbagai tantangan sosial, ekonomi, dan lingkungan demi mencapai masa depan yang lebih berkelanjutan dan adil bagi semua [7].

2. Metodologi Penelitian

Design Thinking adalah proses iteratif yang bertujuan untuk memahami pengguna, menantang asumsi, dan menentukan strategi serta solusi alternatif yang mungkin tidak terlihat pada tahap pemahaman awal. Pendekatan *Design Thinking* sangat berguna untuk menangani masalah yang ambigu atau tidak terdefinisi dengan jelas, dengan memprioritaskan pengguna, menghasilkan berbagai ide melalui *brainstorming*, dan menerapkan pendekatan praktis dengan membuat prototipe dan mengujinya. Lima tahap dalam *Design Thinking* adalah *Empathize*, *Define*, *Ideate*, *Prototype*, dan *Test* [9].

2.1. Empathize

Tahap *empathize* adalah desain yang berfokus pada pengguna (*User-Centric*)[10] Pada tahap ini, pendekatan dilakukan kepada pengguna untuk memperoleh informasi dan mengetahui apa yang diinginkan oleh pengguna. Dalam proses ini, dilakukan observasi dan wawancara untuk menggali kebutuhan pengguna[11]. Kemudian, hasilnya dianalisis dengan menggunakan *affinity diagram* untuk mengelompokkan informasi.

Affinity diagram adalah alat yang digunakan untuk mengumpulkan sejumlah besar ide, pendapat, masalah, solusi, dan sebagainya yang berupa data verbal melalui *brainstorming*, kemudian mengelompokkan mereka ke dalam kelompok yang sesuai dengan hubungan alami. Metode ini biasanya digunakan untuk menentukan dengan akurat masalah internal dalam situasi yang kacau, dengan harapan dapat menghasilkan strategi solusi untuk pemecahan masalah[12].

2.2. Define

Langkah selanjutnya adalah menganalisis data yang telah dikumpulkan sebelumnya dan kemudian mencari tahu apakah keluhan atau masalah yang disampaikan oleh pengguna potensial mencerminkan kebutuhan atau masalah yang memerlukan solusi. Selanjutnya, masalah-masalah yang telah diidentifikasi akan dikelompokkan untuk memperjelas inti dari masalah tersebut, berdasarkan apa yang dibutuhkan dan diinginkan oleh pengguna [13].

Langkah ini dilakukan dengan mengidentifikasi *pain points* pengguna. Pengumpulan *pain points* pengguna dilakukan dengan memahami informasi berdasarkan pengalaman pengguna, kemudian disarikan menjadi berbagai kemungkinan yang disajikan dalam poin-poin kesulitan pengguna [14].

2.3. Ideate

Pada tahap *Ideate* dalam proses *Design Thinking*, dilakukan serangkaian kegiatan untuk mengembangkan ide-ide kreatif dalam perencanaan desain. Tujuan dari tahap ini adalah untuk menemukan solusi atas permasalahan yang telah diidentifikasi pada tahap awal, yaitu tahap *Empathize*. Tahap ini menghasilkan berbagai gagasan, usulan, dan masukan yang dapat diterapkan dalam proses perancangan desain [11].

Metode *brainstorming* merupakan metode yang paling dikenal dan efektif untuk menghasilkan berbagai ide mengenai suatu permasalahan dalam waktu singkat melalui partisipasi spontan para peserta. Metode ini bersifat kelompok, di mana tujuan utamanya adalah memperoleh gagasan dan solusi baru. Dalam pelaksanaannya, peserta dalam kelompok dapat terdorong untuk menunjukkan kreativitas yang lebih baik melalui interaksi dengan orang lain serta keterlibatan dalam pengalaman kelompok [15].

2.4. Prototype

Setelah memperoleh hasil rancangan ide pada tahap *Ideate*, proses selanjutnya adalah tahap perancangan *Prototype*. Tahap ini bertujuan untuk merealisasikan ide-ide abstrak yang telah dikemukakan menjadi bentuk prototipe yang konkret. Tahap *Prototype* bersifat eksperimental, yang berfungsi untuk menguji apakah setiap solusi yang diusulkan sesuai dan dapat diterapkan atau tidak [13]. Prototipe yang dibuat pada tahap ini berbentuk *digital mockup*, yaitu representasi visual dari desain yang dirancang secara digital untuk memudahkan proses pengujian dan evaluasi sebelum masuk ke tahap implementasi [11]. Pembuatan model 3D dilakukan menggunakan perangkat lunak SolidWorks 2016, yang memungkinkan visualisasi desain secara detail dan presisi dalam bentuk digital sebelum direalisasikan ke tahap produksi [16].

2.5. Test

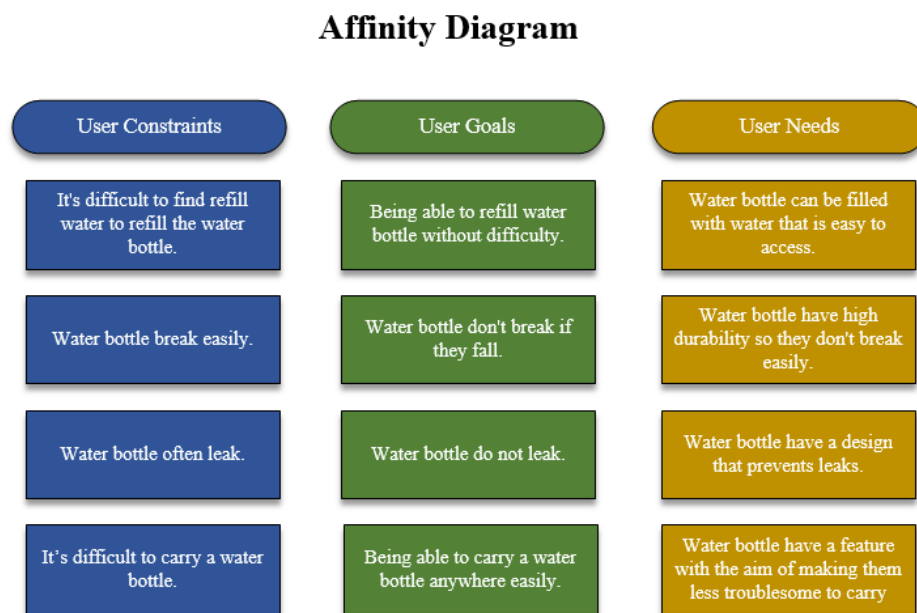
Tahap ini bertujuan untuk mendapatkan tanggapan dan masukan dari hasil prototipe yang telah dibuat guna mengetahui apakah solusi yang telah dirancang dapat mengatasi permasalahan. Pengujian juga berguna untuk mengetahui apakah produk yang dibuat sesuai dengan tujuan awalnya [10]. Pada tahap ini, masukan yang akan diberikan oleh calon pengguna sangat penting dan berguna sebagai panduan dalam melakukan perbaikan [13]. Langkah pengujian dilakukan dengan *usability testing*. Dalam konteks pengujian, *usability testing* didefinisikan sebagai teknik untuk mengevaluasi produk atau sistem dalam hal kemudahan penggunaan oleh pengguna. [17].

3. Hasil dan Pembahasan

Dalam pembuatan botol air filtrasi dengan menggunakan metode *Design Thinking*, serangkaian tahap dilakukan dengan melibatkan pengguna secara aktif dalam proses perancangan. Dengan memahami kebutuhan, preferensi, dan tantangan yang dihadapi pengguna terkait botol air, kita dapat merumuskan permasalahan yang ingin diselesaikan melalui desain botol air yang baru.

3.1. Emphatize

ada tahap *Empathize*, dilakukan observasi secara langsung maupun tidak langsung. Observasi dilakukan dengan mengamati orang-orang yang sering menggunakan botol air dalam aktivitas sehari-hari, seperti mahasiswa. Setelah proses observasi selesai, setiap hasil yang diperoleh kemudian disusun dalam bentuk *Affinity Diagram* untuk mengorganisasi dan mengelompokkan ide, informasi, atau permasalahan ke dalam pola-pola yang lebih jelas dan mudah dipahami. Adapun hasil dari proses *Affinity Diagram* dalam penelitian ini adalah sebagai berikut. [11].



Gambar 2. *Affinity Diagram*

3.2. Define

Pada tahap *Define*, metode *How Might We* digunakan, yaitu semua permasalahan yang telah dijelaskan dalam *Affinity Diagram* difokuskan kembali dalam bentuk *pain points* seperti yang ada pada Tabel 1 sebagai inti permasalahan, sementara *How Might We* seperti yang ada pada Tabel 2 [13].

Tabel 1. *Pain Points*

No.	<i>Pain Points</i>
1.	Pengguna merasa bahwa penggunaan botol minum tidak optimal karena mereka tidak dapat menemukan sumber untuk mengisi ulang air minum, dan khawatir akhirnya harus membeli air minum kemasan.
2.	Pengguna merasa bahwa mereka harus sangat berhati-hati saat membawa botol minum karena jika terjatuh sedikit saja, botol tersebut akan langsung rusak dan pecah.
3.	Pengguna merasa kesulitan membawa botol minum karena botol tersebut bocor.
4.	Pengguna merasa menggunakan botol minum itu rumit karena sulit dibawa setiap hari.

Tabel 2. *How Might We*

No.	<i>How Might We</i>
1.	Menyediakan botol minum dengan sistem filtrasi air yang dapat mengubah air ledeng menjadi air siap minum, sehingga pengguna dapat mengisi ulang air di mana saja.
2.	Membuat botol minum dengan material yang memiliki daya tahan tinggi sehingga botol minum tidak akan pecah atau rusak saat terjatuh.
3.	Menciptakan desain botol dengan penambahan material yang dapat mencegah kebocoran pada botol.
4.	Menciptakan penambahan dukungan dalam desain botol untuk memudahkan pengguna membawanya setiap hari.

3.3. Ideate

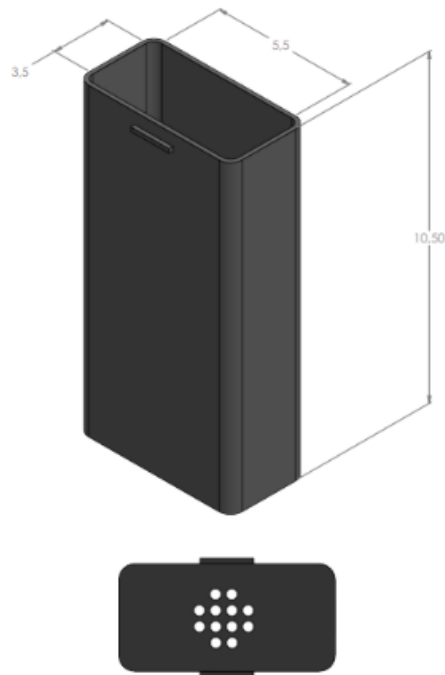
Pada tahap *Ideate* dalam metode *Design Thinking*, *brainstorming* menjadi kunci untuk memperluas keberagaman ide. Dalam suasana yang terbuka dan tanpa kritik, tim secara bebas menghasilkan sebanyak mungkin ide kreatif[15]. Berdasarkan hasil diskusi, kami sepakat untuk memberikan solusi dengan merancang dan menambahkan fitur baru seperti:

3.3.1. Penambahan Fitur Filtrasi Air

Masalah utama pada botol air adalah kesulitan mengisi ulang botol, terutama ketika sumber air bersih sulit ditemukan. Untuk mengatasi masalah ini secara langsung, kami mengintegrasikan teknologi filtrasi air ke dalam botol air. Fitur ini merevolusi cara kita mengisi ulang botol dengan mengubah air yang tidak bersih menjadi air minum yang layak. Dengan memasukkan kemampuan filtrasi air ke dalam botol, pengguna dapat mengisi ulang botol mereka dari sumber air mana pun tanpa khawatir tentang kualitas air. Hal ini menghilangkan kebutuhan untuk terus membeli air kemasan, sehingga mengurangi sampah plastik dan polusi lingkungan.

Filtrasi yang dilakukan oleh Aquaforge sangat efektif dalam menyaring air sehingga menjadi 100% aman untuk dikonsumsi. Hal ini disebabkan oleh adanya sistem filter yang terdiri dari tiga lapisan pelindung: lapisan keramik, lapisan perak (berbasis nano perak), dan lapisan karbon aktif. Lapisan keramik memiliki pori-pori sebesar 0,4 mikron yang berfungsi menyaring bakteri dan partikel kotoran yang ada di sumber air. Lapisan perak berfungsi sebagai agen antimikroba yang efektif, sementara lapisan karbon aktif bertanggung jawab untuk menyerap bahan kimia yang ada di air, menghilangkan bau tidak sedap, dan membuat rasa air minum menjadi segar [18].

Dalam waktu hanya 4 menit, sistem filtrasi ini dapat menyaring 200ml air kotor menjadi air minum yang bersih secara efektif. Oleh karena itu, untuk mengisi penuh botol air berkapasitas 600ml, AquaForge hanya membutuhkan waktu 12 menit. Selain itu, sistem filtrasi ini dapat dibersihkan dengan cara dibilas secara menyeluruh di bawah air mengalir. Pembersihan dapat dilakukan kapan saja pengguna merasa perlu mencuci filter, meskipun disarankan untuk membersihkannya sekali dalam seminggu[19].



Gambar 3. Sistem Filtrasi Air

Penggunaan Stainless Steel sebagai Bahan Utama

Untuk mengatasi masalah kerapuhan botol air, kami menggunakan *stainless steel* sebagai bahan utama botol air. *Stainless steel* menawarkan daya tahan yang luar biasa, menjadikannya tahan terhadap penyok, retak, dan bentuk kerusakan lain yang sering terjadi pada botol plastik tradisional. Ketangguhan ini memastikan bahwa botol air dapat bertahan menghadapi penggunaan sehari-hari dan petualangan luar ruangan tanpa mengurangi integritasnya.

Meskipun tahan lama, *stainless steel* tetap ringan, sehingga mudah dibawa untuk penggunaan sehari-hari atau kegiatan luar ruangan. Selain itu, sifat termal *stainless steel* menjadikannya pilihan ideal untuk menjaga suhu minuman. Baik untuk menjaga minuman tetap dingin di hari yang panas atau mempertahankan kehangatan saat beraktivitas di cuaca dingin, *stainless steel* unggul dalam mempertahankan suhu yang diinginkan, meningkatkan pengalaman minum di mana pun Anda berada [7].

3.3.2. Desain Tahan Bocor

Masalah kebocoran pada botol air telah lama mengganggu pengguna, untuk mengatasi masalah ini secara langsung, tutup botol dirancang untuk mencegah kebocoran secara efektif. Hal ini tidak hanya mencegah tumpahan yang tidak sengaja, tetapi juga menjaga integritas isi botol.

Selain desain tutup, segel karet juga diterapkan pada botol untuk meningkatkan ketahanan terhadap kebocoran. Segel karet ini menciptakan sambungan rapat antara tutup dan leher botol, secara efektif mencegah cairan keluar, bahkan ketika botol terjaga atau terbalik [20].



Gambar 4. Segel Karet pada Botol

3.3.3. Tali Pengait yang Dapat dilepas

Membawa botol air sering kali merepotkan, karena botol tersebut mungkin tidak muat dengan baik di tas dan sulit digenggam dengan aman, yang dapat menimbulkan kekhawatiran akan kehilangan. Untuk mengatasi tantangan ini, kami mengintegrasikan tali pengikat yang dapat dilepas ke dalam desain botol air.



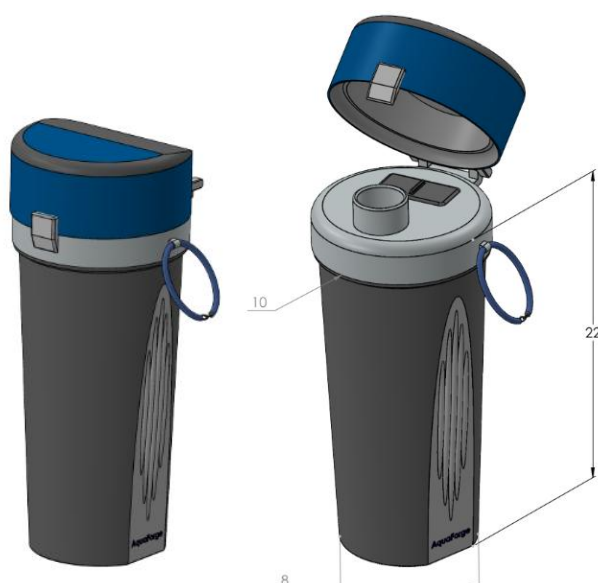
Gambar 5. Tali Pengait

Tali pengait yang dapat dilepas ini menawarkan fleksibilitas dan kenyamanan, memungkinkan pengguna untuk menggantungkan botol air pada tas mereka atau melilitkannya di tangan dengan aman. Baik itu digantungkan di ransel saat petualangan luar ruangan atau dibawa dengan tangan saat bepergian, tali pengikat yang terbuat dari karet ini cukup kuat untuk menopang berat botol dan tidak menyebabkan rasa sakit pada tangan [21].

Selain itu, dengan volume 600 ml dan bentuk yang pas di tangan serta kontur yang memberikan genggaman yang aman, pengguna dapat membawa botol air mereka dengan percaya diri, tanpa khawatir botol akan tergelincir atau terasa tidak nyaman saat digenggam.

3.4. Prototype

Setelah elemen desain dan fitur utama ditentukan, fase prototyping dimulai. Prototipe dibuat untuk mewujudkan desain yang telah dikonseptualisasikan, memungkinkan pengujian praktis dan perbaikan. Prototipe ini berfungsi sebagai representasi nyata dari produk yang diinginkan, memberikan wawasan berharga mengenai kegunaan, kinerja, dan kelayakan secara keseluruhan. Desain AquaForge dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. AquaForge

3.5. Testing

Selama fase pengujian, protokol pengujian yang ketat diterapkan untuk mengevaluasi berbagai aspek kinerja prototipe. Pertama-tama, sistem filtrasi diuji secara menyeluruh untuk memastikan efektivitasnya dalam mengubah air yang terkontaminasi menjadi air minum yang bersih dan layak konsumsi. Pengujian dilakukan untuk menilai efisiensi filtrasi, penghilangan kotoran, dan perbaikan kualitas air secara keseluruhan.

Prototipe juga menjalani uji ketahanan untuk mengevaluasi daya tahannya terhadap gaya eksternal dan benturan. Uji ini mencakup uji jatuh, uji tekanan, dan uji stres untuk mensimulasikan kondisi dunia nyata dan menilai sejauh mana botol tahan terhadap kerusakan dan pecah.

Selain itu, dilakukan uji kebocoran untuk memverifikasi efektivitas mekanisme penyegelan dalam mencegah tumpahan atau kebocoran yang tidak disengaja. Prototipe diisi dengan air dan diuji dalam berbagai orientasi dan tekanan untuk menilai integritas segel botol dalam berbagai skenario. Terakhir, kegunaan dan portabilitas prototipe dievaluasi melalui pengujian praktis. Pengguna berinteraksi dengan prototipe untuk menilai desain ergonomisnya, kemudahan penanganan, dan kenyamanan dalam berbagai situasi.

Uji ini dilakukan dengan membagikan kuesioner kepada berbagai target pasar, seperti mahasiswa atau profesional yang bekerja, untuk mengetahui apakah produk AquaForge telah berhasil memenuhi permintaan pasar [22].

Ringkasan spesifikasi botol air dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Spesifikasi AquaForge

No.	Spesifikasi	
1.	Material	<i>Stainless Steel</i>
2.	Volume	600 ml
3.	Dimensi	8 cm x 23 cm
		Sistem Filtrasi
4.	Feature	Tali Pengait yang dapat dilepas
		Tutup anti bocor

Setelah melalui proses perancangan menggunakan metodologi *design thinking*, hasilnya adalah terciptanya Aquaforge, sebuah produk yang dilengkapi dengan fitur-fitur yang bertujuan untuk memenuhi tujuan utamanya, yaitu mendorong individu untuk memilih botol air yang dapat digunakan kembali daripada membeli minuman kemasan. Tujuan akhir dari produk ini adalah untuk berkontribusi pada pengurangan sampah plastik, sehingga dapat mengurangi dampak negatifnya terhadap pemanasan global.

4. Kesimpulan

Melalui penerapan metode Design Thinking, desain botol air filtrasi berhasil menciptakan produk yang sesuai dengan kebutuhan dan keinginan pengguna. Botol air ini mengintegrasikan sistem filtrasi sendiri, yang mampu mengubah air kotor menjadi air bersih yang layak diminum. Fitur ini memastikan bahwa pengguna dapat mengakses air yang aman dan dapat diminum di mana pun mereka berada, menghilangkan kebutuhan untuk bergantung pada sumber air yang meragukan atau botol plastik sekali pakai. Terbuat dari stainless steel, botol ini memiliki daya tahan tinggi, mengurangi risiko kerusakan. Desain tutup botolnya, yang dilengkapi dengan segel karet, secara efektif mencegah kebocoran. Selain itu, penambahan tali pengikat yang dapat dilepas memungkinkan untuk kemudahan pemasangan pada tas, meningkatkan portabilitas.

Dengan desain produk AquaForge, diharapkan tujuan penelitian ini dapat tercapai, yaitu: melakukan upaya untuk mengurangi penyebaran sampah plastik, yang merupakan kontributor signifikan terhadap memperburuk pemanasan global; mendorong adopsi botol air yang dapat digunakan kembali di kalangan masyarakat sebagai alternatif berkelanjutan untuk plastik sekali pakai, sehingga mendorong perilaku konsumen yang sadar lingkungan; secara aktif mendukung dan berpartisipasi dalam gerakan kehidupan berkelanjutan, yang mencakup berbagai praktik yang bertujuan untuk meminimalkan dampak lingkungan dan mempromosikan keseimbangan ekologis jangka panjang; serta berkontribusi aktif dalam mewujudkan *Sustainable Development Goals* (SDGs), yang merupakan seperangkat tujuan global yang komprehensif untuk mengatasi berbagai tantangan sosial, ekonomi, dan lingkungan guna mencapai masa depan yang lebih berkelanjutan dan adil bagi semua.

Dengan mendorong adopsi botol yang dapat digunakan kembali secara luas, Botol Air Filtrasi kami bertujuan untuk mengurangi sampah plastik yang dihasilkan oleh botol plastik sekali pakai dan memerangi masalah polusi plastik serta jejak karbon. Melalui penerapan metodologi design thinking, kami berhasil menciptakan solusi yang ramah pengguna dan ramah lingkungan. Inisiatif ini bukan hanya langkah positif dalam mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan, tetapi juga contoh konkret bagaimana desain dapat menjadi kekuatan yang mendorong perubahan positif dalam masyarakat.

Referensi

- [1] L. Malihah, "Tantangan Dalam Upaya Mengatasi Dampak Perubahan Iklim Dan Mendukung Pembangunan Ekonomi Berkelanjutan: Sebuah Tinjauan," *Jurnal Kebijakan Pembangunan*, Vol. 17, No. 2, Pp. 219–232, Dec. 2022, Doi: 10.47441/Jkp.V17i2.272.
- [2] R. Dimilna, T. A. Nengsih, And P. A. Ningsih, "Pengaruh Green Marketing Terhadap Minat Beli Konsumen Pada Produk Ecobag Di Indomaret (Studi Pada Indomaret Nusa Indah Kota Jambi)," Vol. 1, No. 2, 2023, [Online]. Available: www.Tridinamika.Com,
- [3] Sukapti, S. Murlianti, A. I. Lukman, And A. O. Wijaya Hului, "Gerakan Pengurangan Sampah Plastik (Gerustik) Di Kalimantan Timur," *International Journal Of Community Service Learning*, Vol. 6, No. 3, Pp. 328–335, Oct. 2022, Doi: 10.23887/Ijesl.V6i3.49414.
- [4] M. Safriani *Et Al.*, "Sosialisasi Pengurangan Sampah Plastik Dan Dampak Sampah Plastik Pada Siswa Sma 2 Darul Makmur Kabupaten Nagan Raya," 2022.
- [5] F. Shabrina, P. Mulia, And R. Fauzi, "Kampanye Public Relations 'Ngopi Tapi Go Green' Di Rboj Coffee."
- [6] Shinta Arifa K, Popi Puspitas Sari, Kohtijah Lahji., Referensi Untuk Perancang : Review Produk Inovasi Material Ramah Lingkungan
- [7] R. Lingkungan *Et Al.*, *Prosiding Seminar Intelektual Muda #6 Referensi Untuk Perancang : Review Produk Inovasi Material Ramah Lingkungan A Reference For Designer : Eco Friendly Material Innovation Products Review.*
- [8] A. Maniek Wijayanto *Et Al.*, "Penerapan Metode Design Thinking Dalam Rancang Aplikasi Penanganan Laporan Pencurian Barang Berharga Di Polsek Sukmajaya."
- [9] Y. A. Puteri, D. Aulia, A. Alya, And K. Sari, "Implementasi Metode Design Thinking Pada Perancangan User Interface Aplikasi Online Course," Vol. 8, No. 2, P. 2022.

- [10] I. B. Karo Sekali, C. E. J. C. Montolalu, And S. A. Widiana, "Perancangan Ui/Ux Aplikasi Mobile Produk Fashion Pria Pada Toko Celcius Di Kota Manado Menggunakan Design Thinking," *Jurnal Ilmiah Informatika Dan Ilmu Komputer (Jima-Ilkom)*, Vol. 2, No. 2, Pp. 53–64, Sep. 2023, Doi: 10.58602/Jima-Ilkom.V2i2.17.
- [11] T. Buana Ayu And N. Wijaya, "2 Nd Mdp Student Conference (Msc) 2023 Penerapan Metode Design Thinking Pada Perancangan Prototype Aplikasi Payoprint Berbasis Android", [Online]. Available: <https://www.payoprint.id/>.
- [12] R. K. Jati, "Analisis Kriteria Pengembangan Penganggaran Elektronik Menggunakan Software Quality Function Deployment (Sqfd) Dari Sudut Pandang Pengguna [The Analysis Of Electronic Budgeting Development Criteria Using Sqsd From User Perspectives]," *Buletin Pos Dan Telekomunikasi*, Vol. 15, No. 1, Pp. 1–12, Aug. 2017, Doi: 10.17933/Bpostel.2017.150101.
- [13] A. Chusnan Widodo And E. Gustri Wahyuni, "Penerapan Metode Pendekatan Design Thinking Dalam Rancangan Ide Bisnis Kalografi."
- [14] Y. Samudra, "Penerapan Metode Design Thinking Dalam Pengembangan Sistem Crm, Cash Flow, Dan Management Stock Inventory Pada Aplikasi Krealogi", [Online]. Available: <https://journal.mediapublikasi.id/index.php/logic>
- [15] O. : Asni *Et Al.*, "Pengembangan Kreativitas Mahasiswa Dengan Menggunakan Metode Brainstorming Dalam Mata Kuliah Kewirausahaan," 2014.
- [16] M. Furqon, A. Rahayuningtyas, D. D. Hidayat, And Y. Yuwana, "Implementasi Reverse Engineering Pada Rancang Bangun Prototipe Rotary Joint Untuk Memasok Uap Panas Pada Mesin Double Drum Dryer The Implementation Of Reverse Engineering On Rotary Joint Prototype Design For Supplying Hot Steam In Double Drum Dryer Machine," 2021.
- [17] N. Ketut, T. Purnama, I. Made, A. Pradnyana, And K. Agustini, "Usability Testing Menggunakan Metode Heuristic Evaluation Pada Aplikasi E-Musrenbang Bappeda Kabupaten Badung," *Jurnal Pendidikan Teknologi Dan Kejuruan*, Vol. 16, No. 1, 2019.
- [18] S. Widyaastuti. Kinerja Pengolahan Air Bersih Dengan Proses Filtrasi Dalam Mereduksi Kesadahan. Vol. 9. No.1. 2011.
- [19] A. Nugroho, dkk. Saringan Keramik: Solusi Kebutuhan Air Minum Masa Depan. Vol.1. No.1. 2016.
- [20] I. K. Lasia, dkk. Pelatihan Teknik Penggunaan Bahan Kimia Untuk Peningkatkan Keselamatan Kerja Di Laboratorium Kimia. Fakultas Matematika dan IPA Universitas Pendidikan Ganesha. 2014.
- [21] M. K. Pertiwi, Martadi. Perancangan Brand Identity Umkm Jamu Sabay. Vol. 1. No. 1. 2023
- [22] M. Akmal, S.R.W. Ghani. Perancangan dan Pengembangan Produk Mesin Perontok Bulu Ayam dengan Menggunakan Metode Kansei Engineering. Vol. 1. No.2. 2022.