

PERANCANGAN APLIKASI PENJUALAN BERBASIS WEB PADA TB 3 UTAMA

Felix Tandano¹⁾, Ery Dewayani²⁾

^{1),2)} Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Teknologi Informasi Universitas Tarumanagara
Jl. Letjen S. Parman No1, Grogol Petamburan, Jakarta 11440 Indonesia
email : felix.825210085@stu.untar.ac.id ¹⁾, eryd@fti.untar.ac.id ²⁾

ABSTRACT

The design of a web-based sales application for TB 3 Utama aims to enhance efficiency and market reach through a digital platform. With the rapid development of technology, the need for a sales information system that can be accessed online is becoming increasingly important. This website is equipped with features such as account registration, product search, shopping cart, order history, and an admin dashboard to manage products and sales reports. The Waterfall methodology is applied in the development of this system, through the stages of requirement analysis, design, implementation, testing, and maintenance. The testing results show that the application meets the needs of TB 3 Utama, provides a more organized shopping experience for customers, and improves operational efficiency. Development suggestions include the addition of automatic notifications and optimization of the responsive display for mobile devices to further support user experience.

Key words

Website, Sales, Information System, Waterfall, Operational Efficiency, User Experience

1. Pendahuluan

Perkembangan teknologi yang berlangsung dengan kecepatan yang luar biasa, telah menjadi kekuatan dominan yang melibatkan setiap aspek kehidupan kita [1]. Mulai dari kegiatan rumah tangga, memesan ojek, bahkan membeli barang yang biasanya kita lakukan dengan cara pergi langsung ke toko pun sudah digantikan dengan belanja *online*. Bergantinya perilaku masyarakat yang menjadi suka berbelanja *online*, para pengusaha pun banyak yang menjalankan usahanya lewat aplikasi ataupun *website*.

TB 3 Utama adalah sebuah toko yang bergerak di bidang penjualan alat bangunan, berlokasi di Kabupaten Bekasi, Jawa Barat. Berdiri sejak pada tahun 2018, TB 3 Utama melayani pelanggan dengan metode konvensional, di mana transaksi dilakukan secara langsung di toko fisik maupun melalui pemesanan via *WhatsApp* dan telepon. Meskipun metode ini efektif untuk pasar lokal, keterbatasan jangkauan dan proses penjualan manual sering kali menghambat

efisiensi dan pertumbuhan bisnis. Perancangan ini akan menjadi sebuah *website* yang dimana merupakan peluang besar bagi TB 3 Utama untuk meningkatkan performa penjualan dan mencapai lebih banyak pelanggan di luar wilayah lokal.

Mengingat era teknologi yang semakin maju saat ini maka pelanggan yang ingin mengakses *e-commerce* tidak harus berada dimana-mana, hal ini dikarenakan di kota-kota besar di Indonesia sudah banyak sekali tempat-tempat yang menyediakan fasilitas akses internet [2].

Dibuatnya *website* ini juga dikarenakan penggunaan aplikasi *web* tidak membutuhkan spesifikasi khusus dalam pengaksesannya dimana setiap laptop atau PC (*Personal Computer*) hanya membutuhkan sebuah *browser* dan telah terkoneksi ke dalam jaringan intranet ataupun internet VPN (*Virtual Private Network*) [3].

Hasil dan tujuan yang ingin dicapai melalui perancangan *website* ini adalah *website* ini diharapkan dapat menjangkau lebih lagi konsumen konsumen yang ada, dapat menjadi sarana promosi, meningkatkan penjualan toko dan dapat memuaskan pelanggan.

Terdapat beberapa penelitian yang menjadi referensi dalam pengembangan sistem ini, diantaranya sebagai berikut:

Rizki et al [4]. Penelitian ini mengembangkan sistem informasi penjualan berbasis web yang bertujuan untuk memudahkan proses transaksi, pengelolaan data barang, serta penyajian laporan penjualan di toko. Sistem ini dibangun menggunakan bahasa pemrograman PHP dengan basis data MySQL, serta HTML, CSS, dan *JavaScript* untuk tampilan dan interaksi. Mereka menggunakan *framework Bootstrap* untuk mempercepat pengembangan aplikasi web karena sifatnya yang ringan dan mendukung implementasi PHP dengan baik. Metodologi yang digunakan adalah *Waterfall*, yang terdiri dari tahapan analisis kebutuhan, desain, implementasi, pengujian, dan pemeliharaan.

Rahmat et al [5]. Penelitian yang membuat sistem penjualan jam tangan berbasis *online*. Sistem ini bertujuan untuk mempermudah pengelolaan produk, transaksi penjualan, dan pembuatan laporan. Dalam pengembangannya, Rahmat juga menggunakan

metodologi *Waterfall*, yang dipilih karena struktur yang terorganisir. Bahasa pemrograman yang digunakan adalah PHP, JQuery, *JavaScript*, CSS, dengan MySQL sebagai basis datanya.

Ramadhan et al [6]. Penelitian ini menghasilkan Sistem Informasi Penjualan berbasis web yang berguna sebagai alat bantu perusahaan untuk mencatat, menyimpan, mengolah, dan mengintegrasikan data di PT. Mustika Jati. Sistem yang dibangun mampu memberikan informasi lengkap mengenai penjualan, stok barang, dan pelanggan. Sehingga sistem yang telah dibangun menjadi sebuah alat bantu perusahaan dalam melakukan kegiatan penjualan.

2. Tinjauan Pustaka

2.1 Pengertian *website*

Website merupakan lokasi suatu halaman web yang umumnya memuat dokumen html dan dapat berisi sejumlah foto atau gambar, suara, teks, bahkan gambar yang bergerak. Dengan menggunakan teknologi tersebut, informasi dapat diakses selama 24 jam dalam satu hari dan dikelola oleh mesin, atau bisa diartikan *website* adalah keseluruhan kumpulan halaman web dan informasi seperti gambar-gambar, suara, file video dan lain-lain yang disediakan bagi pengguna dalam sebuah *web server* [7].

2.2 *HyperText Markup Language* (HTML)

HTML merupakan protokol yang digunakan untuk mentransfer data atau dokumen dari *web server* ke browser. HTML inilah yang memungkinkan untuk menjelajah internet dan melihat halaman web yang ingin dikunjungi. HTML adalah sebuah bahasa dasar untuk *web scripting* yang digunakan untuk menampilkan informasi dalam bentuk yang menarik [8].

2.3 *Cascading Style Sheets* (CSS)

Cascading Style Sheets (CSS) adalah bahasa yang digunakan untuk menyederhanakan desain dan pengembangan situs. Dengan kata lain, CSS berurusan dengan tampilan halaman. CSS bukanlah bahasa pemrograman, melainkan lebih mirip dengan gaya yang digunakan dalam *Microsoft Word*, di mana berbagai gaya dapat disatukan dalam satu file, seperti *heading*, sub-bagian, teks, gambar, footer, dan gaya lainnya [9].

2.4 *Javascript*

Javascript adalah bahasa yang berbentuk kumpulan skrip yang pada fungsinya berjalan pada suatu dokumen HTML, sepanjang sejarah internet bahasa ini adalah bahasa skrip pertama untuk web. Bahasa ini adalah bahasa pemrograman untuk memberikan kemampuan tambahan terhadap bahasa HTML dengan mengizinkan pengeksekusian perintah-perintah di sisi *user*, yang artinya di sisi browser bukan di sisi *server web* [10].

2.5 *Node.js*

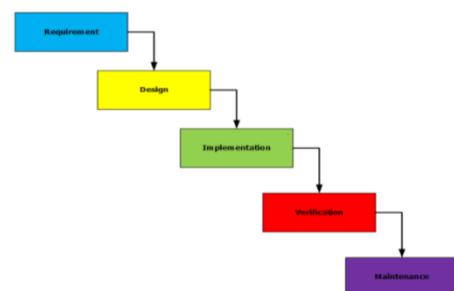
Node.js adalah *platform* yang dapat menampilkan menginginkan interaksi yang cepat, tanpa *delay*, dan responsif. Salah satu keunggulan *Node.js* dalam pengembangan aplikasi web *real-time* adalah arsitekturnya yang berbeda. Berbeda dengan platform tradisional yang biasanya berbasis *blocking I/O*, arsitektur *non-blocking I/O* memungkinkan *Node.js* untuk menangani banyak permintaan secara bersamaan tanpa harus menunggu respons dari sumber daya eksternal [11].

2.6 *MySQL*

MySQL merupakan *Relational Database Management System* (RDBMS) yang telah didistribusikan dengan gratis dibawah lisensi GPL (*General Public License*). Dan dimana setiap orang bebas untuk menggunakan *MySQL*, namun tidak boleh dijadikan sebagai produk turunan yang mempunyai sifat komersial. *MySQL* yaitu sebenarnya merupakan jenis turunan salah satu konsep utama yang terdapat dalam *database* sejak dulu, yaitu SQL [12].

2.7 Metode Penelitian *Waterfall*

Metodologi yang digunakan dalam perancangan pembuatan *Website* Penjualan Alat Bahan Bangunan ini adalah *System Development Life Cycle* (SDLC) dengan model *Waterfall*. Model *Waterfall* adalah salah satu model dari SDLC dimana setiap proses yang dilakukan dilakukan secara berurutan, dari tahap awal hingga tahap akhir. Tahap-tahap yang berjalan dalam perancangan dapat dilihat seperti pada **Gambar 1**.



Gambar 1. *Waterfall method*

1. *Requirements*
Mengumpulkan semua kebutuhan untuk proyek ini seperti kebutuhan toko dan data data barang yang akan *diinput* seperti wawancara dengan toko.
2. *Design*
Merancang sistem yang mencakup arsitektur sistem dan antarmuka pengguna, agar mengetahui gambaran yang dibutuhkan dalam pembuatan *website* dengan cara membuat *use case*, *activity*, *sequence*, *class diagram* serta basis

data.

3. *Impelementation*

Mengimplementasikan sistem dengan design yang sudah dibuat melalui *coding-an*.

4. *Verification*

Menguji sistem yang telah dibuat dan memastikan semua kebutuhan yang telah ditetapkan terpenuhi seperti, fitur fitur yang ada dalam *website*.

5. *Maintenance*

Memelihara dan memperbarui sistem setelah pengujian dan memperbaiki *bug bug* yang ada serta menyesuaikan dengan kebutuhan pengguna.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Pengumpulan Kebutuhan dan Analisis

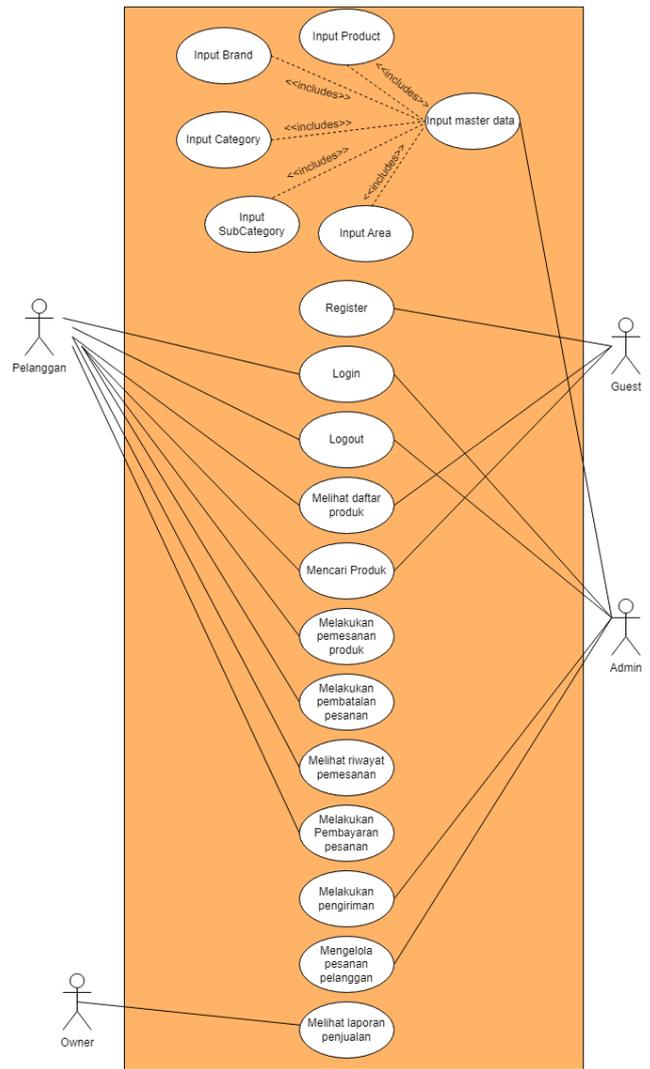
Pada tahap ini dilakukan *interview* dengan pihak TB 3 Utama untuk menentukan fitur-fitur yang akan dikembangkan dalam aplikasi penjualan berbasis web. Selain *interview*, dilakukan juga observasi terhadap cara TB 3 Utama menerima pesanan melalui *WhatsApp*. Hasil dari analisis *interview* dan observasi ini akan menjadi panduan dalam pengembangan aplikasi yang lebih sesuai dengan kebutuhan toko.

Berdasarkan hasil *interview*, berikut adalah kebutuhan yang diidentifikasi untuk TB 3 Utama. Pada aplikasi penjualan, pengguna pengunjung hanya dapat mengakses informasi mengenai produk. Pengunjung bisa mencari barang, melihat daftar produk, serta melihat detail informasi setiap barang. Pengunjung juga memiliki opsi untuk melakukan registrasi akun dan menjadi pelanggan.

Pengguna yang sudah terdaftar sebagai pelanggan akan memiliki akses yang sama seperti pengunjung, namun dengan fitur tambahan. Pelanggan dapat *login* dan *logout* dari akun, menambahkan barang ke dalam keranjang, dan melakukan *checkout* pesanan setelah memilih barang. Selain itu, pelanggan dapat melihat riwayat seluruh pesanan yang pernah dibuat serta detail dari setiap pesanan. Pelanggan juga memiliki opsi untuk membatalkan pesanan atau melanjutkan pembayaran. Fitur-fitur ini dirancang untuk memberikan pengalaman belanja yang lebih mudah dan terorganisir bagi pelanggan TB 3 Utama.

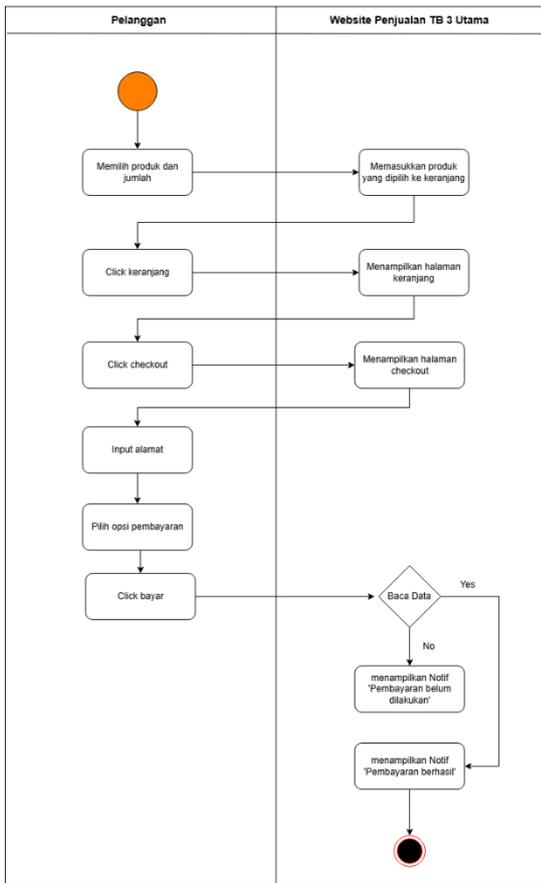
3.2 *System dan Software Design*

Dalam Rancangan *use case diagram* pada *website* penjualan ini akan terdapat 4 aktor yaitu : Pelanggan yang dapat melihat-lihat jenis barang dan melakukan pemesanan, *Guest* yang bisa melihat produk tetapi tidak bisa melakukan pemesanan, Admin yang memiliki tugas mengelola seluruh data yang ada dalam sistem. *Owner* yang menerima laporan penjualan. Perancangan *use case diagram* pada *website* ini dapat dilihat pada **Gambar 2**.



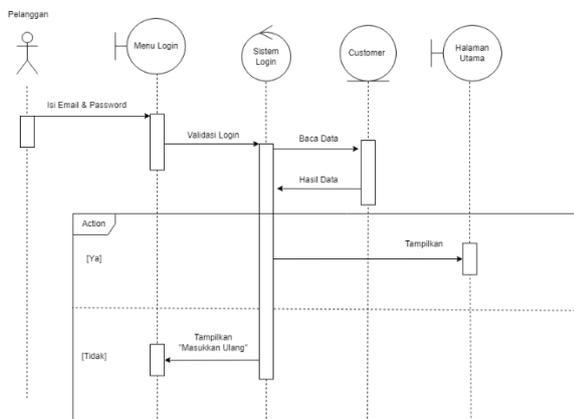
Gambar 2. Use case diagram

Ada juga *Activity diagram* yang menggambarkan aliran fungsionalitas dalam suatu sistem informasi. Secara lengkap, *activity diagram* mendefinisikan dimana *workflow* dimulai, dimana berhentinya, aktifitas apa yang terjadi selama *workflow*, dan bagaimana urutan kejadian aktifitas tersebut. Perancangan *activity diagram* pada *website* ini dapat dilihat pada **Gambar 3**.



Gambar 3. Activity diagram

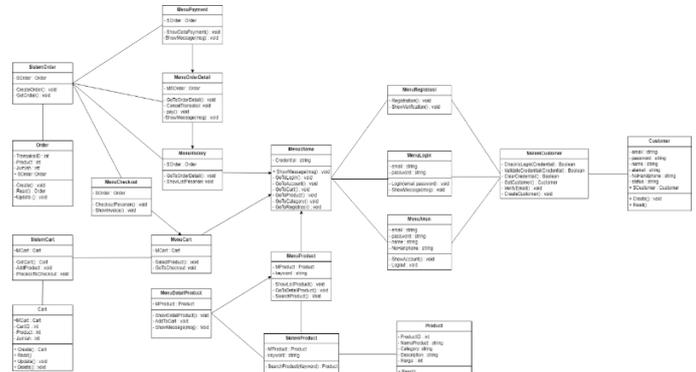
Ada dua hal yang dapat dilakukan dengan *sequence diagram*, pertama untuk menguraikan sebuah proses bisnis menjadi aktivitas-aktivitas yang lebih kecil untuk mengidentifikasi kebutuhan interaksi pemakai pada masing-masing aktivitas tersebut. Penggunaan kedua, *sequence diagram* digunakan pada setiap interaksi untuk menganalisa perilaku sistem informasi dalam rangka untuk merancang tampilan pada interaksi tersebut. Perancangan *sequence diagram* pada *website* ini dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Sequence diagram

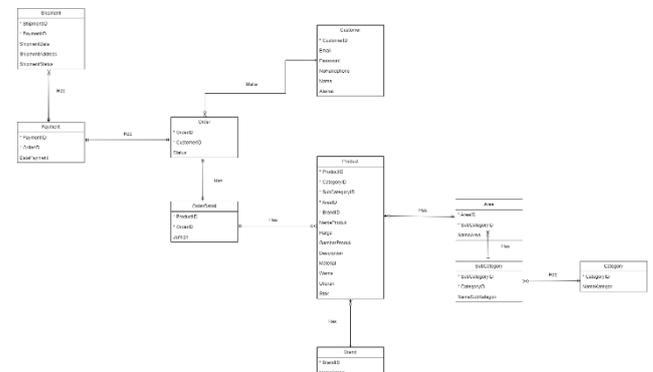
Dibuat juga *class diagram* yang mendeskripsikan yang paling penting dan paling banyak digunakan dari sebuah sistem berbasis objek. *Class diagram* menunjukkan struktur statis dari *class-class* inti yang membangun

sistem. *Class diagram* menampilkan *attribute* dan *method* pada setiap *class*, selain itu *class diagram* juga menampilkan *relation* yang terdapat di antara setiap *class*. Perancangan *class diagram* pada *website* ini dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Class diagram

Tahap perancangan *database* yang berfokus pada pengorganisasian data secara logis, tanpa memperhatikan aspek fisik seperti bagaimana data disimpan di disk atau *server*. Tujuan dari desain logis ini adalah untuk mengidentifikasi dan menggambarkan struktur data serta hubungan antar data yang diperlukan oleh aplikasi atau organisasi, secara abstrak dan independen dari teknologi penyimpanan tertentu. Perancangan *logical database design* dapat dilihat pada Gambar 6.

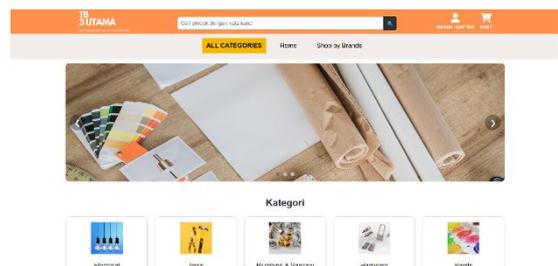


Gambar 6. Logical database design

3.3 Tampilan Website

1. Menu Home (Awal)

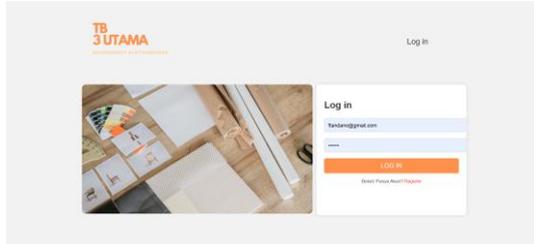
Menu *home* ini merupakan tampilan awal bagi pengguna, terdapat *slider* dan *navbar* menu yang digunakan untuk mengakses halaman lain. Tampilan menu *home* dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Menu Home

2. Menu *Login Customer*

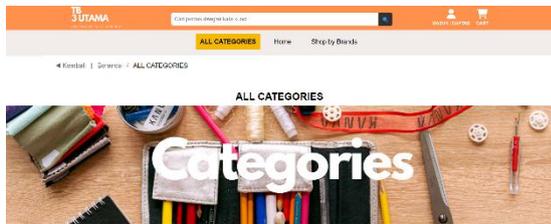
Menu *login* ini dapat diakses oleh *customer* agar dapat mengakses fitur order pada halaman *website* dan fitur *cart*. Tampilan menu *login customer* dapat dilihat pada **Gambar 8**.



Gambar 8. Menu *Login Customer*

3. Menu *All Categories*

Menu ini berisi tentang kategori kategori dan produk yang dapat dicari berdasarkan kategori, sub kategori, dan area yang diinginkan. Tampilan menu *all categories* dapat dilihat pada **Gambar 9**.



Gambar 9. Menu *All Categories*

4. Menu *Product Detail*

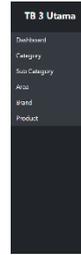
Menu *product detail* menampilkan rincian informasi suatu produk mulai dari harga, gambar, warna, material, brand, dan lain lain. Tampilan menu *product detail* dapat dilihat pada **Gambar 10**.



Gambar 10. Menu *Product Detail*

5. Menu *Dashboard Admin*

Menu *dashboard* ini tidak dapat diakses oleh *customer* dan hanya bisa diakses oleh admin untuk mengatur dan mengelola data yang ada. Admin melakukan proses input produk dan lainnya lewat *dashboard* ini. Tampilan menu *dashboard* admin dapat dilihat pada **Gambar 11**.



Gambar 11. Menu *Dashboard Admin*

3.4 *User Acceptance Testing*

Pengujian *User Acceptance Testing* (UAT) pada aplikasi ini dilakukan menggunakan metode *blackbox*, melibatkan dua peran utama: pengunjung *e-commerce* dan admin TB 3 Utama. Pengujian ini bertujuan untuk memastikan bahwa setiap fitur aplikasi berfungsi dengan baik dan memenuhi kebutuhan pengguna. Pengunjung *e-commerce* melakukan uji coba pembelian produk melalui *website*, sementara admin bertugas untuk mengelola data inventori. Hasil pengujian ini dirangkum dalam **Tabel 1** dan **Tabel 2**.

Tabel 1. Hasil pengujian (*Customer*)

Fitur	Skenario	Hasil yang diharapkan	Hasil Uji
Register	Melakukan pendaftaran dan pembuatan akun	Berhasil membuat akun dan melakukan login	Berhasil
Login	Login dengan akun customer (<i>user</i>) yang sudah didaftarkan	Berhasil login dan menampilkan menu <i>customer</i>	Berhasil
Produk	Melihat produk yang ada pada <i>website</i>	Berhasil melihat data produk	Berhasil
	Mencari produk berdasarkan nama produk atau kategori	Berhasil melakukan <i>filtering</i> dan <i>search</i>	Berhasil
	Melihat detail produk	Berhasil membuka halaman detail produk	Berhasil
	Memasukkan produk yang diinginkan ke dalam <i>cart</i>	Produk berhasil ditambahkan ke keranjang dengan jumlah	Berhasil

Cart		yang sesuai	
	Melihat Isi Keranjang	Daftar produk dalam keranjang beserta harga, jumlah, dan total biaya tampil sesuai	Berhasil
	Perbarui dan menghapus jumlah Produk	Jumlah produk dalam keranjang diperbarui dan total biaya disesuaikan	Berhasil
Order	Proses Checkout dari Keranjang	Pengguna diarahkan ke halaman pembayaran dan konfirmasi pesanan	Berhasil
	Pilih metode pembayaran dan melakukan pembayaran	Metode pembayaran tersimpan dan menampilkan notifikasi pembayaran berhasil	Berhasil
	Lihat Detail Pesanan	Detail pesanan tampil dengan informasi lengkap	Berhasil
	Pelacakan Status Pesanan	Status pengiriman pesanan sesuai dengan proses yang berjalan	Berhasil
	Pembatalan Pesanan	Pesanan berhasil dibatalkan dan status berubah menjadi "Dibatalkan"	Berhasil
Akun	Melihat data akun <i>customer</i>	Berhasil melihat data akun	Berhasil
	Edit Profil	Profil pengguna berhasil diperbarui dan informasi baru disimpan	Berhasil
	Ganti Kata Sandi	Kata sandi berhasil diperbarui dan	Berhasil

		pengguna mendapat notifikasi sukses	
	Melihat riwayat pemesanan	Riwayat pemesanan <i>customer</i> berhasil ditampilkan	Berhasil
	Logout Akun	Pengguna berhasil <i>logout</i> dan diarahkan kembali ke halaman <i>login</i> atau beranda	Berhasil

Tabel 2. Hasil pengujian (Admin)

Fitur	Skenario	Hasil yang diharapkan	Hasil Uji
Login	Login dengan akun <i>admin</i> yang sudah didaftarkan	Berhasil login dan menampilkan menu <i>dashboard</i>	Berhasil
Produk	Kelola (Tambah, Edit, Hapus) Produk	Produk berhasil diperbarui	Berhasil
	Kelola (Tambah, Edit, Hapus) kategori, subkategori, area, brand	Kategori, subkategori, area, brand berhasil diperbarui	Berhasil
Order	Kelola (status pemesanan, atur pengiriman) Pesanan	Status pesanan berubah sesuai input	Berhasil
Report	Kelola Laporan Penjualan	Laporan penjualan tampil sesuai rentang waktu yang dipilih dan barang yang diinginkan	Berhasil
Customer	Admin dapat melihat data pengguna	Data pengguna dapat di tampilkan	Berhasil

Logout	Admin dapat logout dari dashboard	Admin berhasil logout dan diarahkan ke halaman login	Berhasil
--------	-----------------------------------	--	----------

Pengujian dilakukan oleh 2 user, yaitu pelanggan TB 3 Utama dan Admin yang sekaligus owner dari TB 3 Utama. Berdasarkan hasil pengujian terhadap berbagai fitur yang disediakan, aplikasi menunjukkan performa yang optimal, dengan fungsionalitas yang berjalan dengan baik.

Hasil ini menunjukkan bahwa aplikasi telah berjalan sesuai harapan dan memenuhi kebutuhan operasional serta spesifikasi yang diinginkan oleh pihak TB 3 Utama, menandakan bahwa aplikasi siap digunakan secara efektif dalam mendukung aktivitas bisnis TB 3 Utama.

4. Kesimpulan dan Saran

4.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang didapat dalam Perancangan Aplikasi Penjualan Berbasis Web Pada TB 3 Utama adalah sebagai berikut:

1. Dengan adanya aplikasi *website* ini, proses bisnis di TB 3 Utama menjadi lebih efisien, memungkinkan peningkatan jangkauan penjualan dan mempermudah interaksi pelanggan dengan toko, baik dalam melihat produk maupun melakukan pemesanan.
2. Aplikasi ini juga mempermudah pelanggan untuk mengakses informasi produk dan transaksi secara mandiri, serta memberikan pengalaman berbelanja yang lebih cepat dan terorganisir.
3. Bagi pihak TB 3 Utama, *website* ini berfungsi sebagai alat bantu yang efektif untuk mengelola produk, inventaris, dan laporan penjualan, yang berkontribusi pada peningkatan produktivitas dan pengambilan keputusan bisnis

4.2 Saran

Saran untuk pengembangan Perancangan Aplikasi Penjualan Berbasis Web Pada TB 3 Utama adalah sebagai berikut:

1. Menambahkan fitur notifikasi otomatis, seperti pembaruan status pesanan melalui email atau pesan singkat, akan membantu pelanggan tetap terinformasi dan memberikan kesan layanan yang lebih responsif dan profesional.
2. Mengoptimalkan tampilan *website* agar lebih responsif di perangkat *mobile* akan meningkatkan kenyamanan pelanggan yang mengakses *website* melalui ponsel, sehingga memperluas jangkauan pengguna dan meningkatkan pengalaman berbelanja.

REFERENSI

- [1] N. S. a. M. I. P. N. Lubis, ""Perkembangan Teknologi Informasi Dan Dampaknya Pada Masyarakat."," *Kohesi: Jurnal Sains dan Teknologi 1.12*: 41-50, 2023.
- [2] S. & R. H. Nurzanah, "Manfaat E-Commerce terhadap Dunia Bisnis," *As-Syirkah: Islamic Economic & Financial Journal*, 2024.
- [3] M. S. Maulana, "Perancangan Dan Pengembangan Aplikasi Web Penjualan (Studi Kasus: CV. Herson Mitra Solusindo)," *Jurnal Khatulistiwa Informatika*, 2014.
- [4] U. F. A. K. A. K. P. T. & H. S. A. Rizki, "Perancangan Sistem Informasi Penjualan Berbasis Web Pada Toko Alat Bangunan Putra Saiful," *Instink: Inovasi Pendidikan, Teknologi Informasi dan Komputer*, 2023.
- [5] R. Hidayat, ""Aplikasi Penjualan Jam Tangan Secara Online Studi Kasus: Toko JAMBORESHOP."," *Jurnal Teknik Komputer Amik BSI 3.2*: 90-96., 2017.
- [6] F. a. N. P. Ramadhan, ""Sistem Informasi Penjualan Berbasis Web pada PT. Mustika Jati."," *urnal Sains Dan Teknologi 5.1*: 43-57., 2018.
- [7] M. Z. Yumarlin, ""Evaluasi penggunaan website universitas janabadra dengan menggunakan metode usability testing."," *Informasi Interaktif 1.1*: 34-43., 2017.
- [8] H. O. F. a. A. A. Thamrin, ""Pelatihan Pemrograman Css Dan Html Di Smk Avicena."," *Abdimas Awang Long 4.1*: 51-60., 2021.
- [9] S. S. Hilabi, ""Rancang Bangun Situs Responsif Di Universitas Buana Perjuangan Karawang Dengan Menggunakan Metode Perpaduan Grid System Dan Css Media Query."," *Techno Xplore: Jurnal Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi 2.1.*, 2017.
- [10] A. Sahi, ""Aplikasi Test Potensi akademik seleksi saringan masuk LP3I berbasis web online menggunakan framework codeigniter."," *Tematik 7.1*: 120-129., 2020.
- [11] F. A. Wilson, ""PENGUNAAN NODE. JS UNTUK PENGEMBANGAN APLIKASI WEB REAL-TIME."," *KMSI*, 2024.
- [12] H. N. I. a. M. T. Dhika, ""Manajemen villa menggunakan java netbeans dan mysql."," *IKRA-ITH INFORMATIKA: Jurnal Komputer Dan Informatika 3.2*: 104-110., 2019.

Felix Tandano, Mahasiswa Program Studi Sistem Informasi Fakultas Teknologi Informasi Universitas Tarumanagara sejak 2021.

Ery Dewayani, Dosen Program Studi Sistem Informasi Fakultas Teknologi Informasi Universitas Tarumanagara