

# **PERANCANGAN SISTEM *INVENTORY* BERBASIS WEB MENGGUNAKAN METODE EXTREME PROGRAMMING (STUDI KASUS: USAHA RUMAHAN ARBA DIRMAN)**

**Febriyan<sup>1</sup>, Mufidah karimah<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup>*Program Studi Sistem Informasi*

*Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Pamulang*

*Jl. Raya Puspitek No. 11, Buaran, Serpong, Kota Tangerang Selatan, Banten 15310*

*E-mail: [febriyan131103@gmail.com](mailto:febriyan131103@gmail.com)<sup>1</sup>, [dosen02829@unpam.ac.id](mailto:dosen02829@unpam.ac.id)<sup>2</sup>*

## **ABSTRAK**

**PERANCANGAN SISTEM *INVENTORY* BERBASIS WEB MENGGUNAKAN METODE EXTREME PROGRAMMING (STUDI KASUS: USAHA RUMAHAN ARBA DIRMAN).** Pengelolaan persediaan atau *Inventory* merupakan aspek penting dalam kelancaran operasional suatu usaha. Usaha rumahan produksi arang batok ARBA DIRMAN milik Bapak Nur Huda masih menggunakan pencatatan stok secara manual, sehingga sering terjadi ketidaksesuaian data, kehilangan catatan, dan keterlambatan pelaporan. Kondisi ini berdampak pada akurasi informasi stok dan efektivitas pengambilan keputusan. Tujuan dari penelitian ini adalah merancang dan mengimplementasikan sistem informasi *Inventory* berbasis web yang dapat meningkatkan akurasi, efisiensi pencatatan stok, mengurangi risiko kehilangan data, serta mempermudah pelaporan pada usaha ARBA DIRMAN. Metode pengembangan yang digunakan adalah *Extreme Programming* (XP) karena sifatnya yang iteratif, fleksibel, dan mengedepankan umpan balik pengguna secara berkelanjutan. Sistem dibangun menggunakan bahasa pemrograman PHP, basis data MySQL, dan dijalankan melalui server lokal XAMPP. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem yang dirancang mampu mempercepat proses pencatatan dan pembaruan stok bahan baku maupun produk jadi, menghasilkan laporan secara real-time, serta meminimalkan risiko kehilangan data melalui mekanisme pencadangan manual yang terstruktur. Pengujian bersama pemilik usaha membuktikan bahwa sistem mudah digunakan, sesuai kebutuhan, dan meningkatkan efisiensi operasional. Kesimpulannya, sistem informasi *Inventory* berbasis web ini memberikan solusi efektif bagi usaha ARBA DIRMAN dalam pengelolaan stok, sekaligus menjadi pondasi untuk pengembangan sistem informasi yang lebih luas di masa depan.

**Kata kunci:** Sistem Informasi, *Inventory*, Web, *Extreme Programming*, Arang Batok.

## **ABSTRACT**

**DESIGN OF A WEB-BASED INVENTORY SYSTEM USING THE EXTREME PROGRAMMING METHOD (CASE STUDY: ARBA DIRMAN'S HOME BUSINESS).** *Inventory management is an essential aspect in ensuring the smooth operation of a business. The home-based coconut shell charcoal production business ARBA DIRMAN, owned by Mr. Nur Huda, still uses manual stock recording, which often leads to data discrepancies, record loss, and delays in reporting. This condition affects the accuracy of stock information and the effectiveness of decision-making. The purpose of this study is to design and implement a web-based inventory information system that can improve the accuracy and efficiency of stock recording, reduce the risk of data loss, and facilitate reporting in ARBA DIRMAN. The development method used is Extreme Programming (XP) due to its iterative, flexible nature, and emphasis on continuous user feedback. The system was developed using PHP programming language, MySQL database, and operated through a local XAMPP server. The results show that the designed system can accelerate the process of recording and updating raw material and finished goods stocks, generate real-time reports, and minimize the risk of data loss through a structured manual backup mechanism. Testing with the business owner demonstrated that the system is user-friendly, meets the requirements, and improves operational efficiency. In conclusion, this web-based inventory information system provides an effective solution for ARBA DIRMAN in stock management, while also serving as a foundation for broader information system development in the future.*

**Keywords:** Information System, *Inventory*, Web, *Extreme Programming*, Coconut Shell Charcoal.

## 1. PENDAHULUAN

Dalam era digital saat ini, pengelolaan data dan informasi secara cepat dan akurat menjadi kebutuhan penting bagi berbagai jenis usaha. Salah satu aspek krusial dalam operasional bisnis adalah pengelolaan persediaan atau *inventory*. Secara umum, *inventory* merupakan suatu kegiatan dalam manajemen logistik yang berhubungan dengan proses penyimpanan, pencatatan, dan pengendalian stok barang yang dimiliki oleh suatu perusahaan atau usaha. Tujuan utama dari pengelolaan *inventory* adalah untuk memastikan ketersediaan barang yang cukup guna memenuhi permintaan, menghindari kekurangan stok, dan mengoptimalkan biaya penyimpanan serta operasional.

Namun, masih banyak perusahaan atau pelaku usaha kecil yang mengelola *inventory* secara manual, menggunakan pencatatan di buku sederhana. Pendekatan manual ini sangat rentan terhadap berbagai masalah seperti kesalahan pencatatan, kehilangan data, keterlambatan dalam pelaporan, dan lambatnya pengambilan keputusan yang tepat. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, dibutuhkan sistem *inventory* yang terintegrasi dan mudah diakses. Sistem berbasis *web* menjadi solusi ideal karena dapat diakses kapan saja dan di mana saja melalui jaringan internet, mendukung kolaborasi antar bagian, serta mempermudah pembaruan data. Dalam perancangannya, digunakan metode *Extreme Programming (XP)*, yaitu salah satu pendekatan pengembangan perangkat lunak yang bersifat iteratif, fleksibel, dan berorientasi pada kolaborasi serta umpan balik pengguna secara berkelanjutan. Metode ini sangat cocok digunakan pada usaha kecil karena memungkinkan sistem yang dibangun dapat disesuaikan secara cepat dengan kebutuhan usaha yang terus berubah.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menghasilkan sistem informasi *inventory* berbasis *web* yang mampu mengelola stok barang secara efisien, mengurangi risiko kesalahan pencatatan, dan memberikan kemudahan dalam pelaporan serta analisis data. Arah akhir dari penelitian ini adalah terciptanya sebuah aplikasi sistem *inventory* yang dapat diimplementasikan secara nyata di lingkungan usaha Arba Dirman, serta menjadi fondasi dalam penerapan sistem informasi yang lebih luas untuk pengembangan usaha ke tingkat yang lebih tinggi.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

Sistem Informasi adalah suatu sistem yang terdiri dari komponen-komponen utama seperti perangkat keras, perangkat lunak, data, manusia, dan jaringan komunikasi yang bekerja bersama untuk mengumpulkan, mengolah, menyimpan, dan mendistribusikan informasi. Sistem ini bertujuan untuk mendukung operasi organisasi, pengambilan keputusan, serta meningkatkan efisiensi dan efektivitas dalam berbagai bidang [1].

Sistem informasi pencatatan adalah sebuah mekanisme atau perangkat yang digunakan untuk mengumpulkan, menyimpan, mengelola, dan mengakses data terkait aktivitas pencatatan tertentu, seperti inventarisasi stok, transaksi keuangan, atau proses produksi [2].

Website adalah sekumpulan halaman yang berisi informasi berbentuk digital. Informasi tersebut bisa berupa teks, gambar, audio, video, animasi atau gabungan dari semuanya. Website pada umumnya dapat diakses oleh orang yang mempunyai internet. Website dibentuk dari tiga komponen yang saling melengkapi. Ketiga komponen tersebut adalah *words*, *picture* dan *code*. *Words* merupakan kata-kata yang menyusun konten sebuah website sehingga dapat dipahami sebagai sebuah informasi [3].

SQL (*Structured Query Language*) adalah bahasa standar yang digunakan untuk mengakses dan mengelola data dalam basis data relasional. Bahasa ini diakui secara de facto oleh ANSI (American National Standards Institute) sebagai standar dalam manajemen basis data relasional, dan sering disebut juga dengan istilah query [4].

XAMPP merupakan perangkat lunak berbasis *web server* yang bersifat open source (bebas), serta mendukung di berbagai sistem operasi, baik Windows, Linux, atau Mac OS. Xampp digunakan sebagai standalone server atau biasa disebut dengan localhost. Hal tersebut memudahkan dalam proses pengeditan, design, dan pengembangan aplikasi [5].

PHP atau kependekan dari *Hypertext Preprocessor* adalah salah satu bahasa pemrograman *opensource* yang sangat cocok atau dikhususkan untuk pengembangan *web* dan dapat ditanamkan pada sebuah skrip HTML. Bahasa PHP dapat dikatakan menggambarkan beberapa bahasa pemrograman seperti C, Java, dan Perl serta mudah untuk dipelajari [6].

Database adalah sekumpulan data yang terstruktur dan saling berhubungan, disimpan dalam media penyimpanan komputer, serta dapat diakses dan dikelola dengan menggunakan perangkat lunak tertentu. Database digunakan

untuk menyimpan, mengelola, dan mengorganisir data dengan tujuan untuk memberikan akses yang efisien, aman, dan terstruktur terhadap informasi [7].

### 3. METODE

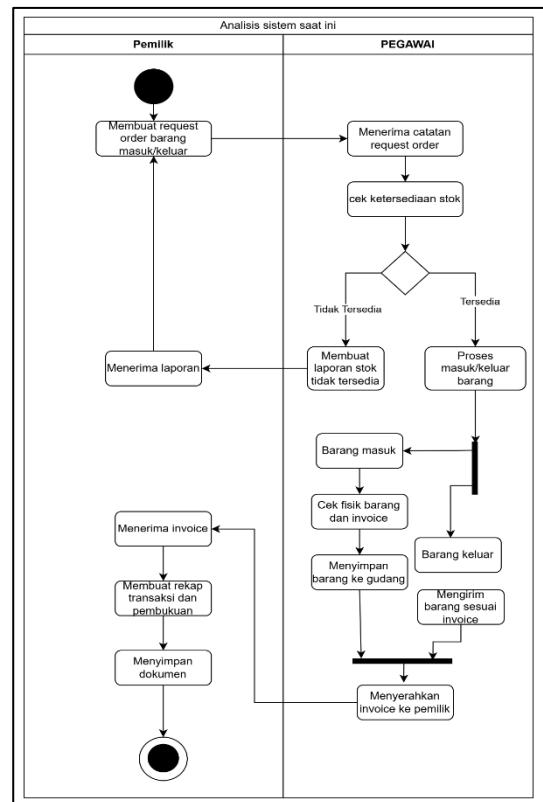
#### 3.1 Metode Pengembangan Sistem

*Extreme Programming (XP)* merupakan suatu metode pengembangan perangkat lunak yang cepat, efisien, memiliki risiko rendah, fleksibel, dapat diprediksi, ilmiah, dan juga menyenangkan. Meskipun demikian, XP memiliki struktur kerangka kerja yang terdiri dari empat tahapan utama, yaitu Perencanaan, Perancangan, Pengkodean, dan Pengujian. Metode *Extreme Programming (XP)* merupakan pendekatan pengembangan perangkat lunak yang fleksibel dan adaptif dengan menekankan kerjasama tim, komunikasi terbuka, serta kemampuan merespons perubahan secara cepat. XP menerapkan praktik-praktik penting seperti pengembangan fitur dalam skala kecil, pengujian otomatis, pemrograman berpasangan, serta pelibatan aktif dari pengguna atau pelanggan. Tujuan utama dari metode ini adalah menghasilkan perangkat lunak yang responsif terhadap perubahan kebutuhan, sekaligus meningkatkan kualitas teknis melalui refaktorisasi dan pengurangan ketidakpastian dalam proses pengembangan. Dengan demikian, XP tidak hanya berorientasi pada kecepatan penyelesaian proyek, tetapi juga pada peningkatan kualitas dan kepuasan pengguna akhir [8].

#### 3.2 Analisa Dan Perancangan

##### 3.2.1 Analisa Sistem Berjalan

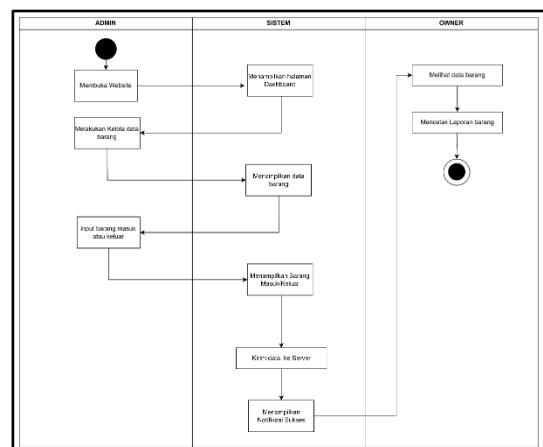
Analisa terhadap sistem yang sedang berjalan merupakan proses untuk memahami dan menelaah sistem yang telah digunakan, baik dalam bentuk sistem informasi, sistem bisnis, maupun sistem lainnya yang beroperasi dalam suatu organisasi atau perusahaan. Tujuan dari analisis ini adalah memperoleh pemahaman mendetail mengenai cara kerja sistem tersebut, mengidentifikasi kendala atau kekurangan yang mungkin ada, serta mengevaluasi tingkat kinerja dan efektivitasnya.



Gambar 1. Diagram Sistem Berjalan

##### 3.2.2 Analisa Sistem Usulan

Analisa sistem usulan adalah analisis yang dilakukan setelah implementasi perbaikan atau peningkatan pada sistem *inventory* yang sudah berjalan sebelumnya. Tujuan dari analisis ini adalah untuk mengevaluasi efektivitas perubahan yang telah dilakukan dan mengidentifikasi masalah baru atau area yang masih perlu ditingkatkan.



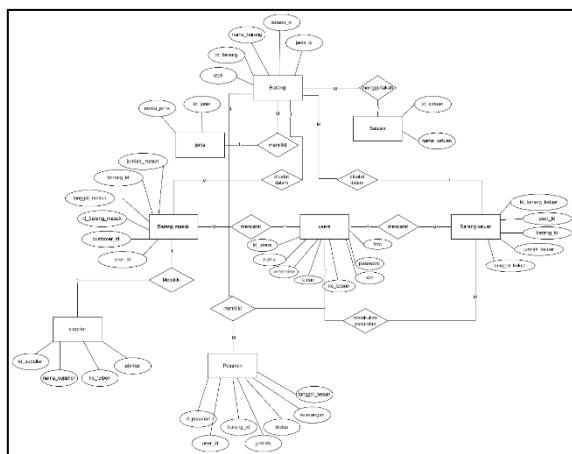
Gambar 2. Diagram Sistem Usulan

### 3.2.3 Perancangan Basis Data

Perancangan basis data merupakan proses penyusunan struktur data yang sistematis untuk mendukung kebutuhan penyimpanan, pengelolaan, dan pengambilan informasi secara efisien. Dengan basis data yang dirancang dengan baik, proses pencatatan menjadi lebih akurat, risiko kehilangan data dapat diminimalkan, serta akses informasi menjadi lebih cepat dan terorganisir.

#### a) Entity Relationship Diagram (ERD)

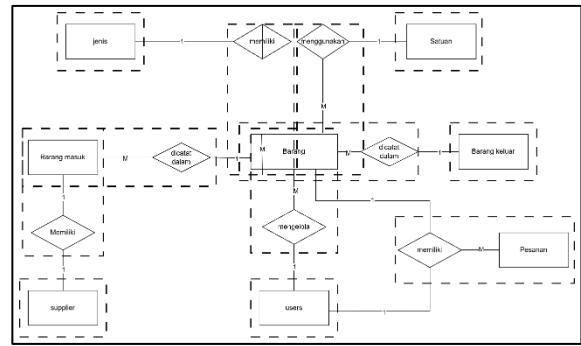
*Entity Relationship Diagram (ERD)* merupakan tahap penting dalam pengembangan sistem informasi yang berfungsi untuk memetakan hubungan antar entitas dalam basis data secara visual. ERD membantu menggambarkan struktur data, atribut, dan keterkaitan antar elemen informasi yang dibutuhkan sistem [9].



Gambar 3. Entity Relationship Diagram (ERD)

#### b) Transformasi ERD ke LRS (Logical Record Structure)

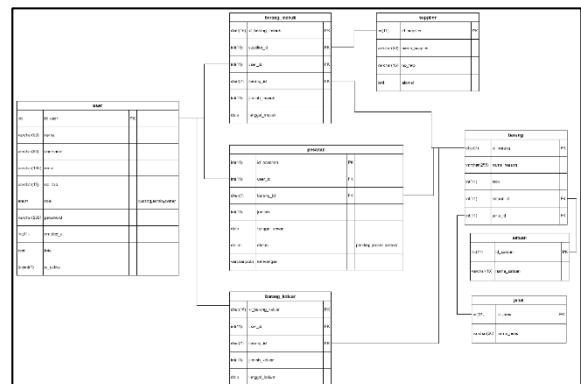
Transformasi *ERD* ke *LRS* (*Logical Record Structure*) adalah proses mengubah model konseptual yang digambarkan dalam *Entity Relationship Diagram (ERD)* menjadi model logis yang siap diimplementasikan dalam sistem basis data relasional. Proses ini mencakup konversi entitas menjadi tabel, atribut menjadi kolom, serta hubungan antar entitas menjadi relasi dengan kunci primer dan kunci asing.



Gambar 4. Transformasi ERD ke LRS

#### c) Logical Record Structure (LRS)

*Logical Record Structure (LRS)* adalah representasi logis dari struktur data yang akan digunakan dalam basis data relasional. LRS menggambarkan bagaimana data disusun dalam bentuk tabel-tabel lengkap dengan kolom, tipe data, kunci primer, dan kunci asing yang menunjukkan hubungan antar tabel. LRS merupakan hasil dari transformasi *Entity Relationship Diagram (ERD)* ke bentuk yang lebih teknis dan siap untuk diimplementasikan dalam sistem manajemen basis data [10].

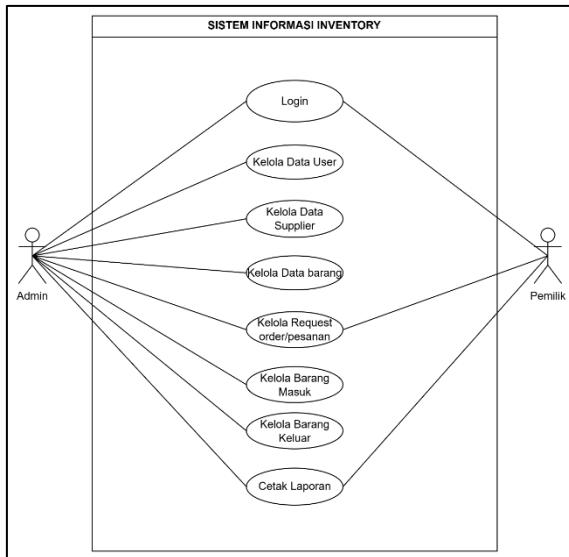


Gambar 5. Logical Record Structure (LRS)

### 3.2.4 Perancangan UML

#### a) Use Case Diagram

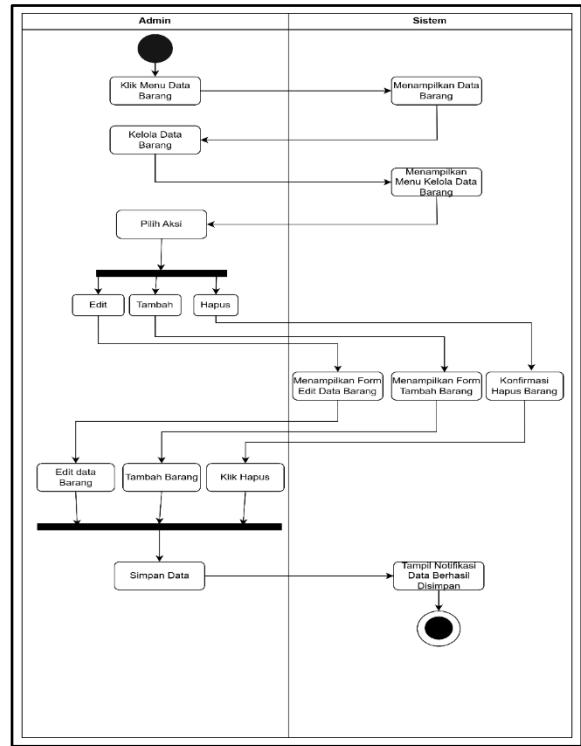
Diagram *Use Case* digunakan untuk menggambarkan fungsionalitas yang diharapkan dari sebuah sistem. Diagram ini merepresentasikan interaksi antara pengguna (*actor*) dengan sistem, serta mengidentifikasi fitur-fitur utama yang tersedia [11].



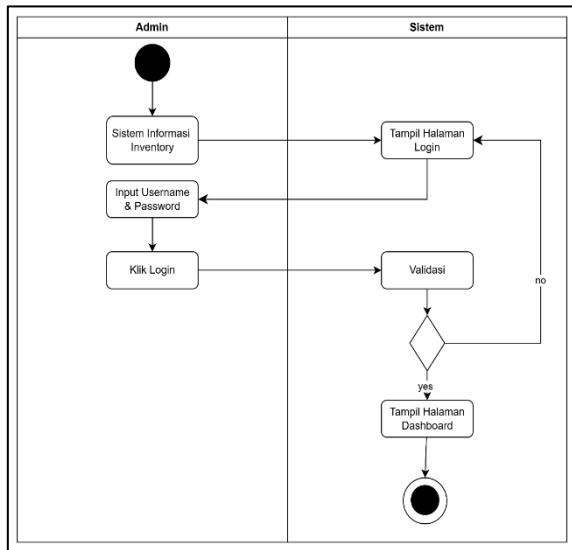
Gambar 6. Use Case Diagram

#### b) Activity Diagram

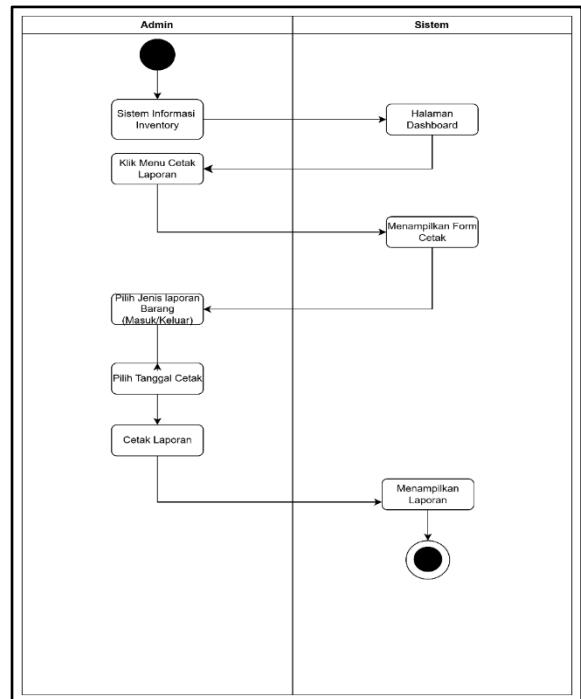
Diagram Aktivitas (*Activity diagram*) menggambarkan alur kerja atau rangkaian langkah-langkah dalam suatu proses bisnis atau operasional sistem. Diagram ini memvisualisasikan alur kontrol dari satu aktivitas ke aktivitas lainnya.



Gambar 8. Activity Diagram Admin Kelola Data Barang



Gambar 7. Activity Diagram Login

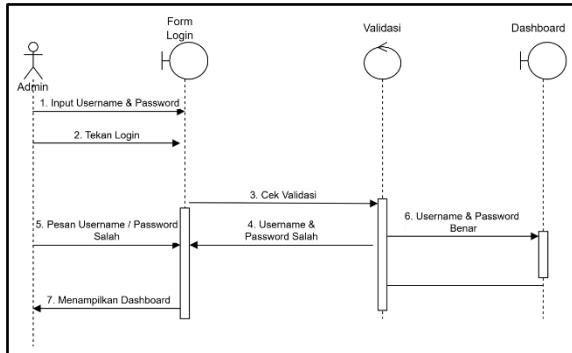


Gambar 9. Activity Diagram cetak Laporan

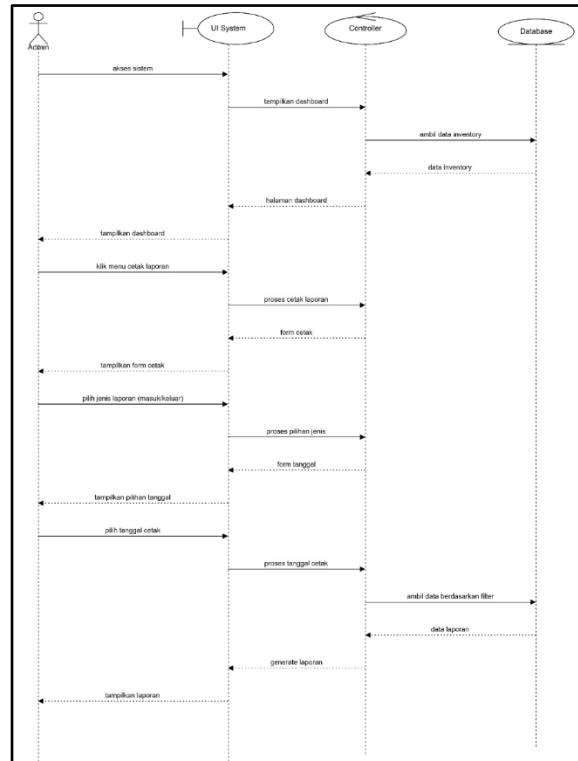
c) Sequence Diagram

*Sequence Diagram* digunakan untuk menggambarkan interaksi antar objek dalam urutan waktu tertentu. Diagram ini menunjukkan bagaimana objek-objek berkolaborasi dalam sebuah skenario spesifik dengan menampilkan pesan yang dikirim antar objek.

Dikirim antar objek.



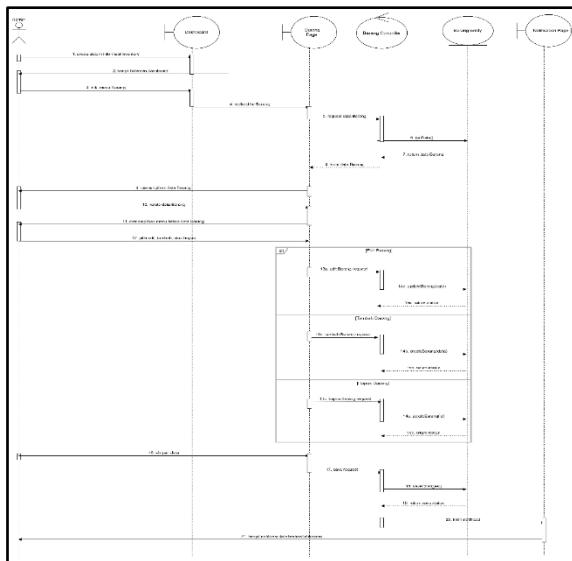
Gambar 10. Sequence Diagram Login



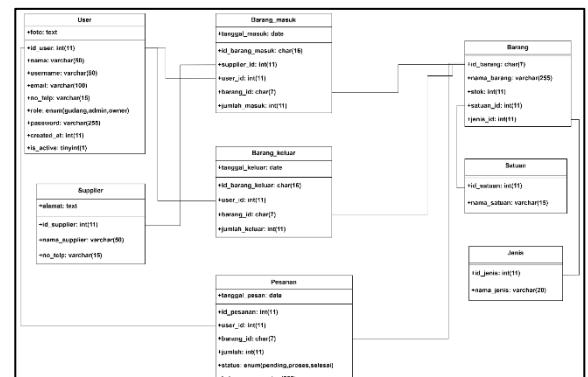
Gambar 12. Sequence Diagram Cetak Laporan

*d) Class Diagram*

Diagram Kelas (*Class Diagram*) mendeskripsikan struktur statis dari sebuah sistem dengan menunjukkan kelas-kelas sistem, atribut, metode, dan hubungan antar kelas tersebut. Diagram ini menjadi landasan untuk membangun basis data dan struktur kode program.



Gambar 11. Sequence Diagram Kelola Data Barang



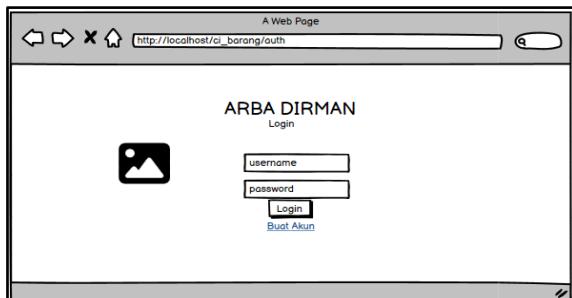
Gambar 13. *Class Diagram*

### 3.2.5 Perancangan *User Interface*

Perancangan *User Interface* (UI) atau antarmuka pengguna merupakan tahap di mana rancangan visual dari sistem dikembangkan. Tujuan dari perancangan ini adalah untuk

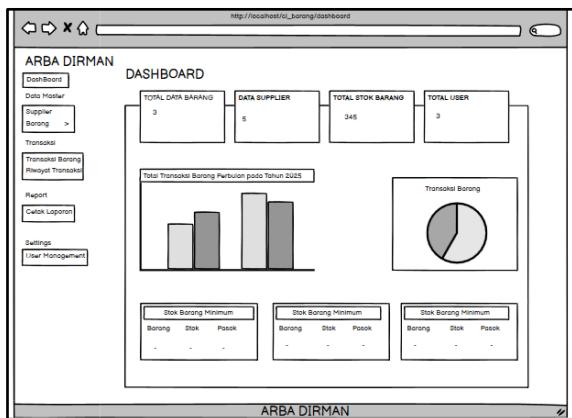
menciptakan tampilan yang tidak hanya estetis, tetapi juga intuitif dan mudah digunakan (*user-friendly*) bagi pengguna, baik dari sisi admin maupun *user* (pembeli).

#### a) Design Halaman Login



Gambar 14. Design Halaman Login

#### b) Design Halaman Dashboard Admin



Gambar 15. Design Halaman Dashboard Admin

#### c) Design Halaman Data Barang

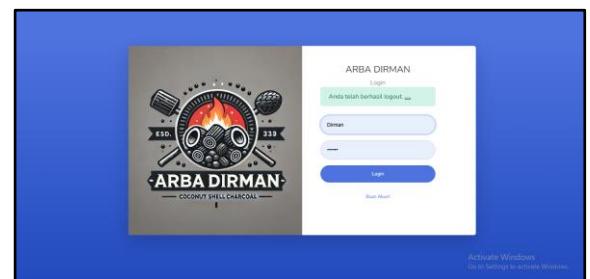
DATA Barang					
NO	ID Barang	Nama barang	Jenis barang	Stok	Satuan

Gambar 16. Design Halaman Data Barang

Implementasi sistem merupakan tahap di mana rancangan sistem yang telah dibuat sebelumnya mulai diterapkan ke dalam lingkungan nyata, sehingga sistem tersebut dapat digunakan sesuai dengan fungsinya. Tujuan implementasi sistem adalah untuk memastikan bahwa sistem dapat berjalan sebagaimana mestinya dan mampu membantu pengguna dalam menyelesaikan pekerjaan atau memenuhi kebutuhan informasi secara efektif dan efisien. Implementasi sistem juga bertujuan untuk memastikan bahwa sistem dapat berjalan sebagaimana mestinya.

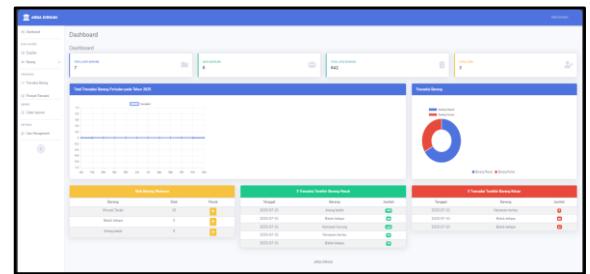
### 4.2 Implementasi Aplikasi

#### a) Tampilan Halaman Login



Gambar 17. Halaman Login

#### b) Tampilan Halaman Dashboard Admin



Gambar 18. Halaman Dashboard

#### c) Tampilan Halaman Dashboard ke Data Supplier

## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Implementasi

No.	Nama	Nomor Telepon	Alamat	Aksi
1	M.Sudi	081932152345	Kebayoran Lama	
2	Pak Firdi	081585035630	Pondok Labu	
3	Bogian Produli	08159915081	Jl Anggrek Ia Bentara	
4	Maria Limbing	082210501805	Tanah Kusir	
5	Depot ketepa mawar	0807461254295	Gig Sawa, Rempoa	

Gambar 19. Halaman Data Supplier

Gambar 22. Halaman Cetak Laporan

#### d) Tampilan Halaman Data Barang ke Barang

No.	ID Barang	Nama Barang	Jenis Barang	Stok	Satuan	Aksi
1	B000003	Minyak Tanah	Alat Pemukul	10	Liter	
2	B000004	Batik ketepa	Bahan Baku	0	Kilogram	
3	B000005	Batik ketepa	Bahan Baku	87	Kuning	
4	B000006	Areng batik	Produk Jadi	0	Kilogram	
5	B000007	Areng batik	Produk Jadi	400	Pack	

Gambar 20. Halaman Data Barang ke Barang

#### e) Tampilan Halaman Transaksi Barang

#	Jenis	Barang	Jumlah	Tanggal	User	Supplier	Aksi
1	Masuk	Kemasan ketepa	50	2025-07-31	Administrator	Teti Dha Supriyanti/Kuning	
2	Keluar	Batik ketepa	17	2025-07-31	Administrator	-	
3	Keluar	Kemasan ketepa	5	2025-07-31	Administrator	-	
4	Masuk	Kemasan ketepa	100	2025-07-31	Administrator	Teti Dha Supriyanti/Kuning	
5	Keluar	Batik ketepa	26	2025-07-31	Administrator	-	
6	Masuk	Batik ketepa	45	2025-07-31	Administrator	M.Sudi	
7	Masuk	Batik ketepa	68	2025-07-31	Administrator	Pak Firdi	
8	Masuk	Areng batik	400	2025-07-31	Administrator	Bogian Produli	
9	Masuk	Minyak tanah	20	2025-07-26	Administrator	-	

Gambar 21. Halaman Transaksi Barang

#### f) Tampilan Halaman Cetak Laporan

## 5. KESIMPULAN

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan analisis dan perancangan sistem informasi *inventory* berbasis web untuk usaha rumahan produksi arang batok Arba Dirman yang menggunakan metode *Extreme Programming (XP)*, dapat disimpulkan hal-hal sebagai berikut:

- a. Sistem informasi *inventory* yang dirancang berhasil meningkatkan efisiensi dan akurasi dalam pencatatan stok bahan baku dan produk jadi, menggantikan metode manual yang sebelumnya digunakan, sehingga pengelolaan persediaan menjadi lebih cepat, terstruktur, dan minim kesalahan.
- b. Sistem ini menyediakan platform berbasis web yang dapat diakses secara lokal, memungkinkan pemilik usaha untuk memantau stok secara real time, melakukan pembaruan data dengan mudah, serta memperoleh laporan stok tanpa harus melakukan perhitungan manual.
- c. Dengan adanya sistem pencatatan terpusat dan terintegrasi, Arba Dirman dapat mengurangi risiko kehilangan atau kerusakan data, mempercepat proses pengambilan keputusan, serta mendukung keberlanjutan dan pengembangan usaha melalui pengelolaan data yang lebih profesional dan sistematis.

### 5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan kesimpulan yang telah diperoleh, peneliti memberikan beberapa saran yang diharapkan dapat menjadi bahan pertimbangan untuk pengembangan dan pemanfaatan sistem informasi *inventory* ke depannya, yaitu sebagai berikut:

- a. Untuk pengelola usaha Arba Dirman, disarankan agar sistem informasi *inventory* yang telah dibangun dapat terus dimanfaatkan dan dikembangkan secara berkelanjutan agar semakin optimal dalam membantu proses pengelolaan stok bahan baku dan produk jadi, serta mendukung pengambilan keputusan usaha yang lebih akurat.
  - b. Untuk pengembang sistem selanjutnya, disarankan untuk menambahkan fitur notifikasi otomatis terkait stok minimum, pencatatan masuk-keluar barang secara periodik, serta integrasi dengan sistem pencatatan keuangan agar proses monitoring persediaan dan kinerja usaha dapat dilakukan secara menyeluruh.
  - c. Untuk penelitian lanjutan, disarankan agar sistem ini dikembangkan lebih lanjut dengan mencakup fitur seperti pelacakan riwayat stok, manajemen *supplier* dan pelanggan, sistem *multi-user* dengan hak akses berbeda, serta integrasi ke aplikasi mobile agar sistem lebih fleksibel, adaptif, dan siap mendukung ekspansi usaha ke skala yang lebih besar.
- .
- [6]. Noviantoro, D. A., Rosdiana, L., Permatasari, D. A., & Aulia, E. V. (2022). The effect of contextual teaching and learning model through Energy-in-Living Systems video on students' achievement. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA (JPPIPA)*, 7(1), 30–39.  
<https://doi.org/10.26740/jppipa.v7n1.p30-39>
  - [7]. Gunawan, A. (2023). *Pengantar basis data* (S.Kom., M.M.S.I., dan rekan). Literasi Nusantara Abadi.
  - [8]. M. R. Saputra, A. Rahim, and S. H. Suryawan, "Development of Android-based library member registration application using the waterfall model at the Samarinda City Library Service," *Jurnal Informatika Terpadu*, 2024.
  - [9]. Gunawan, A. (2023). *Pengantar basis data* (S.Kom., M.M.S.I., dan rekan). Literasi Nusantara Abadi.
  - [10]. Irianto, A. B. P., & Primasari, C. H. (2021). Pemberdayaan organisasi nirlaba dalam memanfaatkan website sebagai media sosial dan promosi potensi ekonomi desa. *MATAPPA: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 4(2).
  - [11]. P. Aritonang, S. P. Sitorus, and B. Bangun, "Sistem pengelolaan pemasukan pupuk dan stok pupuk berbasis web dan Android untuk usaha Toko Mulia Tani," *Jurnal Minfo Polgan*, 2025

## DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Syahputri, K., & Nasution, M. I. P. (2023). *Peran database dalam sistem informasi manajemen*. *Jurnal Akuntansi Keuangan dan Bisnis (JAKBS)*, 1(2), 54–58.
- [2]. Laudon, K. C., & Laudon, J. P. (2018). *Management information systems: Managing the digital firm* (15th ed.). Pearson.
- [3]. Sidik, A. (2019). *Teori, strategi, dan evaluasi merancang website dalam perspektif desain*. Universitas Islam Kalimantan Muhammad Arsyad Al Banjari.
- [4]. Budi, H. S. (2021). *Pengenalan dasar SQL*. Deepublish.
- [5]. Noviantoro, D. A., Rosdiana, L., Permatasari, D. A., & Aulia, E. V. (2022). The effect of contextual teaching and learning model through Energy-in-Living Systems video on students' achievement. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA (JPPIPA)*, 7(1), 30–39.  
<https://doi.org/10.26740/jppipa.v7n1.p30-39>