

## Sistem Informasi Persediaan Obat Pada PT Mega Esa Farma Dengan Metode Extreme Programming

Biktra Rudianto<sup>1\*</sup>, Sheren Prisscilya<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universitas Nusa Mandiri  
Jl. Jatiwaringin Raya No. 02 RT 08 RW 013 Kelurahan Cipinang Melayu Kecamatan Makasar Jakarta Timur  
13620, Indonesia

<sup>2</sup>Universitas Bina Nusantara  
Jl. Kh. Syahdan No.9, Kemanggisan, Palmerah, Jakarta Barat 11480, Indonesia

e-mail: [biktra.brd@nusamandiri.ac.id](mailto:biktra.brd@nusamandiri.ac.id), [sherenprisscilya@gmail.com](mailto:sherenprisscilya@gmail.com)

(\* ) Corresponding Author

---

Artikel Info : Diterima : 26-05-2025 | Direvisi : 01-07-2025 | Disetujui : 30-07-2025

---

**Abstrak** - PT. Mega Esa Farma merupakan salah satu perusahaan farmasi terkemuka di Indonesia yang menghadapi tantangan signifikan dalam pengelolaan informasi inventaris. Permasalahan utama terletak pada pencatatan laporan keluar-masuk barang, stok akhir, serta isu-isu persediaan lainnya. Hal ini berdampak pada lambatnya proses pengolahan data dan keterlambatan dalam penyediaan informasi yang akurat, yang pada akhirnya menghambat efisiensi penjualan dan distribusi produk. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem informasi inventaris berbasis web yang mampu mengelola, memproses, menyusun, dan menyimpan data secara efisien serta menyajikan informasi yang akurat dan real-time. Pengembangan sistem menggunakan metodologi *Extreme Programming* (XP) yang menekankan iterasi pendek, pengujian otomatis, desain sederhana, serta kolaborasi erat antara pengguna dan pengembang. Analisis sistem dilakukan menggunakan pendekatan *Unified Modeling Language* (UML) untuk memvisualisasikan struktur dan fungsionalitas sistem. Hasil implementasi menunjukkan bahwa sistem yang dikembangkan mampu menyederhanakan proses pencatatan persediaan, mempercepat akses informasi, serta meningkatkan akurasi data. Sistem juga menyediakan fitur notifikasi stok minimum dan laporan real-time, yang sebelumnya tidak tersedia pada sistem manual. Kontribusi utama dari penelitian ini terletak pada penerapan metodologi XP dalam konteks pengembangan sistem inventaris farmasi serta integrasi fitur notifikasi dan pelaporan real-time. Sistem ini diharapkan dapat menjadi solusi inovatif dalam meningkatkan efisiensi manajemen persediaan di industri farmasi, khususnya di PT. Mega Esa Farma.

Kata Kunci: Persediaan, UML, Sistem Informasi, Web.

**Abstracts** - PT. Mega Esa Farma is one of the leading pharmaceutical companies in Indonesia, facing significant challenges in managing inventory information. The main issues lie in recording incoming and outgoing goods, final stock, and other inventory-related problems. These obstacles result in slow data processing and delays in providing accurate information, ultimately hindering the efficiency of product sales and distribution. This study aims to develop a web-based inventory information system capable of efficiently managing, processing, organizing, and storing data, while presenting accurate and real-time information. The system development adopts the *Extreme Programming* (XP) methodology, which emphasizes short iterations, automated testing, simple design, and close collaboration between users and developers. System analysis is carried out using the *Unified Modeling Language* (UML) to visualize the structure and functionality of the system. The implementation results show that the developed system simplifies inventory recording, accelerates information access, and improves data accuracy. It also provides features such as minimum stock notifications and real-time reporting, which were not available in the previous manual system. The main contribution of this study lies in applying the XP methodology in the context of pharmaceutical inventory system development, along with the integration of real-time reporting and stock alert features as a form of novelty. This system is expected to serve as an innovative solution to enhance inventory management efficiency in the pharmaceutical industry, particularly at PT. Mega Esa Farma.

Keywords : Inventory, UML, Information Systems, Web



## PENDAHULUAN

Sistem informasi kini dianggap sebagai infrastruktur penting dalam meningkatkan efisiensi dan akurasi pengelolaan data dalam operasional bisnis, termasuk dalam konteks manufaktur dan farmasi. Penggunaan solusi berbasis web membantu mempercepat proses pencatatan, pengolahan, dan penyajian informasi, sehingga memungkinkan pengambilan keputusan yang lebih tepat dan responsif (Handayani & Sari, 2020; Feraldin & Wijayanto, 2024). Dalam era digital, kemampuan sistem menghadirkan data real-time menjadi penentu utama efektivitas informasi (Desai, 2025).

PT. Mega Esa Farma, sebagai perusahaan farmasi ternama di Indonesia, sedang menghadapi masalah klasik dalam proses pencatatan stok: penggunaan buku fisik dan Excel menyebabkan keterlambatan laporan, kesalahan input data, serta selisih stok yang sering terjadi antara catatan dan kondisi riil di gudang—yang pada akhirnya berdampak negatif terhadap efisiensi distribusi dan penjualan (Suryadi & Putra, 2024; Praharingtyas et al., 2024). Situasi ini menegaskan urgensi digitalisasi sistem inventaris agar perusahaan mampu merespons kebutuhan operasional secara lebih cepat dan tepat (Hijriani et al., 2020).

Berdasarkan latar belakang tersebut, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah: bagaimana merancang dan mengimplementasikan sistem informasi inventaris berbasis web untuk menggantikan proses manual sehingga pengelolaan data menjadi lebih efisien dan akurat? Tujuan penelitian ini adalah mengembangkan sistem yang mampu memberikan data inventaris secara otomatis, real-time, dan terpercaya. Sistem diharapkan menyederhanakan pencatatan barang, mempercepat akses informasi stok, serta meminimalkan kesalahan pelaporan—khususnya melalui fitur notifikasi stok minimum dan laporan real-time.

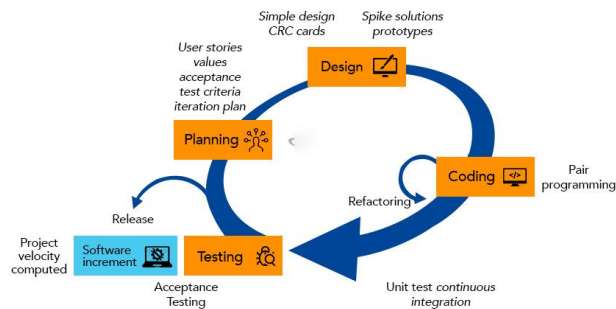
Secara metodologis, penelitian ini menerapkan metode Extreme Programming (XP) yang telah terbukti efektif dalam pengembangan sistem sejenis, dengan pendekatan iteratif, kolaboratif, dan responsif terhadap perubahan kebutuhan pengguna (Feraldin & Wijayanto, 2024; Pindriansyah et al., 2025). Kontribusi utama penelitian ini mencakup penerapan XP dalam domain sistem persediaan farmasi, serta integrasi fitur notifikasi dan pelaporan real-time sebagai inovasi yang secara signifikan meningkatkan efisiensi manajemen inventaris.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode Extreme Programming (XP), yang merupakan salah satu pendekatan dalam pengembangan perangkat lunak berbasis agile. XP menekankan pada iterasi pendek, pengujian otomatis, perbaikan berkelanjutan, dan kolaborasi intensif antara pengembang dan pengguna.

Metode XP dipilih karena sangat sesuai dengan kebutuhan studi kasus di PT. Mega Esa Farma, di mana proses pengembangan sistem harus mampu merespons perubahan kebutuhan pengguna secara cepat dan fleksibel. Sistem informasi inventaris yang dikembangkan membutuhkan validasi fitur secara terus-menerus oleh pihak pengguna (user), serta penyempurnaan yang berulang untuk menjamin fungsionalitas dan kemudahan penggunaan. Hal ini selaras dengan prinsip XP yang berfokus pada komunikasi langsung, pengujian berkelanjutan, dan perbaikan cepat berdasarkan umpan balik pengguna.

Jika dibandingkan dengan metode tradisional seperti Waterfall, XP menawarkan keunggulan dalam hal fleksibilitas dan kecepatan adaptasi. Metode Waterfall bersifat linier dan tidak memungkinkan perubahan kebutuhan setelah tahap analisis selesai, sehingga kurang cocok dalam konteks perusahaan seperti PT. Mega Esa Farma yang mungkin memerlukan penyesuaian sistem di tengah proses pengembangan. Sementara itu, metode lain seperti Spiral memang menggabungkan elemen iteratif dan manajemen risiko, tetapi umumnya lebih kompleks dan memerlukan waktu serta sumber daya yang lebih besar dibandingkan XP.



Sumber: [www.infogain.com](http://www.infogain.com)  
 Gambar 1. Extreme Programming

Dengan demikian, XP menjadi pilihan yang tepat untuk studi kasus ini karena karakteristiknya yang ringan, iteratif, dan responsif terhadap dinamika kebutuhan pengguna dalam pengembangan sistem informasi inventory berbasis web. Ada empat langkah dalam menyelesaikan perangkat lunak dengan metode XP, yang melibatkan:

a. Tahap Perencanaan (Planning)

Setelah data yang dibutuhkan terkumpul, proses perencanaan dimulai. Dalam tahap ini, peneliti melakukan analisis terhadap berbagai permasalahan yang berpotensi timbul dalam operasional bisnis PT Mega Esa Farma dan mulai merancang solusi yang tepat untuk mengatasi persoalan tersebut.

b. Tahap Perancangan (Design)

Pada bagian ini, peneliti membuat representasi visual dari sistem informasi yang akan dikembangkan. Perancangan ini bertujuan untuk memberikan gambaran menyeluruh mengenai struktur sistem. Dalam prosesnya, digunakan pendekatan Unified Modeling Language (UML) sebagaimana dijelaskan oleh Haviluddin (2011) serta Kaur dan Singh (2011), yang mencakup beberapa jenis diagram seperti use case, activity, ERD, LRS, component diagram, dan deployment diagram (Yasin et al., 2020a, 2020b).

c. Tahap Pengkodean (Coding)

Tahapan ini mencakup implementasi dari desain sistem ke dalam bentuk kode menggunakan bahasa pemrograman PHP. Penulisan kode dilakukan dengan bantuan editor Sublime Text setelah rancangan sistem diselesaikan, sebagaimana dijelaskan oleh Haviluddin (2011) dan Kaur & Singh (2011).

d. Tahap Pengujian (Testing)

Tahap terakhir dalam pengembangan sistem dengan pendekatan Extreme Programming (XP) ini dilakukan untuk memverifikasi apakah aplikasi yang dibangun telah sesuai dengan spesifikasi yang diinginkan. Teknik pengujian yang diterapkan adalah blackbox testing, yang fokus pada pengujian fungsi sistem tanpa melihat struktur internal kode.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**1. Perencanaan(Planing)**

Tahap Planning dalam XP memfasilitasi komunikasi intensif antara tim pengembang dan pengguna, sehingga kebutuhan sistem dapat dirumuskan secara sistematis dan responsif terhadap kebutuhan bisnis nyata. Pendekatan ini sangat relevan untuk PT. Mega Esa Farma—di mana diskusi intensif tentang fitur seperti laporan stok real-time, pencatatan barang masuk/keluar, dan notifikasi stok minimum sangat krusial (Pindriansyah et al., 2025), berikut ini spesifikasi kebutuhan (*system requirement*) dari sistem informasi persediaan pada PT.Mega Esa Farma :

**Halaman Administrator**

A.1 Administrator dapat melakukan *login* dan *logout*

A.2 Administrator dapat mengelola data pengguna

**Halaman Manager PPIC**

B.1 Manager PPIC dapat melakukan *login* dan *logout*

B.2 Manager PPIC dapat mengelola laporan bulanan

B.3 Manager PPIC dapat mengelola laporan FOI (*Fixed Order Interval*)

**Halaman Sekretaris PPIC**

C.1 Sekretaris PPIC dapat melakukan *login* dan *logout*

C.2 Sekretaris PPIC dapat mengelola data perencanaan kebutuhan

C.3 Sekretaris PPIC dapat mengelola data laporan *FOI (Fixed Order Interval)*

**Halaman Kepala Gudang**

- D.1 Kepala Gudang dapat melakukan *login* dan *logout*
- D.2 Kepala Gudang dapat mengelola data barang
- D.3 Kepala Gudang dapat mengelola data penerimaan barang
- D.4 Kepala Gudang dapat mengelola data pengeluaran barang
- D.5 Kepala Gudang dapat mengelola data laporan bulanan

**2. Perencanaan(Design)**

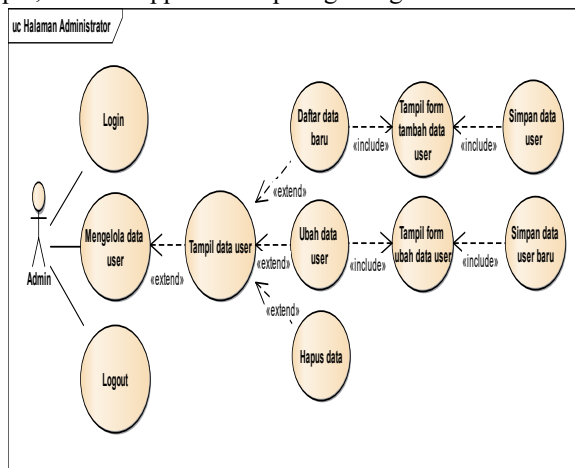
Dengan prinsip simple design XP, sistem dirancang secara minimalis sehingga mudah dipahami dan dikembangkan secara iteratif, (Agile Software Development Methodologies: Survey of Surveys, 2017).

Pada konteks ini, tahap Designing memungkinkan visualisasi arsitektur sistem dan antarmuka menggunakan UML untuk memudahkan pengembangan dan validasi lebih lanjut.

a. Use Case Diagram

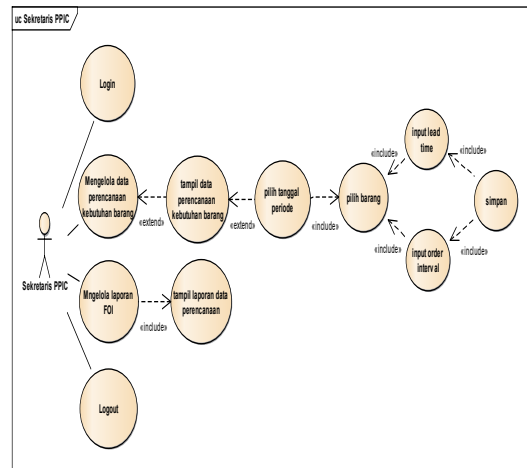
Salah satu langkah penting pada tahap awal adalah perancangan use case diagram untuk memetakan kebutuhan fungsional sistem berdasarkan peran atau aktor yang terlibat. Use case diagram memberikan gambaran awal tentang interaksi pengguna terhadap sistem, serta membantu mengidentifikasi batasan sistem dan fungsionalitas utama yang akan dikembangkan (Prasetya & Nugraha, 2021).

Dalam pengembangan sistem informasi persediaan berbasis web di PT. Mega Esa Farma, dirancang empat use case diagram utama berdasarkan peran penting dalam proses pengelolaan inventaris, yaitu administrator, manager ppic, sekretarisppic dan kepala gudang.



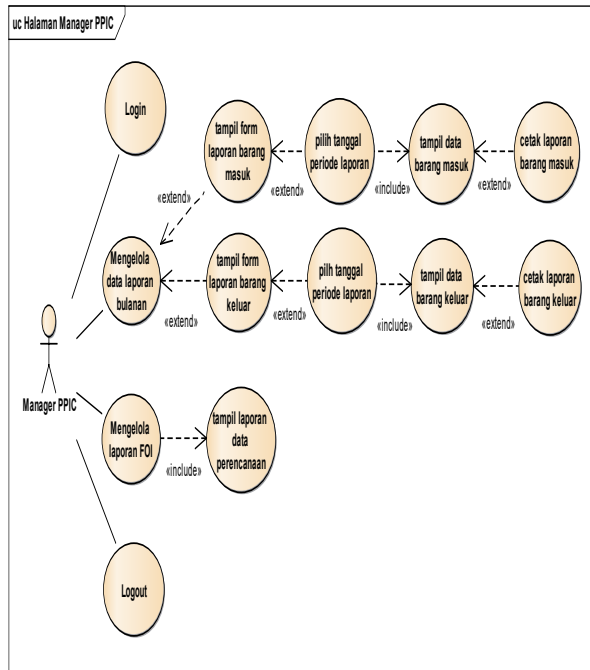
Sumber:Hasil Penelitian(2019)

Gambar 2. Use Case Diagram Halaman Administrator

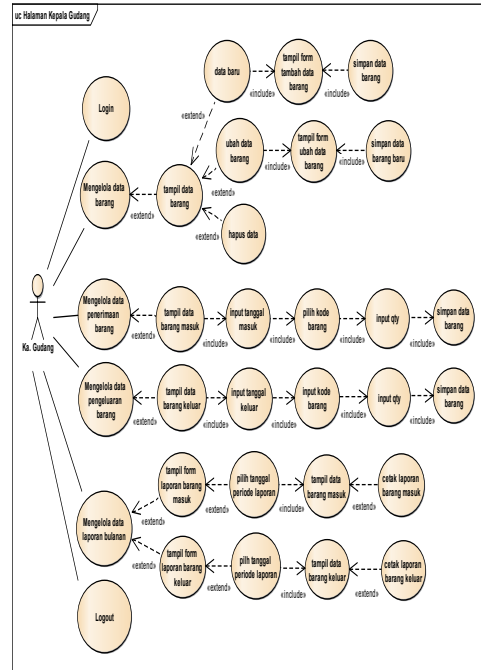


Sumber: Hasil Penelitian(2019)

Gambar 3. Use Case Diagram Halaman Sekretaris PPIC



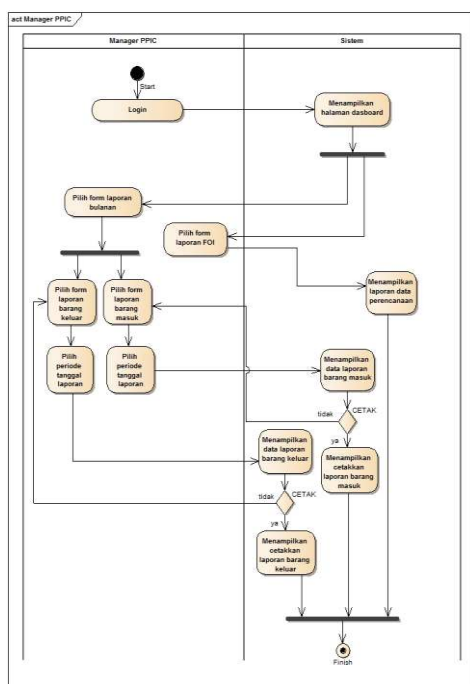
Sumber: Hasil Penelitian (2019)  
Gambar 4. Use Case Diagram Halaman Manager PPIC



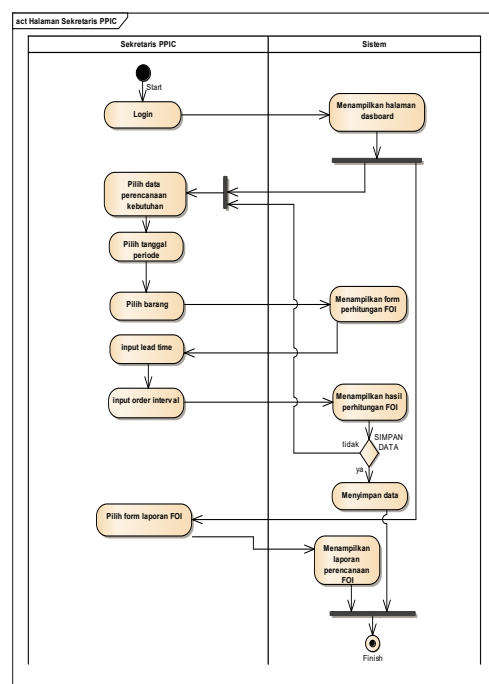
Sumber: Hasil Penelitian (2019)  
Gambar 5. Use Case Diagram Halaman Kepala Gudang

b. Activity Diagram

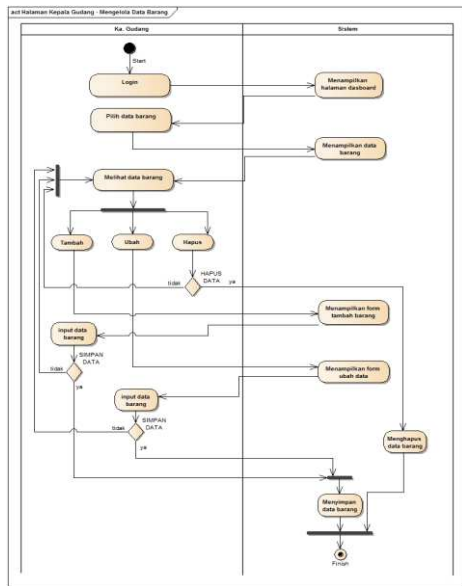
Untuk menggambarkan alur proses dari fitur-fitur utama dalam sistem informasi yang dikembangkan, digunakan activity diagram sebagai alat bantu visual. Diagram ini memodelkan urutan aktivitas dan pengambilan keputusan dalam sebuah proses bisnis, serta merepresentasikan bagaimana pengguna dan sistem saling berinteraksi pada tiap tahapan proses. Adapun activity diagram yang dikembangkan mewakili interaksi dari empat peran utama dalam sistem, yaitu Administrator, Manager PPIC, Sekretaris PPIC, dan Kepala Gudang. Masing-masing diagram aktivitas menggambarkan bagaimana proses dilakukan dari awal hingga akhir untuk setiap fitur utama



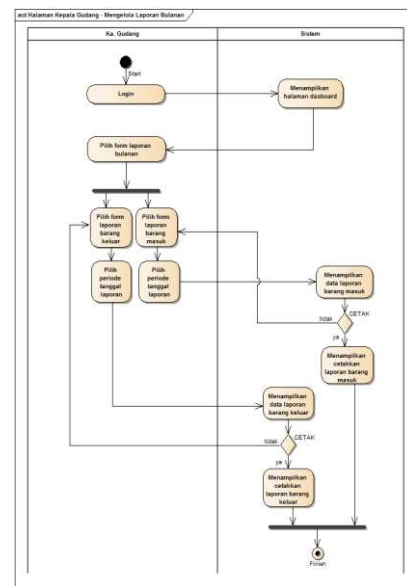
Sumber: Hasil Penelitian(2019)  
Gambar 6. Activity Diagram Manager PPIC



Sumber: Hasil Penelitian(2019)  
Gambar 7. Activity Diagram Sekretaris PPIC



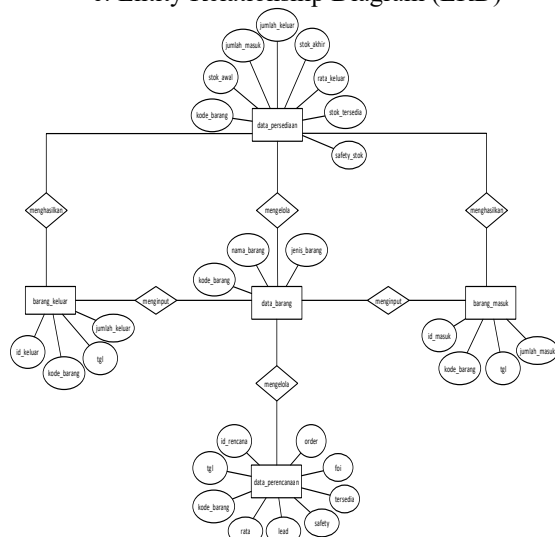
Sumber: Hasil Penelitian(2019)  
 Gambar 8. Activity Diagram Kepala Gudang-  
 Mengelola Data Barang



Sumber: Hasil Penelitian(2019)  
 Gambar 9. Activity Diagram Kepala Gudang-  
 Mengelola Laporan

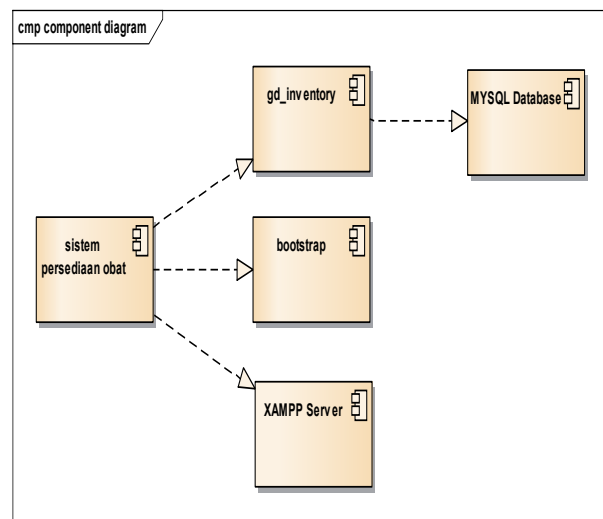
Untuk menggambarkan struktur dan arsitektur sistem informasi persediaan yang dikembangkan, digunakan beberapa model UML yang saling melengkapi. Entity Relationship Diagram (ERD) digunakan untuk memodelkan relasi antar entitas seperti pengguna, barang, transaksi masuk dan keluar, serta stok, guna memastikan integrasi data yang akurat dan real-time (Handayani & Sari, 2020). Selanjutnya, Component Diagram memvisualisasikan pembagian modul sistem seperti autentikasi, pengelolaan barang, pelaporan, dan notifikasi, yang membantu pengembangan fungsionalitas secara terstruktur sesuai prinsip modularitas dalam metode XP (Santoso & Rahmawati, 2021). Sementara itu, Deployment Diagram menunjukkan bagaimana komponen sistem ditempatkan pada infrastruktur fisik, termasuk server aplikasi, server basis data, dan perangkat pengguna, sehingga mendukung kebutuhan aksesibilitas dan kinerja sistem yang optimal (Wulandari, 2022).

c. Entity Relationship Diagram (ERD)



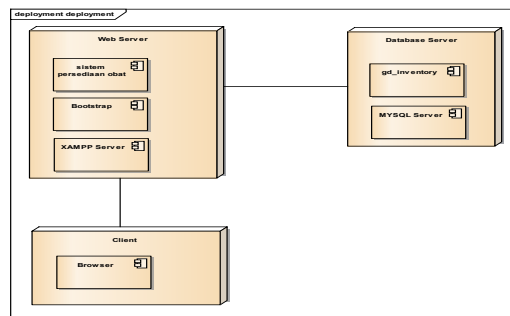
Sumber: Hasil Penelitian(2019)  
 Gambar 10. Entity Relationship Diagram (ERD)

d. Component Diagram



Sumber: Hasil Penelitian(2019)  
 Gambar 11. Component Diagram Sistem Persediaan  
 Obat

e. *Deployment Diagram*



Sumber: Hasil Penelitian(2019)

Gambar 12. *Deployment Diagram* Sistem Persediaan Obat

3. Pengkodean(Coding)

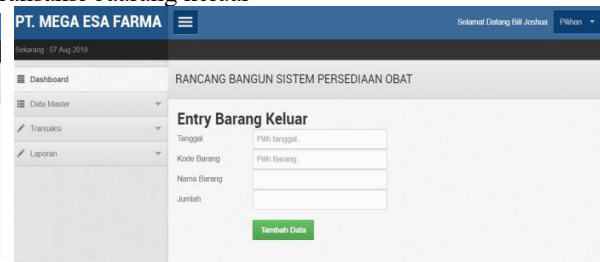
Untuk memastikan bahwa setiap fitur dalam sistem informasi persediaan dikembangkan secara konsisten dengan spesifikasi kebutuhan pengguna, dilakukan proses pengkodean secara iteratif dan kolaboratif sebagai inti dari praktik pengembangan dalam metodologi Extreme Programming (XP). Tahap pengkodean ini menekankan pada penerapan prinsip pair programming dan test-driven development guna menghasilkan kode yang bersih, mudah dipelihara, dan siap diuji. Selama proses ini, pengembang membangun fungsi-fungsi utama seperti input data barang, manajemen stok, serta integrasi laporan secara real-time berdasarkan user story yang telah disusun dalam tahap perencanaan dan disepakati bersama tim.

a. Halaman transaksi penerimaan barang dan halaman transaksi baarang keluar



Sumber: Hasil Penelitian(2019)

Gambar 15. Tampilan Halaman Transaksi Penerimaan



Sumber: Hasil Penelitian(2019)

Gambar 16. Tampilan Halaman Transaksi Pengeluaran

b. Halaman Laporan barang masuk dan laporan barang keluar



Sumber: Hasil Penelitian(2019)

Gambar 17. Tampilan Halaman Laporan Barang Masuk



Sumber: Hasil Penelitian(2019)

Gambar 18. Tampilan Halaman Laporan Barang Keluar

4. Pengujian (Testing)

Untuk memastikan bahwa setiap fitur utama dalam sistem informasi persediaan berfungsi sesuai dengan kebutuhan pengguna dan spesifikasi sistem, dilakukan proses pengujian fungsional (functional testing) yang merupakan bagian integral dari praktik pengujian berkelanjutan dalam metodologi Extreme Programming (XP). Pengujian ini difokuskan pada fungsi-fungsi utama sistem seperti pencatatan barang masuk dan keluar, pelaporan stok akhir, serta notifikasi minimum stok. Jenis pengujian yang digunakan adalah black-box testing.

Tabel 1. Hasil Pengujian *Blackbox Testing Entry Masuk*

Skenario Pengujian	Test Case	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
Jika salah satu diantara, tanggal barang masuk(pilih secara otomatis), kode barang (pilih otomatis dan menampilkan nama barang) atau jumlah barang tidak diisi, kemudian pilih tambah	tanggal barang : 07/01/2019 (pilih secara otomatis) kode barang : kosong jumlah :kosong	Sistem menampilkan pesan “Please fill out this field” disetiap kolom kosong	Sesuai Harapan	Valid
Telah mengisi tanggal barang, kode barang dan jumlah barang, kemudian pilih tombol tambah	tanggal barang: 07/01/2019 (otomatis) kode barang: 01(nama otomatis) jumlah :101	Sistem akan otomatis menyimpan data dan menampilkan pesan “data sudah disimpan”	Sesuai Harapan	Valid

Sumber: Hasil Penelitian(2019)

Tabel 2. Hasil Pengujian *Blackbox Testing Entry Keluar*

Skenario Pengujian	Test Case	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
Jika salah satu diantara, tanggal barang keluar(pilih otomatis), kode barang (menampilkan nama barang) atau jumlah barang tidak diisi, kemudian pilih tombol tambah	1.tanggal barang : 07/01/2019 (otomatis) kode barang:- jumlah:- 2.tgl barang:-kode barang : 01 (nama) jumlah: 101	Sistem menampilkan pesan “Please fill out this field” disetiap kolom kosong	Sesuai Harapan	Valid
Telah mengisi tanggal barang keluar (pilih otomatis), kode barang (pilih otomatis dan nama barang muncul) dan jumlah barang telah diisi(tetapi barang kurang), kemudian pilih tombol tambah	tanggal barang : 07/01/2019 (pilih secara otomatis) kode barang : 01 (menampilkan nama barang) jumlah :150 (kurang dari stok)	Sistem menampilkan pesan “Stok barang kurang”	Sesuai Harapan	Valid
Telah mengisi tanggal barang, kode barang dan jumlah barang, kemudian pilih tombol tambah	tanggal barang : 07/01/2019 (pilih otomatis) kode barang : 01 (otomatis nama barang akan muncul) jumlah :101	Sistem akan otomatis menyimpan data dan menampilkan pesan “data sudah disimpan”	Sesuai Harapan	Valid

Sumber: Hasil Penelitian(2019)

Tabel 3. Hasil Pengujian *Blackbox Testing Laporan Bulanan*

Skenario Pengujian	Test Case	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
Jika salah satu diantara barang masuk atau keluar (pilih otomatis) & tanggal periode (pilih otomatis) tidak dipilih, kemudian pilih tombol cari	Pilih barang masuk/ keluar, tanggal periode :kosong hingga: 2019-07-30	Sistem menampilkan pesan “Please fill out this field” disetiap kolom kosong	Sesuai Harapan	Valid

Telah memilih barang masuk atau keluar (pilih otomatis) & tanggal periode (pilih otomatis) kemudian pilih tombol cari	Pilih barang masuk/keluar, tanggal periode :2019-07-01 hingga:2019-07-30	Sistem secara otomatis menampilkan data laporan barang masuk atau keluar	Sesuai Harapan	<i>Valid</i>
---	--	--	----------------	--------------

---

Sumber: Hasil Penelitian(2019)

Penerapan model pengembangan perangkat lunak Extreme Programming (XP) dalam pembangunan sistem informasi persediaan berbasis web di PT. Mega Esa Farma menunjukkan kontribusi signifikan dalam peningkatan efisiensi pengelolaan data dan ketepatan informasi stok. Permasalahan sebelumnya yang ditandai dengan sering terjadinya selisih stok dan keterlambatan laporan persediaan berhasil diatasi melalui pengembangan sistem berbasis teknologi yang responsif dan iteratif. Hasil uji implementasi menunjukkan bahwa waktu pembuatan laporan yang semula memerlukan 2–3 hari kini dapat diselesaikan dalam hitungan jam, karena data persediaan tercatat secara otomatis dan real-time. Efisiensi ini turut berdampak pada proses distribusi, di mana pengambilan keputusan terkait pemesanan ulang barang menjadi lebih cepat dan akurat, sehingga mendukung kelancaran operasional perusahaan.

Dari sisi operasional, pengurangan beban kerja manual juga tercapai; pekerjaan yang sebelumnya dilakukan dengan pencatatan buku dan entri ulang ke Excel kini diotomatisasi dalam sistem. Hal ini menurunkan potensi kesalahan manusia (human error) serta mempermudah monitoring oleh divisi terkait.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perancangan dan implementasi, dapat disimpulkan bahwa penerapan metode Extreme Programming (XP) dalam pengembangan sistem informasi persediaan pada PT. Mega Esa Farma terbukti mampu meningkatkan efisiensi dan akurasi pengelolaan data inventaris. XP memberikan pendekatan yang iteratif, adaptif, dan kolaboratif, sehingga pengembangan sistem menjadi lebih responsif terhadap kebutuhan pengguna dan perubahan yang terjadi selama proses pembangunan. Melalui tahapan-tahapan seperti planning, design, coding, dan testing yang dilakukan secara berulang, fitur-fitur utama seperti manajemen data barang, pencatatan transaksi keluar-masuk, pemantauan stok akhir, dan pelaporan inventaris berhasil dirancang dan dikembangkan sesuai prioritas kebutuhan operasional. Efektivitas sistem tercermin dari percepatan proses pelaporan yang sebelumnya memakan waktu harian secara manual, kini dapat dilakukan secara real-time. Selain itu, risiko selisih stok dapat ditekan, dan pengambilan keputusan manajerial menjadi lebih cepat karena data persediaan dapat diakses secara akurat dan terkini melalui sistem berbasis web.

## REFERENSI

- Al-Shqeerat, K. H. A., Al-Shrouf, F. M., Hassan, M. R., & Fajraoui, H. (2017). Cloud computing security challenges in higher educational institutions – a survey. *International Journal of Computer Applications*, 161(6), 22–27.
- Berardi, D., Callegati, F., Giovine, A., Melis, A., Prandini, M., & Rinieri, L. (2023). When operation technology meets information technology: Challenges and opportunities. *Future Internet*, 15(3), 95.
- Desai, R. (2025). Real-time data systems in pharmaceutical inventory: A strategic imperative. *Journal of Information Systems Research*, 19(2), 88–102.
- Feraldin, M., & Wijayanto, T. (2024). Implementasi metodologi extreme programming pada sistem informasi inventaris. *Jurnal Teknologi Informasi dan Terapan*, 11(1), 34–42.
- Handayani, R., & Sari, D. (2020). Penerapan entity relationship diagram pada sistem informasi inventaris barang. *Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi*, 8(2), 122–129.
- Hijriani, N., Prasetyo, H., & Wibowo, S. (2020). Digitalisasi sistem inventaris di industri farmasi. *Jurnal Sistem Informasi*, 12(1), 55–63.
- Kaur, H., & Singh, P. (2011). UML (Unified Modeling Language): Standard language for software architecture development. In *International Symposium on Computing, Communication, and Control* (pp. 313–320).

- Pearlson, K. E., Saunders, C. S., & Galletta, D. F. (2024). *Managing and using information systems: A strategic approach* (8th ed.). John Wiley & Sons.
- Pindriansyah, R., Kartono, Y., & Astuti, N. (2025). Penerapan extreme programming dalam sistem informasi inventaris. *Jurnal Rekayasa Perangkat Lunak*, 15(1), 13–22.
- Praharaningtyas, D., Nugroho, A., & Saputra, R. (2024). Evaluasi sistem manual dalam pengelolaan stok farmasi. *Jurnal Sistem Informasi dan Bisnis*, 8(1), 45–54.
- Prasetya, B. Y., & Nugraha, R. D. (2021). Perancangan use case diagram pada sistem informasi pengelolaan barang. *Jurnal Teknologi dan Rekayasa Sistem*, 6(1), 25–32.
- Santoso, A., & Rahmawati, I. (2021). Penerapan component diagram dalam pengembangan sistem modular. *Jurnal Ilmu Komputer dan Aplikasinya*, 9(2), 101–110.
- Suryadi, T., & Putra, A. (2024). Analisis kebutuhan sistem inventaris pada industri farmasi. *Jurnal Riset Teknologi Informasi*, 13(1), 59–68.
- Torab-Miandoab, A., Samad-Soltani, T., & Jodati, A. (2023). Interoperability of heterogeneous health information systems: A systematic literature review. *BMC Medical Informatics and Decision Making*, 23(18).
- Vassilakopoulou, P., & Hustad, E. (2023). Bridging digital divides: A literature review and research agenda for information systems research. *Information Systems Frontiers*, 25(3), 955–969.
- Wulandari, S. (2022). Desain deployment diagram pada sistem informasi inventaris. *Jurnal Sistem dan Teknologi Informasi*, 10(3), 77–85.