

PEMBUATAN *PLATFORM* DIGITAL UNTUK EDUKASI DAN E-COMMERCE HIDROPONIK BERBASIS BUSINESS INTELLIGENCE: STUDI KASUS HYDROSPACE

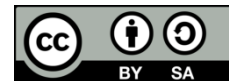
Nurritzkyta Aulia Hanifah¹, Muhammad Aqil Musthafa Arrachman², Muhammad Fillah Al Fatih³,
Nasywa Shafa Salsabila⁴, Gema Parasti Mindara⁵, Aditya Wicaksono⁶

1,2,3,4,6) Teknologi Rekayasa Perangkat Lunak, Sekolah Vokasi, IPB University, Indonesia

5) Teknologi Rekayasa Komputer, Sekolah Vokasi, IPB University, Indonesia

Article Info	ABSTRACT
<p>Article history:</p> <p>Received: 18 Mei 2025 Revised: 01 Juni 2025 Accepted: 10 Juni 2025</p>	<p style="text-align: center;">Abstrak</p> <p>Pertanian urban menjadi salah satu solusi untuk menghadapi keterbatasan lahan di perkotaan, dengan hidroponik sebagai metode yang efektif. Namun, rendahnya literasi masyarakat tentang hidroponik menghambat adopsi teknologi ini. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan <i>platform</i> digital HydroSpace yang mengintegrasikan edukasi hidroponik dan <i>e-commerce</i> untuk mempermudah masyarakat mengakses informasi serta perlengkapan hidroponik. Metode yang digunakan dalam pengembangan <i>platform</i> ini adalah metode <i>Waterfall</i>, dengan fokus pada fitur edukasi berbentuk video tutorial, <i>marketplace</i> produk hidroponik, dan sistem <i>Business Intelligence</i> (BI) untuk analisis data pengguna. Teknik analisis data dilakukan menggunakan Power BI yang mencakup analisis statistik berupa visualisasi tren penjualan dan daftar produk terlaris. Algoritma apriori digunakan untuk mengidentifikasi asosiasi produk yang sering dibeli secara bersamaan untuk membangun sistem rekomendasi produk berdasarkan pola pembelian pelanggan sebelumnya. Rekomendasi video ditampilkan berdasarkan interaksi pengguna. Data diperoleh dari hasil pengujian <i>platform</i> oleh pengguna dari berbagai latar belakang dan hasilnya menunjukkan bahwa HydroSpace berhasil meningkatkan pemahaman pengguna mengenai hidroponik dan mempermudah transaksi pembelian perlengkapan hidroponik. Simpulan dari penelitian ini adalah bahwa HydroSpace dapat menjadi solusi yang efisien dalam meningkatkan literasi hidroponik dan mendukung pertanian urban yang berkelanjutan.</p> <p>Kata Kunci: Pertanian Hidroponik, <i>E-Commerce</i>, <i>Business Intelligence</i>, <i>Waterfall</i>, Edukasi Pertanian</p>
	<p style="text-align: center;">Abstract</p> <p>Urban agriculture has emerged as one of the solutions to address land limitations in urban areas, with hydroponics being an effective cultivation method. However, the low public literacy regarding hydroponics hinders the adoption of this technology. This study aims to develop a digital platform called HydroSpace, which integrates hydroponic education and e-commerce to facilitate public access to information and hydroponic equipment. The platform development follows the Waterfall methodology, focusing on educational features in the form of video tutorials, a hydroponic product marketplace, and a Business Intelligence (BI) system for user data analysis. Data analysis techniques were implemented using Power BI, encompassing statistical analysis through visualizations of sales trends and lists of best-selling products. The Apriori algorithm was applied to identify associations between products frequently purchased together, thereby enabling a product recommendation system based on customers' previous purchasing patterns. In addition, video recommendations were generated based on user interaction within the platform. Data were collected through platform testing involving users from diverse backgrounds. The results indicate that HydroSpace successfully enhances users' understanding of hydroponics and simplifies the process of purchasing hydroponic supplies. The study concludes that HydroSpace offers an efficient solution for improving hydroponic literacy and supporting sustainable urban agriculture.</p> <p>Keywords: Hydroponics, <i>E-Commerce</i>, <i>Business Intelligence</i>, <i>Waterfall</i>, Agricultural Education</p>

Djtechno: Jurnal Teknologi Informasi oleh Universitas Dharmawangsa Artikel ini bersifat open access yang didistribusikan di bawah syarat dan ketentuan dengan Lisensi Internasional Creative Commons Attribution NonCommercial ShareAlike 4.0 ([CC-BY-NC-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)).



Corresponding Author:

E-mail : nurritzkytaaulia@apps.ipb.ac.id

1. PENDAHULUAN

Pertumbuhan populasi global dan urbanisasi yang pesat mendorong kebutuhan akan inovasi dalam sektor pertanian, salah satunya adalah metode hidroponik [1]. Hidroponik menawarkan solusi bercocok tanam yang efisien di lahan terbatas, dengan konsumsi air lebih rendah dan hasil panen yang lebih cepat dibandingkan metode pertanian konvensional [2]. Di Indonesia, tren *urban farming* termasuk hidroponik mengalami peningkatan, terutama di kalangan masyarakat perkotaan yang mulai sadar akan pentingnya ketahanan pangan rumah tangga dan pola hidup sehat [3][4]. Namun, literasi masyarakat terkait teknik hidroponik yang tepat masih tergolong rendah, sementara akses terhadap produk-produk hidroponik sering kali terbatas dan tidak terintegrasi dengan edukasi yang memadai [5].

Seiring dengan perkembangan teknologi informasi, *platform* digital berbasis web dan *mobile* telah menjadi sarana utama untuk penyebaran informasi dan transaksi jual beli [6]. *E-Commerce (Electronic Commerce)* adalah aktivitas transaksi jual beli barang atau jasa yang dilakukan melalui *platform* digital, seperti *website* atau aplikasi *mobile* [7]. Dalam *e-commerce*, pembeli dan penjual melakukan interaksi secara virtual, tanpa harus bertemu langsung, dengan transaksi yang dilakukan menggunakan berbagai metode pembayaran elektronik [8]. *E-commerce* berkembang pesat, menawarkan kemudahan akses terhadap berbagai produk tanpa batasan geografis. Namun, sebagian besar *platform e-commerce* saat ini masih kurang mengintegrasikan nilai tambah berupa edukasi yang dapat meningkatkan pemahaman konsumen terhadap produk yang mereka beli [9]. Padahal, dalam konteks hidroponik, edukasi menjadi komponen penting untuk memastikan keberhasilan budidaya [10].

Di sisi lain, untuk meningkatkan pengalaman berbelanja dan efektivitas penjualan, integrasi *Business Intelligence (BI)* dalam *platform e-commerce* dapat memberikan solusi yang lebih spesifik [11]. *Business Intelligence* memanfaatkan data historis transaksi dan

perilaku pengguna untuk memberikan rekomendasi produk yang relevan, memahami pola pembelian, dan menyajikan laporan analitik bagi pengelola *platform* [12]. Dengan demikian, BI tidak hanya meningkatkan pengalaman pengguna melalui rekomendasi yang tepat, tetapi juga memperkuat loyalitas pelanggan dan mendukung pengambilan keputusan berbasis data secara *real-time* [13] [14]. *Business Intelligence* (BI) adalah sekumpulan proses, arsitektur, dan teknologi yang berfungsi untuk mengubah data mentah menjadi informasi yang bermakna dan berguna dalam konteks bisnis [15]. Melalui BI, pengelola *platform* dapat mengintegrasikan data historis, menganalisis tren, serta memvisualisasikan data untuk mendukung pengambilan keputusan yang lebih efektif [16]. Dalam konteks *e-commerce*, penerapan BI ini dapat digunakan untuk menganalisis perilaku pelanggan, mengoptimalkan rekomendasi produk, serta meningkatkan efisiensi operasional *platform* secara keseluruhan [17].

Berdasarkan uraian tersebut, permasalahan yang diidentifikasi dalam penelitian ini adalah belum adanya *platform* digital yang secara khusus mengintegrasikan fitur edukasi hidroponik berbasis video tutorial dengan layanan *e-commerce* perlengkapan hidroponik yang juga didukung oleh analisis BI untuk optimalisasi layanan. Selain itu, kurangnya sistem rekomendasi produk yang cerdas serta *dashboard* analitik penjualan yang komprehensif untuk administrator juga menjadi tantangan yang perlu diatasi.

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk membuat *platform* digital bernama *HydroSpace* yang memadukan edukasi hidroponik berbasis video, fitur *e-commerce* untuk pembelian perlengkapan hidroponik, serta integrasi sistem BI. *Platform* ini dilengkapi dengan rekomendasi produk berdasarkan analisis pembelian pengguna sebelumnya dan *dashboard* analitik yang menampilkan data penjualan, produk terlaris, serta performa transaksi. Melalui pengembangan ini, diharapkan *HydroSpace* dapat menjadi solusi komprehensif dalam meningkatkan literasi hidroponik masyarakat dan memfasilitasi kebutuhan pelanggan dalam berbelanja perlengkapan hidroponik secara efektif dan efisien.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan metode *Waterfall* sebagai model pengembangan perangkat lunak. *Waterfall* merupakan model proses rekayasa perangkat lunak sekuensial yang mengalir secara sistematis melalui tahapan analisis kebutuhan,

desain, implementasi, pengujian, serta pemeliharaan [18]. Model ini cocok digunakan dalam proyek dengan kebutuhan sistem yang telah didefinisikan dengan baik sejak awal, sehingga dapat meminimalisasi perubahan besar selama proses pengembangan [19].

Metode *Waterfall* memberikan struktur kerja yang jelas, dengan setiap tahap memiliki *output* yang menjadi *input* untuk tahap berikutnya [20]. Penggunaan *Waterfall* pada pengembangan *platform* edukasi dan *e-commerce* hidroponik ini bertujuan untuk memastikan setiap fungsi sistem dirancang dan diuji secara terukur sebelum berpindah ke tahap berikutnya [21].

Tahapan-tahapan dalam model *Waterfall* yang diterapkan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. ***Requirement Analysis***

Tahap ini bertujuan untuk mengumpulkan seluruh kebutuhan fungsional dan non-fungsional sistem melalui studi literatur dan analisis kebutuhan pengguna. Hasil analisis kebutuhan didokumentasikan dalam bentuk *Software Requirements Specification* (SRS).

2. ***System Design***

Pada tahap ini, perancangan sistem dilakukan berdasarkan kebutuhan yang telah dikumpulkan. Desain mencakup arsitektur sistem, desain *database*, dan desain antarmuka pengguna (*UI/UX*).

3. ***Implementation***

Implementasi dilakukan dengan menerjemahkan desain sistem ke dalam kode program menggunakan bahasa dan *framework* yang sesuai. Tahap ini menekankan pada kepatuhan terhadap dokumen desain untuk menghindari penyimpangan spesifikasi awal.

4. ***Testing***

Setelah implementasi, dilakukan pengujian untuk memastikan bahwa seluruh komponen sistem berjalan sesuai dengan kebutuhan yang telah ditetapkan. Pengujian yang digunakan berfokus pada validasi fungsionalitas dan integrasi antar komponen sistem. Teknik pengujian yang digunakan adalah *black-box testing* berbasis *use case*, di mana pengujian dilakukan dengan mengevaluasi apakah *output* yang dihasilkan sesuai dengan ekspektasi berdasarkan skenario penggunaan sistem oleh pengguna, tanpa melihat struktur internal kode.

5. *Deployment and Maintenance*

Platform yang telah diuji diterapkan pada *server* produksi dan dipantau performanya. Pemeliharaan sistem dilakukan secara berkala untuk memperbaiki *bug* dan meningkatkan performa berdasarkan umpan balik pengguna.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Requirement Analysis

Analisis kebutuhan dilakukan untuk mengidentifikasi masalah yang dihadapi pengguna dan menentukan solusi yang diimplementasikan dalam *platform*.

Tabel 1. Identifikasi Masalah dan Kebutuhan

No	Masalah	Kebutuhan
1	Kurangnya akses informasi hidroponik	Penyediaan modul edukasi berbasis video tutorial untuk memberikan pemahaman praktis mengenai budidaya hidroponik.
2	Kesulitan mencari perlengkapan hidroponik terpercaya	Pengembangan <i>marketplace</i> khusus perlengkapan hidroponik yang menawarkan produk terpercaya dan terkurasi.
3	Banyak pilihan produk membingungkan pengguna	Integrasi sistem rekomendasi berbasis <i>Business Intelligence</i> (BI) untuk menyajikan produk sesuai preferensi dan riwayat pengguna.
4	Minimnya data analitik untuk pengelolaan bisnis	Pembuatan <i>dashboard</i> analitik berbasis data penjualan untuk membantu administrator dalam pengambilan keputusan bisnis.

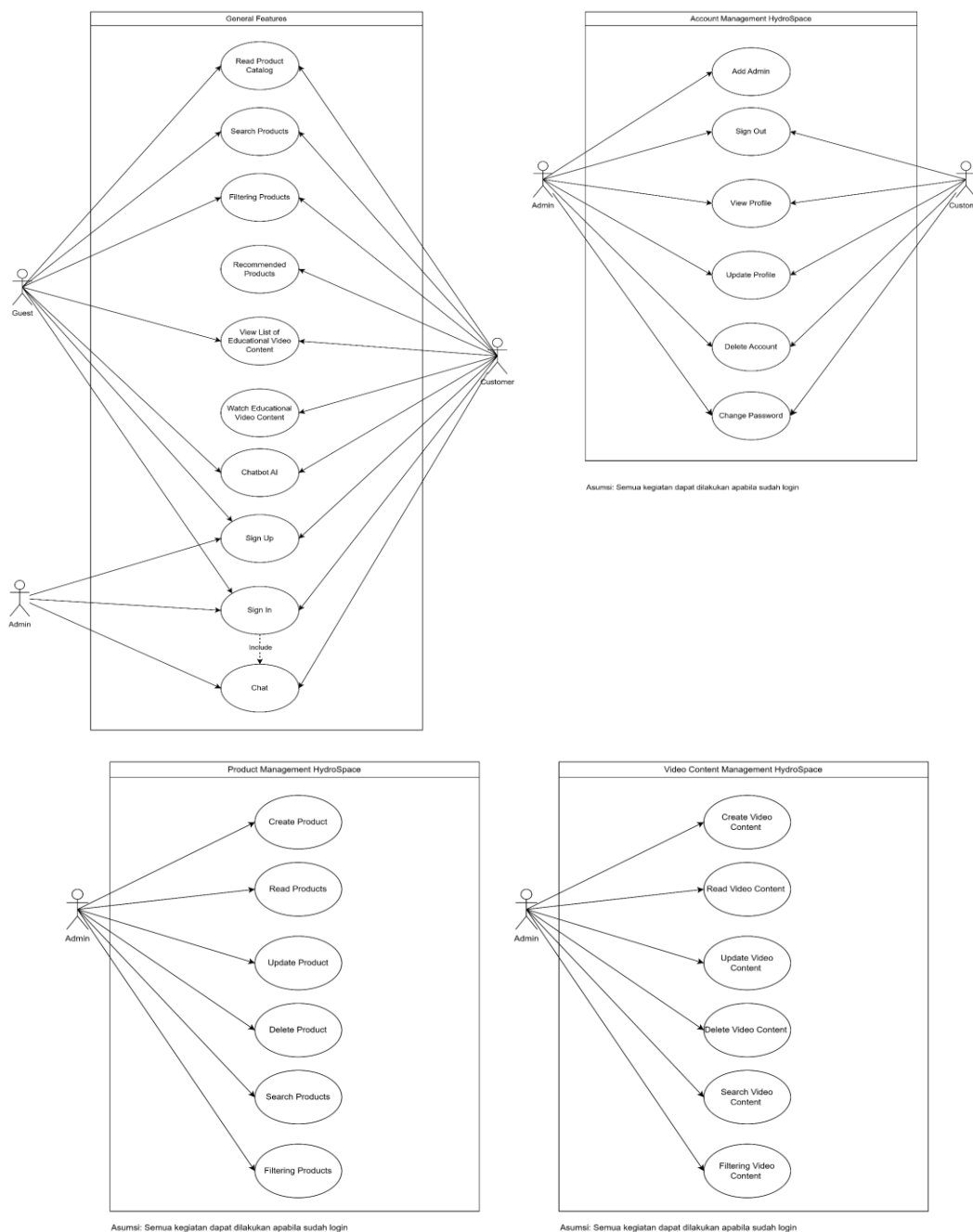
System Design

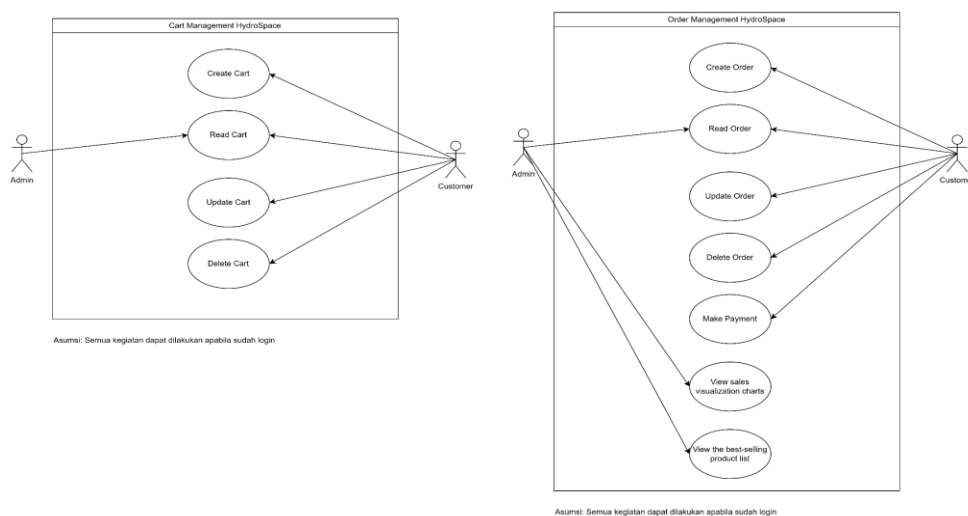
Perancangan sistem menggunakan pendekatan berorientasi objek, dengan penyusunan *Use Case Diagram* dan *Activity Diagram* untuk menggambarkan alur interaksi pengguna dengan sistem.

Use Case Diagram

Use Case Diagram pada *platform* HydroSpace berfungsi untuk memvisualisasikan interaksi antara aktor (pengguna dan admin) dengan berbagai fungsionalitas sistem. Gambar 1 menunjukkan *use case diagram* yang menggambarkan skenario penggunaan sistem dari perspektif aktor, menunjukkan apa saja yang dapat dilakukan oleh setiap aktor. Sebagai contoh, pengguna dapat melakukan aksi seperti melihat katalog produk, menonton video edukasi, melakukan pembelian, dan mengelola akun mereka. Sementara itu, admin memiliki *use case* seperti mengelola data produk, video, pengguna, dan

pesanan. *Use Case Diagram* memberikan gambaran tingkat tinggi mengenai fungsionalitas sistem dan bagaimana pengguna berinteraksi dengannya, membantu dalam memahami kebutuhan sistem secara keseluruhan.

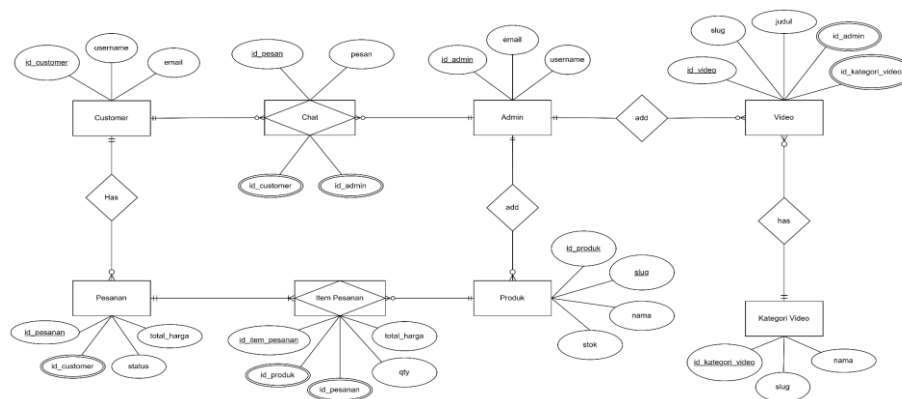




Gambar 1. Use Case Diagram Platform HydroSpace

ERD (Entity Relationship Diagram)

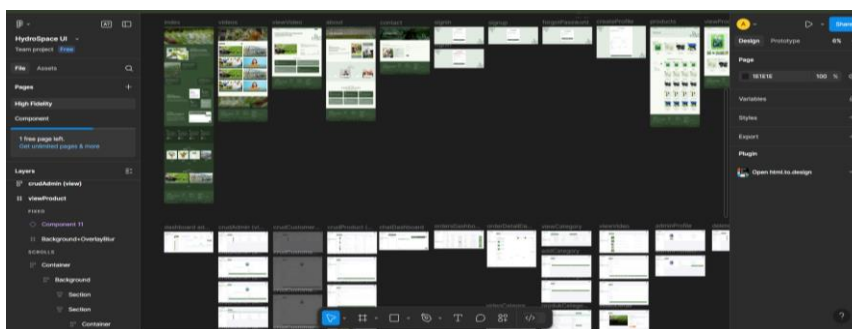
Entity Relationship Diagram (ERD) memvisualisasikan struktur data platform HydroSpace, mengidentifikasi entitas-entitas utama seperti pengguna, produk, pesanan, dan video edukasi, beserta atribut-atributnya dan hubungan antar entitas tersebut. Gambar 2 menunjukkan diagram ERD yang menjadi dasar perancangan database sistem.



Gambar 2. ERD (Entity Relationship Diagram) Platform HydroSpace

Perancangan UI/UX (User Interface/User Experience)

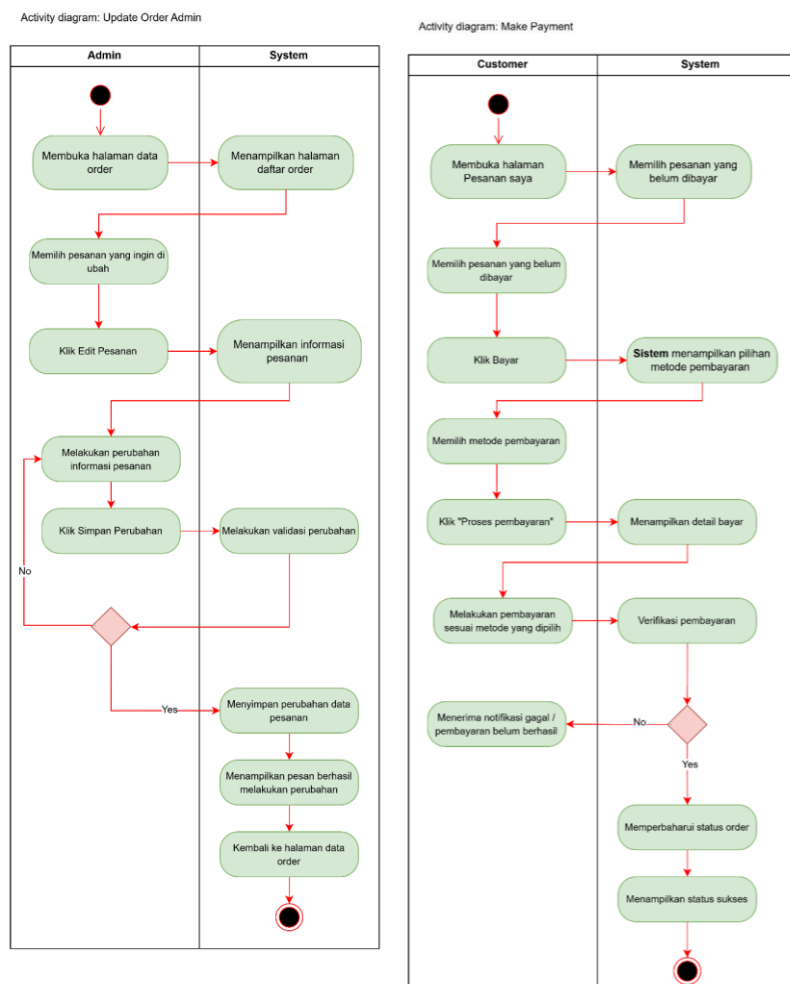
Gambar 3 menunjukkan Perancangan UI/UX platform HydroSpace yang berfokus pada desain antarmuka pengguna yang intuitif dan menarik, serta pengalaman pengguna yang mulus dan efisien dalam berinteraksi dengan platform HydroSpace.



Gambar 3. UI/UX Platform HydroSpace

Activity Diagram

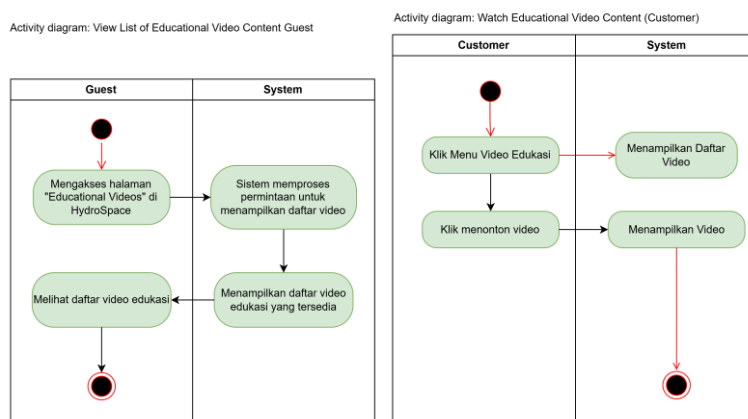
Activity Diagram digunakan untuk memodelkan alur kerja atau proses bisnis dalam sistem HydroSpace. Diagram ini secara visual menggambarkan urutan aktivitas yang terjadi dalam suatu *use case* atau skenario tertentu.



Gambar 4. Activity Diagram Proses Pembelian Produk

Activity Diagram pada Gambar 4 menunjukkan alur proses pembelian produk di platform HydroSpace, mulai dari pengguna melihat katalog, memilih produk,

menambahkannya ke keranjang, hingga proses *checkout* dan pembayaran. Diagram ini juga mencakup percabangan jika terjadi kegagalan pembayaran, dan berakhir saat pesanan berhasil tercatat. Diagram ini mempermudah pemahaman alur transaksi serta potensi interaksi dan kesalahan dalam sistem.



Gambar 5. Activity Diagram Proses Menonton Video Edukasi

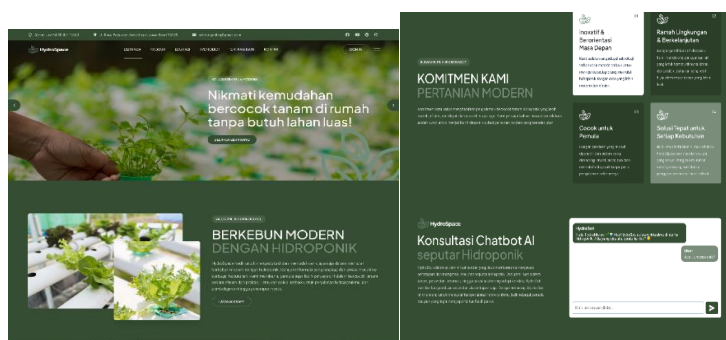
Activity Diagram pada Gambar 5 menggambarkan alur pengguna saat menonton video edukasi hidroponik di *platform* HydroSpace. Dimulai dari memilih menu edukasi, melihat daftar video, lalu memilih dan memutar video dengan syarat pengguna telah login. Diagram ini memvisualisasikan alur akses konten edukatif secara sederhana dan intuitif.

Implementation

Sistem dikembangkan menggunakan pendekatan modular untuk memisahkan fungsionalitas berdasarkan fitur utama. Berikut adalah tampilan beberapa menu utama dari *platform* HydroSpace.

Tampilan Halaman Beranda

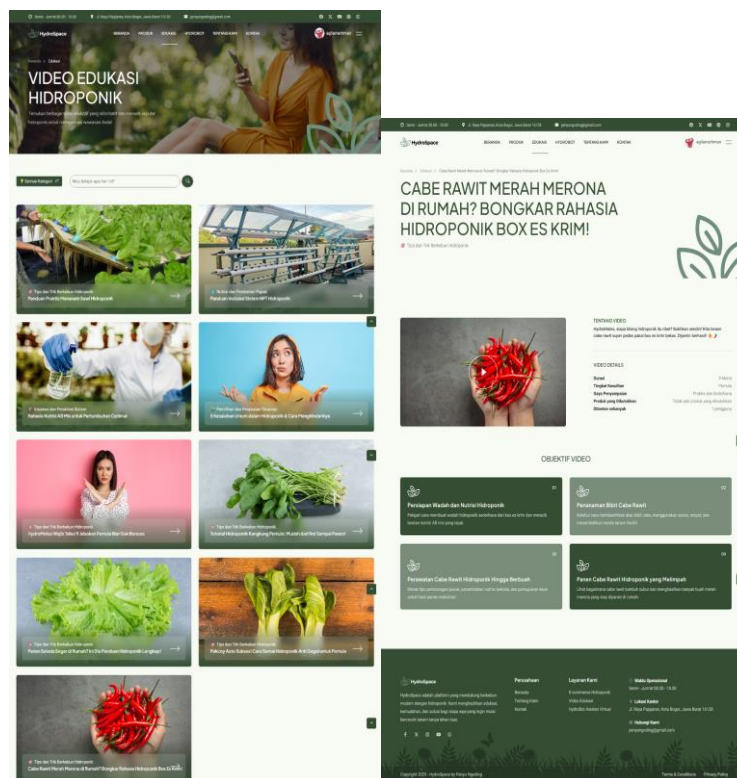
Gambar 6 menunjukkan implementasi halaman beranda yang berfungsi sebagai pusat informasi awal bagi pengguna, menampilkan ringkasan konten edukasi terbaru, produk unggulan, dan akses cepat ke fitur-fitur utama *platform*. Navigasi utama dirancang intuitif, menyediakan akses langsung ke bagian Edukasi Hidroponik, Katalog Produk, HydroBot, dan Profil.



Gambar 6. Tampilan Halaman Beranda

Tampilan Edukasi Hidroponik

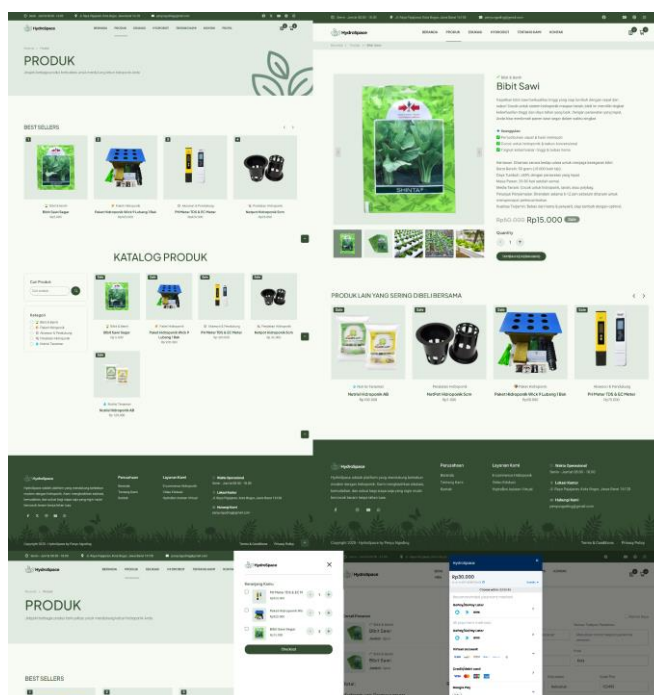
Gambar 7 menunjukkan implementasi fitur edukasi yang berfokus pada penyediaan konten yang mudah diakses dan dipahami oleh pengguna dari berbagai tingkat keahlian. Menu Edukasi Hidroponik menyajikan daftar terstruktur dari video tutorial yang membahas berbagai aspek teknik bertani hidroponik, mulai dari dasar-dasar hingga metode yang lebih lanjut.



Gambar 7. Tampilan Menu Edukasi Hidroponik

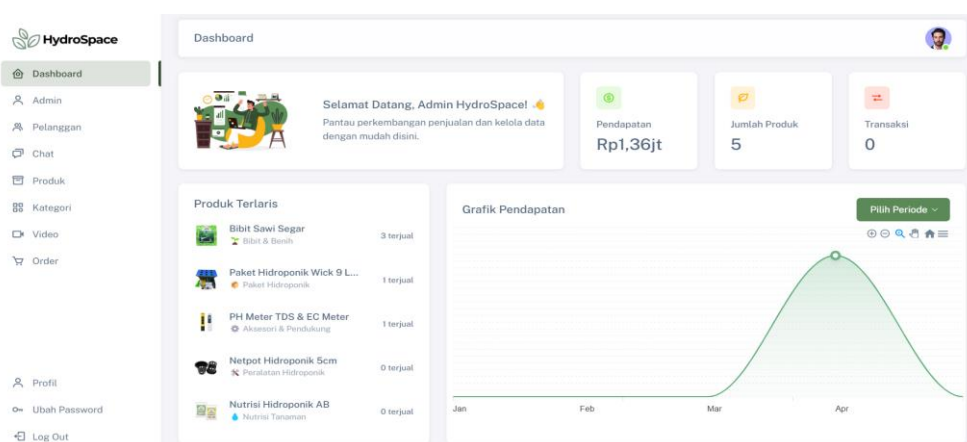
Tampilan *E-Commerce* (Katalog Produk dan Keranjang)

Gambar 8 menunjukkan implementasi fitur *e-commerce* yang memungkinkan pengguna melakukan transaksi pembelian perlengkapan hidroponik secara langsung melalui *platform*. Katalog produk disajikan secara terstruktur dengan deskripsi, spesifikasi, dan harga. Integrasi *Business Intelligence* (BI) digunakan untuk menampilkan produk terlaris dan merekomendasikan produk yang sering dibeli bersamaan berdasarkan analisis data historis. Teknik yang digunakan dalam analisis ini adalah algoritma Apriori, yang berfungsi untuk mengidentifikasi asosiasi atau pola keterkaitan antar produk dalam data transaksi pengguna. Hasil dari analisis ini digunakan untuk mendukung pengambilan keputusan dan meningkatkan potensi penjualan silang (*cross-selling*) melalui rekomendasi produk yang relevan.

Gambar 8. Tampilan Menu *E-Commerce*

Tampilan *Dashboard* Admin

Gambar 9 menunjukkan tampilan *Dashboard* Admin HydroSpace yang berfungsi sebagai pusat pemantauan dan pengelolaan sistem berbasis BI. *Dashboard* ini menyajikan *Key Performance Indicator* (KPI) utama seperti pendapatan total, jumlah produk, dan volume transaksi, disertai visualisasi grafik pendapatan serta data produk terlaris. Fitur navigasi memungkinkan pengelolaan komprehensif terhadap akun, pesanan, konten edukasi, dan interaksi pengguna. Integrasi BI mendukung pengambilan keputusan strategis berbasis data dalam pengembangan *platform*.

Gambar 9. Tampilan *Dashboard* Admin

Testing

Pengujian sistem dilakukan menggunakan metode *Blackbox Testing* untuk memastikan bahwa setiap fungsi sistem bekerja sesuai dengan kebutuhan yang telah dirancang, seperti yang ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2 Pengujian *Blackbox Testing*

No	Fitur yang Diuji	Testing Steps	Ekspektasi	Status
1	Login User	Input username dan password valid	Berhasil masuk ke dashboard pengguna	Berhasil
2	Pencarian Produk	Input kata kunci produk	Menampilkan daftar produk sesuai kata kunci	Berhasil
3	Pemesanan Produk	Menambahkan produk ke keranjang dan checkout	Transaksi berhasil dan data tersimpan	Berhasil
4	Menonton Video Edukasi	Memilih video dari daftar dan memutar video	Video diputar tanpa gangguan	Berhasil
5	Rekomendasi Produk	Melihat rekomendasi berdasarkan riwayat belanja	Menampilkan produk relevan sesuai preferensi pengguna	Berhasil
6	Dashboard Admin	Melihat laporan penjualan bulanan	Menampilkan grafik dan data penjualan terkini	Berhasil

Deployment and Maintenance

Setelah seluruh fitur sistem diuji dan dinyatakan berjalan sesuai dengan kebutuhan fungsional, *platform* HydroSpace diterapkan ke *server* produksi. Penerapan dilakukan dengan memastikan seluruh konfigurasi *server*, *database*, dan integrasi eksternal berjalan optimal untuk mendukung operasional *platform*.

Pemeliharaan sistem dilakukan secara berkala untuk memastikan performa tetap stabil, memperbaiki *bug* yang ditemukan setelah peluncuran, serta melakukan pembaruan fitur berdasarkan umpan balik pengguna. Monitoring performa *platform* dilakukan dengan menggunakan *tools* analitik *server* untuk mengidentifikasi potensi masalah sejak dini dan memastikan pengalaman pengguna tetap optimal.

4. SIMPULAN

Pengembangan *platform* HydroSpace berhasil menjawab tantangan rendahnya literasi hidroponik dan keterbatasan akses masyarakat urban terhadap perlengkapan hidroponik. Melalui integrasi edukasi berbasis video tutorial, fitur *e-commerce*

hidroponik, serta sistem *Business Intelligence* (BI) untuk rekomendasi produk dan analitik penjualan, *platform* ini mampu memberikan pengalaman yang informatif dan efisien. Hasil pengembangan menunjukkan bahwa *platform* ini tidak hanya meningkatkan pengetahuan dan minat masyarakat terhadap hidroponik, tetapi juga mendorong terciptanya ekosistem pertanian urban yang inklusif dan berkelanjutan. Dengan menggunakan model pengembangan perangkat lunak *Waterfall*, tahap pengembangan yang terstruktur memastikan bahwa *platform* ini dapat memberikan dampak yang signifikan pada sektor pertanian urban melalui pemanfaatan teknologi digital.

REFERENCES

- [1] U. Thapa, N. N. Hansda, S. Kundu, A. Giri, D. Tamang, dan A. O. Rahaman, "Advancements in Hydroponic Systems: A Comprehensive Review," *Arch. Curr. Res. Int.*, vol. 24, no. 11, hlm. 317–328, Nov 2024, doi: 10.9734/acri/2024/v24i11973.
- [2] D. I. Pomoni, M. K. Koukou, M. Gr. Vrachopoulos, dan L. Vasiliadis, "A Review of Hydroponics and Conventional Agriculture Based on Energy and Water Consumption, Environmental Impact, and Land Use," *Energies*, vol. 16, no. 4, hlm. 1690, Feb 2023, doi: 10.3390/en16041690.
- [3] M. Wijaya, "Urban Farming in Food Security Efforts at Household Level in Indonesia: Systematic Review," *Int. J. Curr. Sci. Res. Rev.*, vol. 05, no. 09, Sep 2022, doi: 10.47191/ijcsrr/V5-i9-13.
- [4] L. Alfariza, R. E. Putra, dan M. Rosmiati, "ANALISIS KONTRIBUSI URBAN FARMING DALAM MENDUKUNG PENCAPAIAN SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS (SDGs) PADA PILAR EKONOMI DAN SOSIAL," *Mimb. Agribisnis J. Pemikir. Masy. Ilm. Berwawasan Agribisnis*, vol. 9, no. 1, hlm. 14, Jan 2023, doi: 10.25157/ma.v9i1.8134.
- [5] Lazuardi El Ghiffary, Ardi Alfaris, Wardah Nailah Azis, dan Ali Mubin, "Edukasi dan Pelatihan Penanaman Hidroponik, Solusi Pemanfaatan Lahan Sempit Pemukiman Padat," *J. Pengabd. Masy. Sains Dan Teknol.*, vol. 3, no. 3, hlm. 20–27, Sep 2024, doi: 10.58169/jpmsaintek.v3i3.533.
- [6] R. Palupi dan R. Sanjaya, "Analisis Perkembangan Platform E-commerce Terhadap Minat Transaksi Digital Menggunakan Metode Chi Square," *J. SAINS DAN Komput.*, vol. 7, no. 02, Jul 2023, doi: 10.61179/jurnalinfact.v7i02.438.
- [7] Mirza Noer Rahman dan Rayyan Firdaus, "E-Commerce Solusi Jitu Masalah Perekonomian," *J. Islam. Econ. Finance*, vol. 2, no. 3, hlm. 49–52, Jun 2024, doi: 10.59841/jureksi.v2i3.1410.
- [8] L. Nabila dan R. B. Setianingrum, "Analisis Perlindungan Data Pribadi bagi Pengguna E-commerce Menurut Perspektif Hukum di Indonesia," *Media Law Sharia*, vol. 6, no. 1, hlm. 1–17, Des 2024, doi: 10.18196/mls.v6i1.138.
- [9] K. Kurniawan, B. Silaban, dan F. A. Silaban, "Penyuluhan Pemasaran E-Commerce Untuk Meningkatkan Penjualan Bagi UMKM Pemuda-Pemudi di Kecamatan Rajeg Kabupaten Tangerang," *J. Pengabd. Kpd. Masy.*, vol. 2, no. 1, hlm. 91–98, Nov 2022, doi: 10.32877/nr.v2i1.574.
- [10] Nur Mila Eka Zaliyanty, Ivan Ardiansyah, Ananda Asa Firstha Affandi, dan Hendra Maulana, "Implementasi Sistem Hidroponik Ramah Lingkungan Menggunakan Galon dan Botol Bekas untuk Peningkatan Produksi Tanaman Sayur di Desa Balongwono," *J. Kabar Masy.*, vol. 2, no. 3, hlm. 158–166, Agu 2024, doi: 10.54066/jkb.v2i3.2297.
- [11] S. Anardani, M. N. L. Azis, dan M. Y. Asyhari, "The Implementation of Business Intelligence to Analyze Sales Trends in the Indofishing Online Store Using Power BI," *Brill. Res. Artif. Intell.*, vol. 3, no. 2, hlm. 300–305, Des 2023, doi: 10.47709/brilliance.v3i2.3232.
- [12] Guy Ritchie dan S. Hariyanto, "Implementation of Business Intelligence In Analyzing Data Using Tableau at PT Global Bintang Permata," *Bit-Tech*, vol. 6, no. 1, hlm. 40–50, Agu 2023, doi: 10.32877/bt.v6i1.875.
- [13] M. Faisal Yul Zamrudi dan P. Lela Saputri, "The Influence of Business Intelligence to Maintain Customer Relationships in Small and Medium Enterprises in Indonesia," *Syntax Idea*, vol. 6, no. 2, hlm. 825–838, Feb 2024, doi: 10.46799/syntax-idea.v6i2.3024.
- [14] A. Felix dan G. D. Rembulan, "Analysis of Key Factors for Improved Customer Experience, Engagement, and Loyalty in the E-Commerce Industry in Indonesia," *Aptisi Trans. Technopreneurship ATT*, vol. 5, no. 2sp, hlm. 196–208, Sep 2023, doi: 10.34306/att.v5i2sp.350.
- [15] A. R. Nurridwan Firdaus dan D. Firmansyah, "Implementasi Business Intelligence pada Data Pendapatan studi kasus (PT. Pos Indonesia)," *J. Esensi Infokom J. Esensi Sist. Inf. Dan Sist. Komput.*, vol. 7, no. 2, hlm.

- 33–39, Okt 2023, doi: 10.55886/infokom.v7i2.686.
- [16] S. Candra dan A. Nainggolan, “Understanding Business Intelligence and Analytics System Success from Various Business Sectors in Indonesia,” *CommIT Commun. Inf. Technol. J.*, vol. 16, no. 1, hlm. 37–52, Feb 2022, doi: 10.21512/commit.v16i1.7849.
- [17] A. F. Akadji dan R. Dewantara, “Big Data Analysis for Product Demand Prediction in Indonesian E-commerce,” *West Sci. Inf. Syst. Technol.*, vol. 2, no. 01, hlm. 9–17, Apr 2024, doi: 10.58812/wsist.v2i01.804.
- [18] M. B. Satria dan H. Ardiansyah, “Analisis dan Perancangan Sistem Raport Digital Metode Waterfall,” *J. Educ.*, vol. 5, no. 2, hlm. 5143–5151, Jan 2023, doi: 10.31004/joe.v5i2.1253.
- [19] H. Amalia, A. Puspita, R. Utami, R. Utami, L. Mazia, dan A. F. Lestari, “PENERAPAN MODEL WATERFALL DALAM PERANCANGAN APLIKASI MANAJEMEN EVENT PB PERSATUAN CARTUR SELURUH INDONESIA (PERCASI) BERBASIS WEBSITE,” *IJIS - Indones. J. Inf. Syst.*, vol. 9, no. 2, hlm. 276, Sep 2024, doi: 10.36549/ijis.v9i2.347.
- [20] B. H. Samudra dan N. Umnati, “PENERAPAN METODE WATERFALL DALAM MEMBANGUN APLIKASI UNTUK PENGUJIAN JALUR DAN BANGUNAN PRASARANA KERETA API,” *J. Ilm. Teknol. Dan Rekayasa*, vol. 28, no. 1, hlm. 30–43, 2023, doi: 10.35760/tr.2023.v28i1.4561.
- [21] Alfia Dwi Rahma dan U. Chotijah, “Perancangan Dan Implementasi Sistem Informasi Manajemen Proyek Berbasis Web Dengan Metode WATERFALL,” *J. Sist. Inf. Kaputama JSIK*, vol. 8, no. 1, hlm. 23–31, Jan 2024, doi: 10.59697/jsik.v8i1.504.