

---

# PENGEMBANGAN PROTOTIPE *ONLINE* RETAIL SEBAGAI WADAH PENERAPAN TEKNOLOGI *HAPTIC*

Maria Nila Anggia Rini<sup>1,\*</sup>, Gabriel Indra Widi Tamtama<sup>2</sup>, Andhika Galuh Prabawati<sup>3</sup>, Halim Budi Santoso<sup>2</sup>, Delvy Tulak Sandatoding<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Prodi Informatika Fakultas Teknologi Informasi Universitas Kristen Duta Wacana, Jl. Dr. Wahidin Sudirohusodo No.5-25, Kotabaru, Kec. Gondokusuman, Kota Yogyakarta, Daerah Istimewa Yogyakarta 55224 INDONESIA

<sup>2</sup> Institute of Service Science National Tsing Hua University, 101, Section 2, Kuang-Fu Road, Hsinchu 300044 TAIWAN R.O.C.

<sup>3</sup> Prodi Sistem Informasi Fakultas Teknologi Informasi Universitas Kristen Duta Wacana, Jl. Dr. Wahidin Sudirohusodo No.5-25, Kotabaru, Kec. Gondokusuman, Kota Yogyakarta, Daerah Istimewa Yogyakarta 55224 INDONESIA

---

## Abstrak

Belanja *online* telah menjadi kebiasaan yang umum di kalangan konsumen modern, namun masih menghadapi beberapa tantangan seperti ketidakmampuan untuk mengevaluasi produk secara langsung dan risiko penipuan. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan prototipe situs belanja online yang memanfaatkan teknologi *Mid Air Haptic* untuk meningkatkan pengalaman pengguna dalam mengeksplorasi dan mengevaluasi produk secara *virtual*. Metode pengembangan perangkat lunak yang digunakan adalah Waterfall, dengan fokus pada tahap-tahap *Requirement, Design, Implementation, Testing, dan Evaluation*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa prototipe yang dikembangkan berhasil mengintegrasikan tampilan produk dalam format 2 Dimensi dan 3 Dimensi serta interaksi dengan teknologi Haptic. Evaluasi dari pengguna menunjukkan tingkat kepuasan yang signifikan terhadap penggunaan teknologi Haptic untuk mengeksplorasi produk, meskipun ada beberapa kendala terkait ergonomi antarmuka pengguna. Temuan ini memberikan kontribusi dalam pengembangan aplikasi belanja online yang lebih interaktif dan menarik, serta menegaskan potensi teknologi Haptic dalam meningkatkan pengalaman pengguna dalam konteks belanja *online*.

## Kata Kunci:

*e-commerce*, haptic, pengembangan perangkat lunak, situs belanja *online*, waterfall

---

## Abstract

*Online shopping had become a common habit among modern consumers, but it still faced several challenges such as the inability to evaluate products directly and the risk of fraud. This research aimed to develop a prototype of an online shopping website that utilized Mid Air Haptic technology to enhance user experience in exploring and evaluating products virtually. The software development method used was Waterfall, focusing on stages including Requirement, Design, Implementation, Testing, and Evaluation. The research results indicated that the developed prototype successfully integrated product displays in both 2D and 3D formats, as well as interactions using Haptic technology. User evaluations showed a significant level of satisfaction with the use of Haptic technology for product exploration, despite some ergonomic interface challenges. These findings contributed to the development of more interactive and appealing online shopping applications, and confirmed the potential of Haptic technology in improving user experience in the context of online shopping.*

## Keywords:

*e-commerce*, haptics, online shopping sites, software development, waterfall

---

\* Korespondensi  
E-mail: nila@ti.ukdw.ac.id

## 1. PENDAHULUAN

Belanja Online pada masa kini sudah menjadi salah satu kebiasaan yang dilakukan semua orang untuk memenuhi kebutuhan. Hal itu terjadi karena kemudahan dalam belanja online yang ditawarkan E-Commerce yang ada. Dari beberapa kemudahan yang ada, masih ada beberapa kendala yang dirasakan oleh konsumen ketika akan membeli sebuah produk tertentu, seperti pakaian, sepatu, perhiasan dan lain-lain. Berbelanja online merupakan salah satu belanja yang beresiko karena pembeli tidak dapat melakukan evaluasi produk secara langsung. Hal ini diperkuat dengan kebutuhan orang yang masih membutuhkan sentuhan verbal untuk mencoba produk tersebut (Rathee & Rajain, 2019).

Selain itu resiko ketidakpastian di konsumen dalam berbelanja di E-Commere menyebabkan konsumen membutuhkan alat evaluasi untuk produk yang akan dibeli. Ketidakmampuan untuk menyentuh produk juga menjadi kelemahan mendasar dalam belanja online karena manusia biasanya menggunakan indra peraba untuk mengevaluasi fungsionalitas produk utilitarian dan untuk mendapatkan kenikmatan sensorik hedonis, yang merupakan kebutuhan instrumental dan autotelik untuk menangkap sentuhan (Ruusunen et al., 2023).

Sebuah penelitian yang dilakukan oleh (Khairina & Sari, 2023) mengatakan kerugian dalam menggunakan e-commerce sebagai sarana belanja adalah resiko penipuan. (Khairina & Sari, 2023) mengatakan lebih lanjut bahwa kecurigaan dapat terjadi karena pembeli: (1) tidak dapat melihat barang secara langsung, (2) barang tidak dapat dicoba, (3) barang yang dibeli tidak sesuai dengan ekspektasi, serta (4) pengiriman barang yang lama dan mahal. Hal serupa juga dinyatakan oleh (Restika, 2012), di Indonesia resiko yang terjadi pada e-commerce terjadi karena ketidaksesuaian informasi pada deskripsi produk dan evaluasi produk dari konsumen lain yang tidak akurat. Kepercayaan dan keamanan merupakan hal utama yang wajib dipenuhi (P, Mustofa, Saputra, & Wardani, 2023; Sari & Dermawan, 2023).

Untuk meningkatkan kepercayaan dan mengurangi keraguan maka dapat meningkatkan interaksi antara pembeli dengan produk yang ingin dibeli dalam e-commerce. Seperti yang telah disebutkan yaitu barang tidak dapat dicoba, faktor tersebut dapat ditekan dengan meningkatkan *Virtual Product Experience*. *Virtual product experience* memungkinkan calon pembeli untuk melihat, merasakan, menyentuh atau mencoba produk secara virtual dengan menggunakan komputer/perangkat lain (Füller & Matzler, 2007; Jiang & Benbasat, 2004; Klein, 2003)

Meskipun memberikan kemudahan, belanja online seringkali menimbulkan kesulitan bagi konsumen dalam membuat keputusan yang tepat karena tidak dapat melakukan interaksi fisik dengan produk dan kekhawatiran tentang ketepatan deskripsi produk secara online. Tantangan ini menegaskan perlunya solusi inovatif untuk mengatasi kesenjangan antara pengalaman belanja konvensional dan lingkungan belanja online yang virtual.

Platform belanja online yang ada sering kali kurang memiliki fitur yang mensimulasikan interaksi fisik yang dicari konsumen, sehingga terdapat kesenjangan dalam memberikan *Virtual product experience* yang memuaskan. Kesenjangan ini menyoroti perlunya solusi inovatif yang dapat menjembatani kesenjangan antara belanja online dan pengalaman konvensional di toko. Salah satu pendekatan yang menjanjikan adalah integrasi teknologi Mid-air Haptic, yang telah terbukti dalam penelitian oleh (Liu, Jiang, & Chan, 2019) dapat membantu konsumen dalam pengambilan keputusan dan meningkatkan pengalaman berbelanja mereka di platform e-commerce.

Oleh karena itu, ada peluang dalam mengembangkan situs belanja prototipe yang memanfaatkan teknologi Mid-air Haptic untuk mensimulasikan sensasi taktil dan meningkatkan Pengalaman Produk Virtual bagi pembeli online. Konsumen menjadi seakan-akan menyentuh produk dan terasa membeli secara konvensional. Artikel ini bertujuan untuk menjelajahi solusi ini dan memberikan wawasan tentang potensinya untuk merevolusi lanskap belanja online.

Tim peneliti akan melakukan investigasi terhadap efek tampilan produk dan mid-air haptic terhadap kenyamanan keputusan yang akan mempengaruhi Virtual Product Experience pelanggan online retail. Untuk mendukung ide dan penelitian tersebut, maka dalam artikel ini akan membahas mengenai pengembangan prototipe situs belanja yang dapat membantu dalam inovasi tersebut. Sehingga dengan adanya artikel ini dapat memberikan gambaran dalam mengembangkan situs belanja yang dapat implementasi dengan teknologi *Haptic*.

## 2. METODE

Pengembangan prototipe situs belanja ini merupakan bagian dari penelitian tim mengenai pengaruh teknologi Haptic terhadap keputusan pengguna untuk membeli sebuah produk. Oleh karena itu, proses pengembangan prototipe harus dapat dilakukan dengan cepat. Walaupun saat ini *Waterfall* dianggap sudah "tua" dan terdapat SDLC (*Software Development Life Cycle*) yang lebih baru, yaitu *Agile*. Namun *Waterfall* sangat cocok untuk pengembangan situs belanja *online* ini, karena tujuan dan fitur yang ingin dibangun

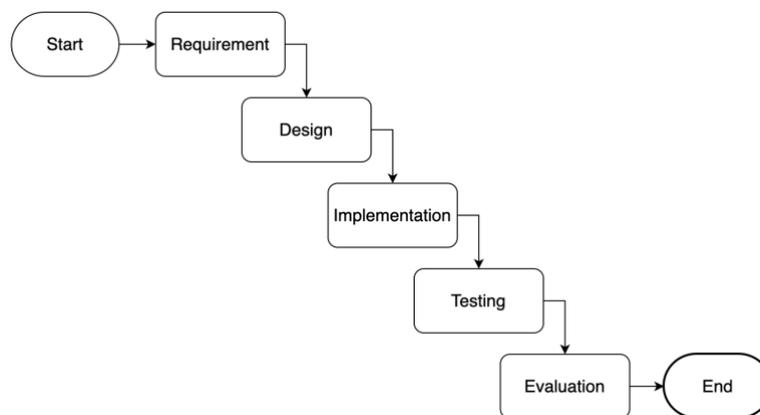
sudah sangat jelas. Hal tersebut sejalan dengan yang dikemukakan oleh (DEMİRAG, ÖZTÜRK, & ÜNAL, 2023)

Metode *Waterfall* akan sangat cukup untuk membangun protipe karena kompleksitas dan kebutuhan yang sederhana, sehingga waktu yang dibutuhkan akan menjadi dapat diprediksi. Kurniyanti, dkk. (2022) menyebutkan bahwa metode *Waterfall* cocok untuk mengembangkan perangkat lunak yang umum, tidak memiliki spesifikasi khusus terhadap kebutuhan klien.

Metode *Waterfall* juga digunakan oleh (Firzatullah, 2021; Maulana et al., 2021; Putra, 2023) pengembangan perangkat lunak. Metode *Waterfall* merupakan metode pengembangan perangkat lunak yang klasik. Setiap tahap sangat sistematis dan sekuensial. Dimana tiap tahapan akan sangat ketat, tidak dapat menuju tahap selanjutnya jika tahap belum tuntas dan tidak dapat kembali ke tahap selanjutnya. Terdapat 5 (lima) tahap dalam waterfall yaitu: (1) *Requirement*; (2) *Design*; (3) *Implementation*; (4) *Integration and Testing*; (5) *Operation and Maintenance*.

Oleh karena sifat itulah, *Waterfall* dianggap sebagai metode SDLC yang *predictable*. *Predictable* berarti pengembangan perangkat lunak dapat diprediksi *cost*, *time*, dan *resource*. *Waterfall* sangat sesuai digunakan dalam penelitian ini karena sistem belanja online ini mempunyai proses bisnis yang sangat sederhana dan sudah sangat jelas, pengembangan akan berfokus pada saat seorang pembeli memilih barang dan memasukkan ke keranjang.

Alur penelitian pada artikel ini dapat dilihat pada Gambar 1. Alur penelitian menggunakan metode SDLC *Waterfall*.



Gambar 1. Alur Penelitian

### A. Requirement

Tahap ini merupakan tahap yang paling penting, yaitu mengetahui kebutuhan sistem yang diperlukan. Tahap ini akan menghasilkan acuan untuk melakukan desain fitur yang akan dibangun. Kebutuhan didapatkan melalui observasi ada situs sejenis, yaitu: Tokopedia, Shopee, dan Lazada. Goal yang ingin diraih dalam situs yang dibuat adalah dalam sudut pandang pembeli. Peneliti mengobservasi bagaimana situs yang sudah ada menggiring pembeli untuk membeli barang. Namun, untuk situs yang akan diteliti, tidak akan sampai proses pembelian barang. Karena goal-nya adalah bagaimana penggunaan teknologi Mid Air Haptic dapat mempengaruhi keputusan pembelian.

Situs yang dibangun akan mengakomodasi untuk tujuan tersebut, sehingga memerlukan sebuah obyek yang dapat memberikan visual yang baik, yaitu dengan gambar 3D (tiga dimensi). Gambar 3D diharapkan dapat memberi visualisasi yang lebih baik dari Gambar 2D, sehingga meningkatkan pengalaman pengguna (Surahman, Wahyudi, & Sintaro, 2020).

Fitur melihat produk dalam format 2D dan 3D pada use case diagram situs belanja online memiliki tujuan untuk memperdalam pengalaman pengguna dalam mengeksplorasi dan mengevaluasi produk secara virtual. Visualisasi dalam format 3D memungkinkan pengguna untuk memeriksa detail produk dari berbagai sudut pandang sebelum melakukan pembelian. Namun, untuk merasakan tekstur dan sensasi fisik produk secara virtual, diperlukan integrasi dengan teknologi Mid-air Haptic. Teknologi ini memungkinkan pengguna untuk merasakan produk secara taktil melalui sensasi yang dihasilkan di udara, meningkatkan interaksi dan pengalaman holistik dalam berbelanja online.

Sehingga dalam menampilkan produk, penulis akan melakukan tampilan dengan 2D dan 3D. Tampilan 3D akan dibuat sedemikian rupa sehingga pelanggan dapat melakukan rotasi terhadap produk. Sedangkan untuk mid-air haptic akan di berikan sebagai proses untuk manipulasi terhadap produk yang ada.

Penelitian sebelumnya tentang efek visual representasi mampu menjelaskan bahwa rangsangan visual akan memberikan efek terhadap peningkatan imajinasi setiap individu yang ada. Selain itu, hal ini karena adanya efek cross-modality stimuli dimana efek visual akan mempengaruhi terhadap indera manusia lainnya (Dinh et al., n.d.). Dalam virtual product experience, representasi visual yang mensimulasikan sebuah usapan kain sebagai respon terhadap tarikan mouse akan menimbulkan sensasi sentuhan yang lebih realitis dan meningkatkan diagnostic atribut haptic dalam evaluasi produk (Overmars & Poels, 2015).

Adapun kebutuhan yang dihasilkan pada tahap ini adalah:

- a. Seorang pengguna dapat melihat produk apa saja yang dijual dalam situs belanja (R1).
- b. Seorang pengguna dapat memilih produk yang diinginkan (R2).
- c. Ketika sebuah produk dipilih, maka sistem akan menyediakan informasi mengenai produk (R3).
- d. Pengguna dapat memasukkan produk ke dalam keranjang belanja (R4).
- e. Situs harus dapat menyediakan informasi deskripsi dan komentar produk (R5).
- f. Untuk dapat mendukung penggunaan Haptic, maka produk ditampilkan secara 2D dan 3D (R6).

**B. Design**

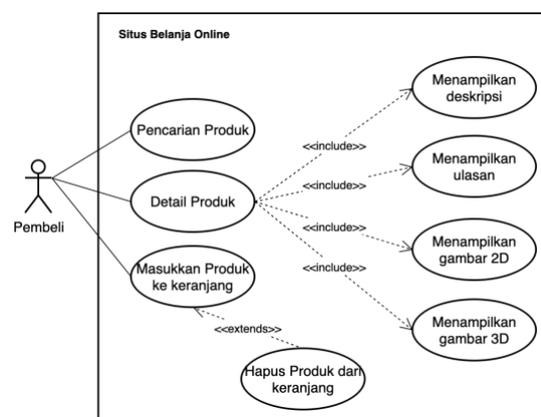
Setelah *requirement* berhasil ditentukan, selanjutnya adalah melakukan desain aplikasi. Pada tahap ini akan menjelaskan serta menganalisa *requirement* dan perilaku sistem dengan menggunakan diagram UML (Unified Modeling Language). Adapun diagram UML yang dihasilkan adalah *use case diagram* dan *activity diagram*. Dengan membuat diagram UML akan menjadi jembatan antara *designer* dengan *developer*. Selain itu, pada tahap desain ini akan menghasilkan sitemap situs.

**a. Use Case Diagram**

*Use Case Diagram* menggambarkan interaksi antara aktor dengan sistem. Diagram akan memvisualisasi apa yang bisa dilakukan seorang aktor pada sistem. Dalam situs yang dibangun terdapat 1 (satu) aktor, yaitu: pembeli. Gambaran fitur yang dibangun pada situs belanja online dapat dilihat pada Tabel 1 dan Gambar 2.

Tabel 1. Analisis Fitur berdasarkan *requirement*

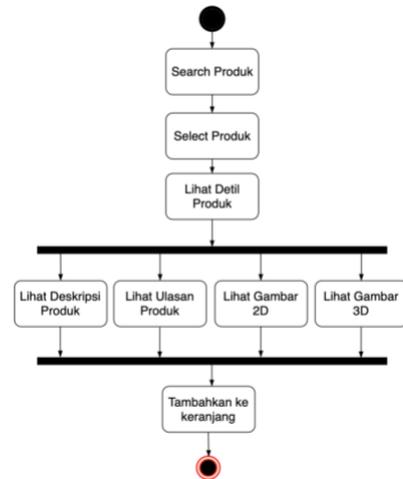
No	Fitur	Requirement
UC1	Pembeli dapat mencari produk	R1
UC2	Pembeli dapat melihat detil produk yang diinginkan	R2, R3
UC3	Pembeli dapat melihat deskripsi produk yang dipilih	R3, R5
UC4	Pembeli dapat melihat ulasan produk yang dipilih	R3, R5
UC5	Pembeli dapat melihat produk 2D	R6
UC6	Pembeli dapat melihat produk 3D	R6
UC7	Pembeli dapat memasukkan produk ke keranjang	R4
UC8	Pembeli dapat menghapus produk di keranjang	R4



Gambar 2. Use Case Diagram

### b. Activity Diagram

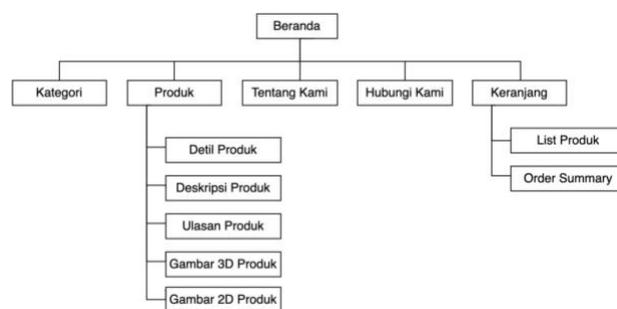
*Activity Diagram* menggambarkan proses yang terjadi di dalam aplikasi. Proses yang terjadi dalam situs ini dimulai dari pembeli melihat produk yang ada di dalam sistem. Kemudian pembeli memilih 1 (satu) produk yang diinginkan. Ketika berada dalam halaman lihat detail produk, maka pengguna dapat langsung melihat deskripsi produk, ulasan, gambar 2D dan 3D produk tersebut. Jika pengguna tertarik membeli maka dapat langsung memasukkan ke dalam keranjang belanja dan proses selesai. Visualisasi proses dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. *Activity Diagram*

### c. Sitemap Website

Halaman beranda merupakan halaman utama yang berisikan tautan untuk menuju halaman lain. Pada halaman produk akan menampilkan detail dari produk termasuk deskripsi, ulasan, dan gambar. Keranjang berisikan tentang produk-produk yang akan dibeli, kuantitas, harga produk, dan harga total yang harus dibayar. Visualisasi sitemap dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. *Sitemap Website*

## C. Implementation

Fitur-fitur yang sudah ditentukan pada fase desain akan diimplementasi dengan bahasa pemrograman. Pada tahap ini akan menghasilkan sebuah aplikasi yang sudah dapat digunakan untuk penelitian selanjutnya. Untuk mempercepat pengimplementasian desain ke dalam kode pemrograman, situs akan dibangun menggunakan wordpress (Kesia et al., 2023; Khaliq et al., 2023; Nurhuda & Irawan, 2023).

## D. Testing

Pada tahap ini, situs telah selesai dikembangkan kemudian dilakukan verifikasi dan validasi. Sistem diuji apakah sudah sesuai dengan desain dan *requirement*. Sistem diuji dan diperbaiki sehingga tercipta sistem yang berkualitas dan error sudah minimal. Pengujian akan dilakukan secara mandiri oleh tim. Setelah dirasa sistem berjalan dengan baik selanjutnya dilakukan integrasi dengan alat Leap Motion Haptic.

## E. Evaluation

Pada tahap akhir ini masih dilakukan pengujian, namun akan dilakukan oleh responden. Sehingga dalam dapat diperoleh feedback dari responden mengenai kinerja website yang diakses melalui Mid Air Haptic.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini akan membahas mengenai implementasi dan pengujian halaman situs belanja online.

### A. Implementasi Perangkat Lunak

Berdasarkan desain yang telah disebutkan dalam Bab 2, terdapat 8 fitur yang harus ada didalam situs belanja online yang akan terbagi ke dalam 4 halaman.

#### a. Halaman Beranda

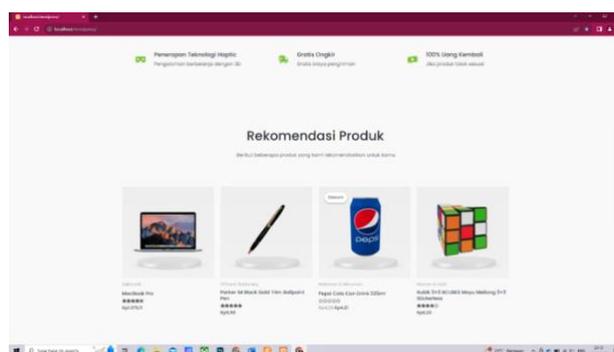
Pada halaman beranda, pengguna dapat pergi menuju tautan ke halaman lain. Menu atau navigasi terdapat pada bagian atas halaman. Beranda berisi informasi mengenai situs dan *tagline* situs. Halaman beranda dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Halaman Beranda

#### b. Pencarian Produk

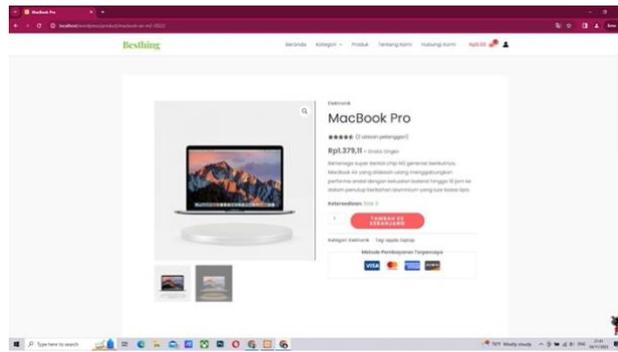
Pada halaman ini, tidak dilakukan pencarian seperti pada situs belanja pada umumnya. Pada halaman ini akan langsung menampilkan semua produk yang ada dalam prototipe. Tiap produk menampilkan informasi *standard* seperti nama, gambar 2D, rating, dan harga. Informasi produk-produk dapat dilihat pada Gambar 6.



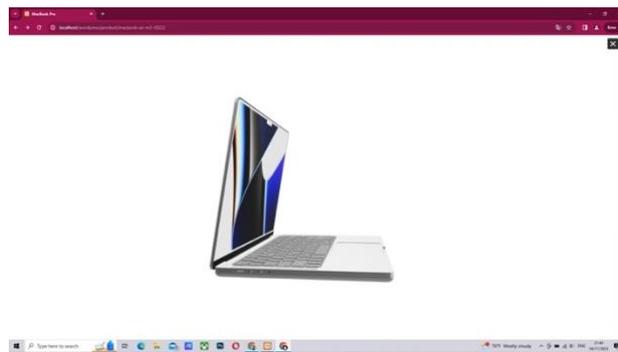
Gambar 6. Produk dalam Prototipe

#### c. Detil Produk

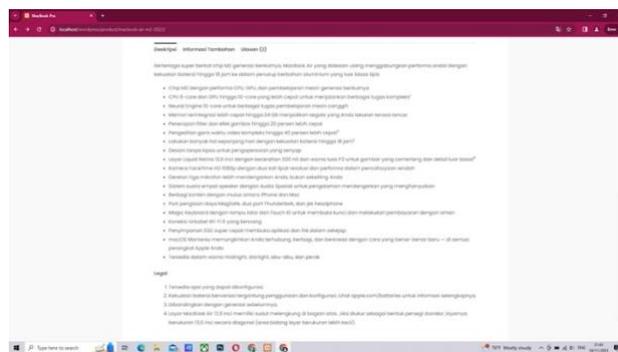
Prototipe ini akan menjadi sebuah media yang digunakan untuk menguji penggunaan Mid Air Haptic dengan beberapa Produk yang secara acak dipasang pada web tersebut. Produk yang ditampilkan dari Produk yang paling murah hingga produk yang paling mahal dengan 2 tampilan 2D dan 3D. Tampilan dibedakan menjadi 2 jenis dengan tujuan untuk melihat ketertarikan konsumen ketika akan memutuskan membeli suatu produk. Halaman detil produk dapat dilihat pada Gambar 7-10.



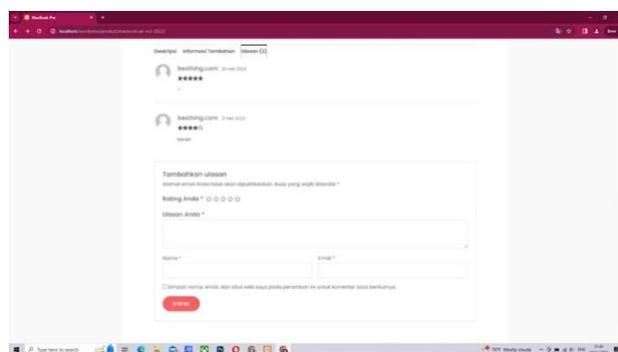
Gambar 7. Halaman Detil – Informasi Umum dan Gambar 2D



Gambar 8. Halaman Detil – Gambar 3D



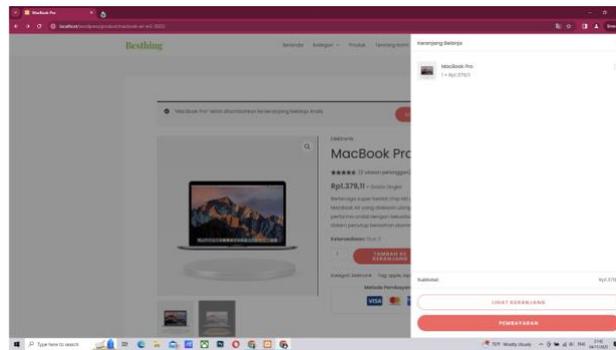
Gambar 9. Halaman Detil – Deskripsi Produk



Gambar 10. Halaman Detil – Ulasan Produk

**d. Keranjang Belanja**

Keranjang belanja akan ditampilkan dalam bentuk modal, yang di dalamnya terdapat daftar barang belanjaan dan total harga. Tampilan dapat dilihat pada Gambar 11.



Gambar 11. Halaman Keranjang Belanja

**B. Integrasi Mid Air Haptic**

Teknologi Mid Air Haptic digunakan untuk meningkatkan pengalaman pengguna dalam mengeksplorasi dan mengevaluasi produk secara virtual. Pengguna dapat berinteraksi dengan produk yang ditampilkan dalam format 2 Dimensi (2D) dan 3 Dimensi (3D) menggunakan gestur tangan mereka di udara. Implementasi menggunakan alat UltraLeap Motion yang terlihat pada Gambar 12. Alat akan diletakkan di bawah tangan, sehingga alat akan mendeteksi gerakan tangan.



Gambar 12. Penggunaan UltraLeap Motion

Secara teknis, integrasi teknologi ini melibatkan penggunaan sensor dan perangkat lunak khusus yang mendeteksi gestur tangan pengguna. Ketika pengguna melakukan gestur seperti menggerakkan tangan di depan layar, Mid Air Haptic merespons dengan memberikan sensasi haptic yang sesuai. Penggunaan UltraLeap Motion (teknologi Haptic) adalah sebagai pengganti mouse, sehingga pengguna dapat menggerakkan website terlebih dalam menggerakkan produk 3D.

**C. Pengujian**

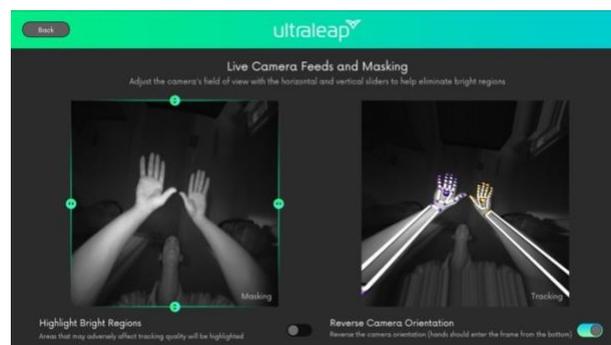
Pengujian sistem dilakukan oleh tim peneliti menggunakan metode *black box testing*. Penguji melakukan pengujian terhadap fitur-fitur yang telah dibuat. Pengujian ini menguji tampilan aplikasi ketika diberikan sebuah input. Adapun scenario pengujian dan hasilnya dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Analisis Fitur berdasarkan *requirement*

No	Fitur	Skenario Pengujian	Hasil Pengujian
1	Uji Halaman Utama (UC1)	Pengguna berinteraksi dengan menu dan navigasi pada halaman Utama	Semua menu yang tersedia berfungsi dengan baik

No	Fitur	Skenario Pengujian	Hasil Pengujian
2	Uji Halaman Produk (UC1)	Pengguna dapat melihat produk yang tersedia di dalam situs	Pengguna dapat melihat semua produk
3	Uji Halaman Detail (UC2-UC4)	Pengguna memilih produk yang diinginkan	Sistem menampilkan detil produk, gambar produk, deskripsi, dan ulasan yang benar untuk produk yang dipilih
4	Uji tampilan 2D (UC5)	Pengguna dapat menggerakkan gambar visual 2D dari sebuah produk	Gambar 2D dapat ditampilkan dari berbagai sisi dan dapat diperbesar
5	Uji tampilan 3D (UC6)	Pengguna dapat menggerakkan gambar visual 3D dari sebuah produk	Gambar 3D dapat leluasa untuk digerakkan dan diperbesar
6	Uji Keranjang Belanja (UC7)	Dalam halaman detail, pengguna memilih untuk memasukkan barang ke dalam keranjang	Sistem menyimpan barang ke keranjang dengan benar, jumlah harga, dan sub-total harga tertampil dengan benar
7	Uji Keranjang Belanja - Hapus (UC7)	Dalam halaman tampilan beranda, pengguna menghapus salah satu dari daftar barang	Sistem menghilangkan produk yang benar dan sesuai dengan pilihan pengguna

Situs Belanja Online yang dibangun merupakan salah satu pendukung untuk penelitian mengenai efek dari teknologi *Mid Air Haptic* dalam keinginan belanja online seseorang. Sehingga perlu dilakukan integrasi dengan alat Ultra Leap Motion yang dapat berfungsi sebagai alat untuk mendeteksi gerakan tangan. Ultra Leap akan melacak gerakan tangan yang berada di atasnya. Sebelum dapat digunakan di dalam komputer, terlebih dahulu melakukan kalibrasi antara tangan dengan alat leap motion. Pada Gambar 13 menunjukkan tampilan pelacakan secara 3D dari tangan yang dilacak pada kamera Ultra Leap. Aktivitas tersebut untuk menunjukkan apa yang dilihat oleh alat dan dapat digunakan untuk memastikan pelacakan berfungsi sesuai harapan.



Gambar 13. Deteksi Node Tangan

#### D. Evaluasi

Tahap ini merupakan tahap uji coba situs belanja online yang telah terintegrasi dengan teknologi *Mid Air Haptic*. Proses uji coba dilakukan terhadap 3 (tiga) responden yang diminta untuk mengeksplorasi situs dengan menggunakan 3 alat yang berbeda, yaitu: *mouse*, *trackpad*, dan *haptic*. Pada evaluasi ini akan melakukan pengujian terhadap fungsi yang sudah diimplementasikan di dalam sistem.

Sebelum melakukan uji coba pada sistem, penulis melakukan wawancara terhadap responden untuk menanyakan kebiasaan dalam menggunakan situs belanja *online*. Adapun pertanyaannya adalah:

- Apakah mahasiswa pernah menggunakan situs belanja online?
- Situs belanja online apa saja yang pernah digunakan?
- Menggunakan platform apa? Mobile atau desktop?
- Seberapa sering berbelanja menggunakan platform e-commerce dalam satu bulan?
- Produk apa saja yang biasanya sering dicari di platform tersebut?
- Berapa rentang pengeluaran belanja dalam e-commerce dalam satu bulan?
- Menurut Anda, ketika Anda berbelanja, bagaimana Anda menilai/mengevaluasi produk yang akan Anda beli?

Selanjutnya responden akan melakukan skenario untuk pengujian fitur-fitur yang ada di dalam prototype situs belanja *online*. Berikut adalah skenario pengujian:

- a. Responden berinteraksi dengan menu dan navigasi pada halaman Utama
- b. Responden dapat melihat produk yang tersedia di dalam situs. Terdapat Produk: pensil, laptop, rubik, dan pepsi.
- c. Responden memilih produk yang diinginkan.
- d. Responden mengeksplorasi detail produk.
- e. Responden memilih untuk memasukkan barang ke dalam keranjang.
- f. Dalam halaman tampilan beranda, responden menghapus salah satu dari daftar barang.

Berdasarkan wawancara dan scenario pengujian terhadap prototipe situs belanja, terdapat beberapa hal yang harus ada di dalam sebuah situs belanja, yaitu :

- a. Pada *e-commerce* kebanyakan, gambar hanya menampilkan 1 sisi sehingga kurang detail. Hal ini sudah dijawab pada prototipe situs belanja yang menawarkan produk dalam bentuk visual 2D dan 3D (UC5-UC6).
- b. Terdapat deskripsi produk untuk keterangan lebih lanjut mengenai produk yang akan dibeli. Prototipe sudah menyediakan deskripsi produk (UC2-UC3).
- c. Terdapat review produk dari pembeli sebelumnya. Prototipe sudah menyediakan review produk (UC4).

Pada percobaan tersebut, responden lebih menyukai menggunakan *mouse* dan *trackpad* karena lebih mudah dan sudah terbiasa. Ketika menggunakan haptic terdapat beberapa masukan yang didapatkan dari sisi aplikasi, yaitu:

- d. Tombol dan ikon terlalu kecil sehingga kesulitan ketika meng-klik barang
- e. Tombol yang berada di pojok susah untuk diklik
- f. Penggunaan Haptic untuk 3D dirasa lebih cocok, namun tombol zoom-out pada gambar 3D terlalu kecil

#### 4. SIMPULAN DAN SARAN

Situs Belanja Online telah berhasil dibangun dengan baik. Situs ini merupakan alat bantu yang akan digunakan untuk penelitian selanjutnya yaitu mengukur peningkatan pengalaman pengguna sehingga mempengaruhi keinginan belanja. Metode Waterfall dapat menjadi pilihan yang tepat untuk mengembangkan perangkat lunak ketika tujuan yang ingin dicapai sudah sangat jelas. Sistem tidak terikat dengan pengguna manapun dan fitur bersifat umum sehingga waktu pengerjaan situs menjadi cepat.

Dari hasil pengujian didapati bahwa sudah 100% memenuhi kebutuhan dan sudah dapat terintegrasi dengan teknologi *Mid Air Haptic*. Terdapat evaluasi mengenai tampilan situs, yaitu ikon dan tombol terlalu kecil sehingga responden mengalami kesulitan dalam menggunakan Haptic. Oleh karena itu, perbaikan ikon dan tombol sudah dilakukan sehingga nantinya proses pengambilan data pada penelitian selanjutnya dapat berjalan dengan baik.

#### Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih kami berikan kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Kristen Duta Wacana selaku pihak yang mendanai penelitian kami. Terkhusus ucapan terima kasih kami haturkan kepada para responden yang bersedia untuk menjadi pengujian pilot penelitian tim.

#### Daftar Pustaka

- DEMİRAG, A., ÖZTÜRK, E. N. D., & ÜNAL, C. (2023). Analysis and Comparison of Waterfall Model and Agile Approach in Software Projects. *AJIT-e: Academic Journal of Information Technology*, 14(54), 183–203. <https://doi.org/10.5824/AJITE.2023.03.002.X>
- Firzatullah, R. M. (2021). Development of XYZ University's Student Admission Site Using Waterfall Method. *Jurnal Mantik*, 5(1), 201–206. <https://doi.org/10.35335/MANTIK.VOL5.2021.1300.PP201-206>
- Füller, J., & Matzler, K. (2007). Virtual product experience and customer participation—A chance for customer-centred, really new products. *Technovation*, 27(6–7), 378–387. <https://doi.org/10.1016/J.TECHNOVATION.2006.09.005>
- Jiang, Z., & Benbasat, I. (2004). Virtual product experience: Effects of visual and functional control of products on perceived diagnosticity and flow in electronic shopping. *Journal of Management Information Systems*, 21(3), 111–147. <https://doi.org/10.1080/07421222.2004.11045817>
- Kesia, S., Aritonang, C., Setiawardani, M., Pramono, T. D., Bisnis, A., Niaga, J. A., & Bandung, P. N. (2023). MAKING WEBSITE-BASED OF PROMOTIONAL MEDIA USING CMS WORDPRESS AT ELTABO COFFEE

- IN CIMAH. *Records Management System Journal*, 2(1), 1–5. Retrieved from <https://journal.ebizmark.id/index.php/rmsj/article/view/76>
- Khairina, A., & Sari, T. N. (2023). Faktor Yang Mempengaruhi Minat Beli Pelanggan Di E-Commerce Shopee Pada Mahasiswa Manajemen Universitas Potensi Utama. *JURNAL WIDYA*, 4(2), 379–390. <https://doi.org/10.54593/AWL.V4I2.210>
- Khalid, A., Arianti, C., Amri Simanjuntak, C., Ahmad Harahap, D. P., Komputer, S., dan Teknologi, S., ... Author, C. (2023). Perancangan Website Profil Program Studi Menggunakan Content Management System Wordpress. *Jurnal Nasional Teknologi Komputer*, 3(3), 196–201. <https://doi.org/10.61306/JNASTEK.V3I3.93>
- Klein, L. R. (2003). Creating virtual product experiences: The role of telepresence. *Journal of Interactive Marketing*, 17(1), 41–55. <https://doi.org/10.1002/dir.10046>
- Kühn, F., Lichters, M., & Krey, N. (2020). The touchy issue of produce: Need for touch in online grocery retailing. *Journal of Business Research*, 117, 244–255. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2020.05.017>
- Kurniyanti, V. A., Stmik, D. M., & Jakarta, M. (2022). Perbandingan Model Waterfall Dengan Prototype Pada Pengembangan System Informasi Berbasis Website. *Jurnal Syntax Fusion*, 2(08), 669–675. <https://doi.org/10.54543/FUSION.V2I08.210>
- Lichters, M., Müller, H., Sarstedt, M., & Vogt, B. (2016). How durable are compromise effects? *Journal of Business Research*, 69(10), 4056–4064. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2016.02.039>
- Liu, Y. (Alison), Jiang, Z. (Jack), & Chan, H. C. (2019). Touching Products Virtually: Facilitating Consumer Mental Imagery with Gesture Control and Visual Presentation. *Journal of Management Information Systems*, 36(3), 823–854. <https://doi.org/10.1080/07421222.2019.1628901>
- Maulana, F. I., Susanto, V., Shilo, P., Gunawan, J., Pangestu, G., & Raharja, D. R. B. (2021). Design and Development of Website Dr.Changkitchen Diet Catering Using SDLC Waterfall Model. *ACM International Conference Proceeding Series*, 75–79. <https://doi.org/10.1145/3479645.3479652>
- Nurhuda, R. H., & Irawan, H. (2023). PENERAPAN E-COMMERCE BUSINESS TO CONSUMER (B2C) MENGGUNAKAN CONTENT MANAGEMENT SYSTEM WORDPRESS STUDI KASUS JOCYSPREI. *IDEALIS: InDonEsiA Journal Information System*, 6(1), 17–26. <https://doi.org/10.36080/IDEALIS.V6I1.2987>
- P, M. G. B., Mustofa, M. H. Al, Saputra, R., & Wardani, S. N. (2023). Analisis Resiko Keamanan Pada E-Commerce Shopee Terhadap Kenyamanan Konsumen Menggunakan Metode Kualitatif. *Prosiding Seminar Nasional Teknologi Informasi Dan Bisnis*, 79–83. <https://doi.org/10.5281/ZENODO.581691>
- Putra, P. M. (2023). Pengembangan Website Bilingual Desa Sidetapa sebagai Media Promosi Pariwisata Desa Baliaga. *INSERT: Information System and Emerging Technology Journal*, 4(1), 65–73. <https://doi.org/10.23887/INSERT.V4I1.59089>
- Rathee, R., & Rajain, P. (2019). Online shopping environments and consumer's Need for Touch. *Journal of Advances in Management Research*, 16(5), 814–826. <https://doi.org/10.1108/JAMR-12-2018-0116>
- Restika, W. (2012). *Persepsi Risiko Melakukan E-Commerce Dengan Kepercayaan Konsumen Dalam Membeli Produk Fashion Online*. Retrieved from <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/sip>
- Ruusunen, N., Hallikainen, H., & Laukkanen, T. (2023). Does imagination compensate for the need for touch in 360-virtual shopping? *International Journal of Information Management*, 70. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2023.102622>
- Sari, D. F., & Dermawan, R. (2023). Pengaruh Persepsi Risiko dan Kepercayaan Terhadap Minat Beli Konsumen E-Commerce Blibli.com di Sidoarjo. *COSTING: Journal of Economic, Bussines and Accounting*, 7(1), 1158–1165. <https://doi.org/10.31539/COSTING.V7I1.7310>
- Surahman, A., Wahyudi, A. D., & Sintaro, S. (2020). Implementasi Teknologi Visual 3D Objek Sebagai Media Peningkatan Promosi Produk E-Marketplace. *Jurnal Buana Informatika*, 11(2), 123–131. <https://doi.org/10.24002/JBI.V11I2.3701>