

SISTEM INFORMASI RANTAI PASOK KOMODITAS PERTANIAN PADI DI KABUPATEN GORONTALO MENGUNAKAN METODE *COLLABORATIVE PLANNING, FORECASTING, AND REPLENISHMENT*

Muh. Nur Muhajir Sune^a, Liliyan Hadjaratie^b, Nikmasari Pakaya^c

^{abc} Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Gorontalo

Email: muh_s1sisfo@mahasiswa.ung.ac.id^a, lillyan.hadjaratie@ung.ac.id^b, nikmasari.pakaya@ung.ac.id^c

Abstract

Agriculture is vital sector supporting the economy in many regions, with rice being one of the most popular agricultural commodities. Rice is a staple food for much on Indonesia's population, including Gorontalo Regency. Despite its great potential, there are still several shortcomings in the rice supply chain in Gorontalo Regency, one of which is the reliance on manual processes. This manual system depends on traditional data recording and management methods, such as notebooks, and suffers from inefficient communication. This study uses the Collaborative Planning, Forecasting, and Replenishment method to design an informations system for the rice commodity supply chain in Gorontalo Regency. The study uses waterfall method for development. The result of this study is an information system for the rice commodity supply chain in Gorontalo Regency that utilizes the Collaborative Planning, Forecasting, and Replenishment method. This system can be used by farmer, millers, collectors, extension workers, and extension coordinators, allowing each party to access real time information, input data related to their activities, and coordinate to improve operational efficiency and transparency within the rice supply chain

Keywords: CPFR, Rice, Supply Chain, Information System, Waterfall.

Abstrak

Pertanian merupakan sektor vital yang menopang perekonomian di banyak daerah, dan salah satu jenis budidaya pertanian yang paling populer adalah padi. Padi adalah salah satu tanaman pangan utama yang menjadi sumber makanan pokok bagi sebagian besar masyarakat Indonesia, termasuk di Kabupaten Gorontalo. Meskipun memiliki potensi besar, masih ada beberapa kekurangan yang terdapat pada rantai pasok padi di Kabupaten Gorontalo, salah satunya adalah rantai pasok yang masih dilakukan secara manual. Sistem manual ini mengandalkan pencatatan dan pengelolaan data secara tradisional, seperti penggunaan buku catatan, dan komunikasi yang kurang efisien. Tujuan penelitian ini adalah Merancang sistem informasi rantai pasok komoditas pertanian padi di Kabupaten Gorontalo menggunakan metode *collaborative planning, forecasting, and replenishment*. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *waterfall*. Hasil dari penelitian ini adalah sistem informasi rantai pasok komoditas pertanian padi di Kabupaten Gorontalo menggunakan metode *collaborative planning, forecasting, and replenishment*. Sistem ini dapat digunakan oleh petani, penggilingan, pengepul, penyuluh, dan koordinator penyuluh, setiap pihak dapat mengakses informasi secara real-time, menginput data terkait aktivitas mereka, serta berkoordinasi untuk meningkatkan efisiensi operasional dan transparansi dalam rantai pasok padi..

Keywords: CPFR, Padi, Rantai Pasok, Sistem Informasi, *Waterfall*.

1. Pendahuluan

Kabupaten Gorontalo memiliki sektor pertanian yang besar dengan padi sebagai salah satu komoditas unggulan, sehingga komoditas ini menjadi andalan bagi para petani lokal. Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik (BPS) Kabupaten Gorontalo, jumlah produksi padi pada tahun 2021 di Kabupaten Gorontalo tercatat sebesar 103.971,77 ton. Selain itu, menurut data dari Dinas Pertanian dan Perkebunan Kabupaten Gorontalo, jumlah petani di Kabupaten Gorontalo mencapai 328 kelompok petani (2023), sedangkan jumlah tempat penggilingan padi di Kabupaten Gorontalo mencapai 56 penggilingan (2022).

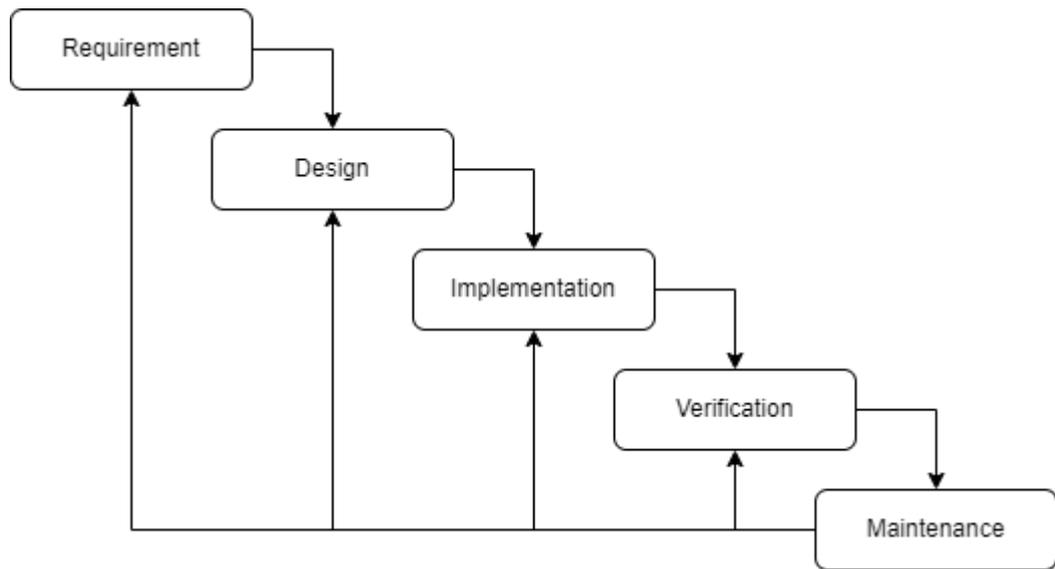
Meskipun memiliki potensi besar, masih ada beberapa kekurangan yang terdapat pada rantai pasok padi di Kabupaten Gorontalo, salah satunya adalah rantai pasok yang masih dilakukan secara manual. Sistem manual ini mengandalkan pencatatan dan pengelolaan data secara tradisional, seperti penggunaan buku catatan, dan komunikasi yang kurang efisien. Kondisi ini mengakibatkan berbagai permasalahan. Permasalahannya antara lain ketidakefisienan dalam pengelolaan stok barang, kurangnya transparansi dalam rantai pasok, sampai ke pencatatan manual yang rentan terhadap kesalahan manusia dan kerusakan fisik dokumen

Untuk mengatasi berbagai masalah tersebut, diperlukan sebuah sistem informasi yang mampu mengintegrasikan seluruh aspek dalam rantai pasok padi di Kabupaten Gorontalo. Penerapan Sistem Informasi Rantai Pasok dapat menjadi salah satu solusi untuk menyediakan data yang akurat dan terkini ke semua pihak yang ada di rantai pasok padi di Kabupaten Gorontalo.

Menurut Turban dan Volonino (2010), *Collaborative Planning, Forecasting, and Replenishment (CPFR)* adalah model bisnis yang mengutamakan kolaborasi antara pemasok dan pengecer dalam perencanaan serta peramalan permintaan. Dalam penelitian ini, *CPFR* dipilih karena menawarkan solusi untuk meningkatkan efisiensi dan transparansi dalam rantai pasok. Metode ini memungkinkan semua pihak yang terlibat, seperti petani, penggilingan, dan pengepul, untuk bekerja sama dalam menyusun rencana distribusi secara *real-time*.

2. Metode Penelitian

Metode penelitian yang akan diterapkan pada sistem ini akan menggunakan model pengembangan sistem *waterfall*. Metode air terjun atau yang sering disebut metode *waterfall* seing dinamakan siklus hidup klasik (*classic life cycle*), nama model ini sebenarnya adalah “*Linear Sequential Model*” dimana hal ini menggambarkan pendekatan yang sistematis dan juga berurutan pada pengembangan perangkat lunak, dimulai dengan spesifikasi kebutuhan pengguna lalu berlanjut melalui tahapan-tahapan perencanaan (*planning*), permodelan (*modelling*), konstruksi (*contruction*), serta penyerahan sistem ke para pengguna (*deployment*), yang diakhiri dengan dukungan pada perangkat lunak lengkap yang dihasilkan (Pressman, 2012) berikut model pengembangan *waterfall* dapat dilihat pada **Gambar 1**.



Gambar 1. Metode *Waterfall* (Pressman, 2012)

Berikut adalah tahapan dari metode pengembangan menggunakan model *waterfall* adalah sebagai berikut:

1. *Requirement*. Tahap ini pengembang sistem diperlukan komunikasi yang bertujuan untuk memahami perangkat lunak yang diharapkan oleh pengguna dan batasan perangkat lunak tersebut.
2. *Design*. Pada tahap ini, pengembang membuat desain sistem yang dapat membantu menentukan perangkat keras (*hardware*) dan sistem persyaratan dan juga membantu dalam mendefinisikan arsitektur sistem secara keseluruhan
3. *Implementation*. Pada tahap ini, sistem pertama kali dikembangkan di program kecil yang disebut unit, yang terintegrasi dalam tahap selanjutnya
4. *Verification*. Pada tahap ini, sistem dilakukan verifikasi dan pengujian apakah sistem sepenuhnya atau sebagian memenuhi persyaratan sistem
5. *Maintenance*. Ini adalah tahap akhir dari metode *waterfall*. Perangkat lunak yang sudah jadi dijalankan serta dilakukan pemeliharaan.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Hasil

3.1.1 Pengumpulan Data Awal

Langkah pertama dalam perancangan sistem ini adalah pengumpulan data awal. Pada tahap ini, data yang mendukung perancangan sistem dihimpun, seperti jumlah petani, jumlah pengepul, serta jumlah produksi padi di Kabupaten Gorontalo. Selain itu, data mengenai varietas-varietas padi yang ditanam di Kabupaten Gorontalo juga dikumpulkan untuk melengkapi informasi yang diperlukan dalam proses perancangan. Pengumpulan data awal ini dilakukan dengan wawancara langsung kepada kepala bidang perkebunan. Berdasarkan wawancara, tercatat terdapat 328 kelompok petani di wilayah tersebut pada tahun 2023, sementara jumlah unit penggilingan padi mencapai 56 pada tahun 2022.

3.1.2 Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak

Tahap ini merupakan langkah awal sebelum pembuatan sistem, di mana perlu dilakukan analisis dan penentuan kebutuhan perangkat lunak. Pada tahap ini, ditentukan siapa saja yang akan menggunakan sistem, data apa yang akan diinput ke dalam sistem, serta output yang diharapkan dihasilkan oleh sistem. Semua informasi tersebut tercantum dalam **Tabel 1**.

Tabel 1. Eksternal Entitas

ENTITY	INPUT	OUTPUT
Koordinator Penyuluh	<ul style="list-style-type: none"> • Data Penyuluh 	<ul style="list-style-type: none"> • Daftar jumlah penyuluh • Daftar jumlah petani • Daftar jumlah penggiling • Daftar jumlah pengepul
Penyuluh	<ul style="list-style-type: none"> • Data Petani • Data Penggiling • Data Pengepul 	
Petani	<ul style="list-style-type: none"> • Data pra panen • Data panen • Data stok beras petani 	<ul style="list-style-type: none"> • Informasi pra panen • Informasi panen • Informasi penggilingan • Informasi pengepul • Laporan stok beras petani • Peramalan penjualan beras • Laporan rantai pasok
Penggiling	<ul style="list-style-type: none"> • Data jadwal Penggilingan padi • Data stok beras penggilingan 	<ul style="list-style-type: none"> • Informasi pra panen • Informasi panen • Informasi penggilingan • Peramalan penjualan beras • Laporan stok beras penggilingan • Laporan rantai pasok
Pengepul	<ul style="list-style-type: none"> • Data stok beras pegepul • Data penjualan beras 	<ul style="list-style-type: none"> • Informasi pra panen • Informasi panen • Informasi penggilingan • Peramalan penjualan beras • Laporan stok beras pengepul • Laporan rantai pasok

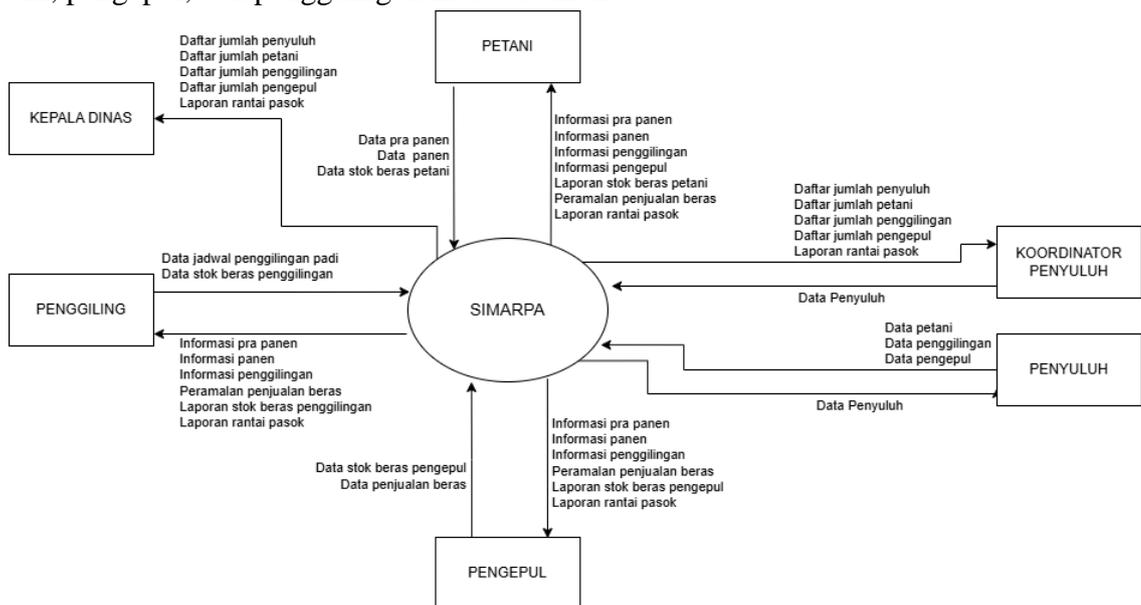
Kepala Dinas		<ul style="list-style-type: none"> • Daftar jumlah penyuluh • Daftar jumlah petani • Daftar jumlah penggiling • Daftar jumlah pengepul
--------------	--	--

3.1.3 Desain Sistem

Pada tahap desain sistem, dilakukan pembuatan berbagai diagram seperti Diagram Konteks, Diagram *Level 0* untuk memodelkan alur data dan proses dalam sistem secara bertahap. Diagram-diagram ini membantu merancang dan menggambarkan bagaimana sistem akan bekerja dan berinteraksi dengan entitas terkait

a. Diagram Konteks

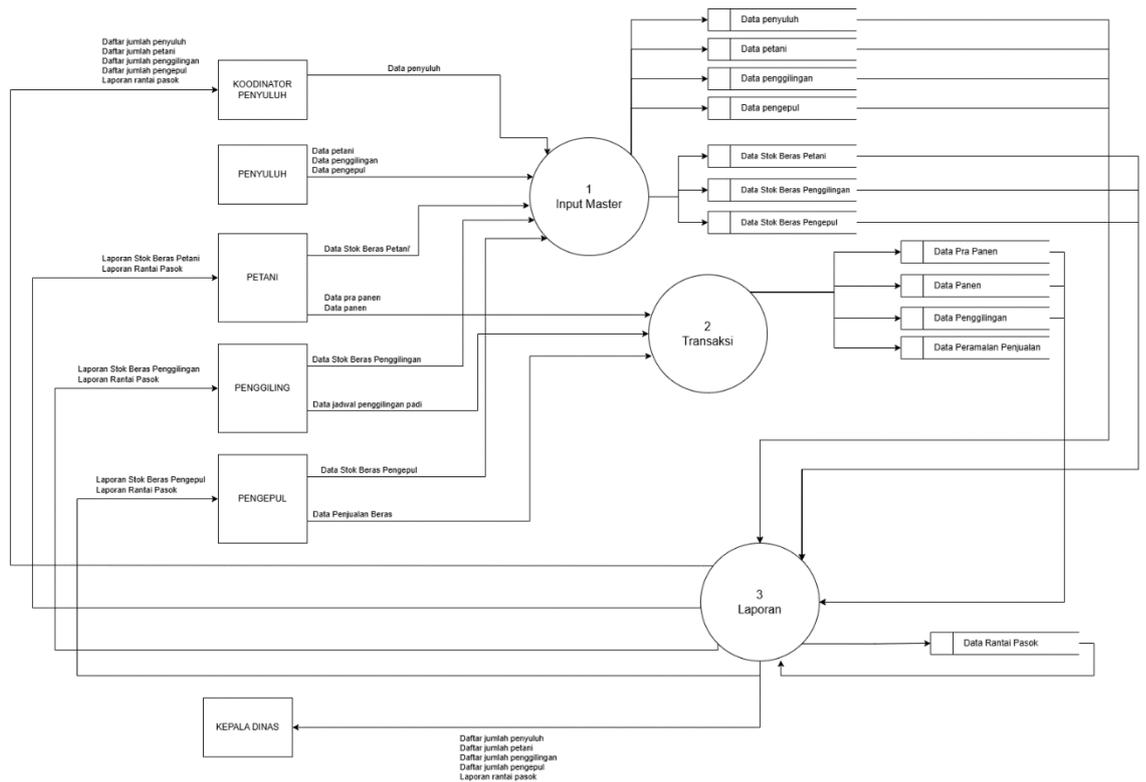
Proses dimulai dengan pembuatan Diagram Konteks yang menggambarkan sistem dan interaksinya dengan entitas eksternal seperti koordinator penyuluh, penyuluh, petani, pengepul, dan penggilingan melalui aliran data



Gambar 2. Diagram Konteks

b. Diagram Alir Data Level 0

Diagram level 0 ini memberikan gambaran umum mengenai sistem atau aplikasi, tanpa menjelaskan rincian internal secara mendetail. DAD level 0 memperlihatkan entitas eksternal yang berinteraksi dengan sistem, proses utama yang berlangsung dalam sistem, serta alur data yang terjadi antara entitas eksternal dan proses-proses utama tersebut.



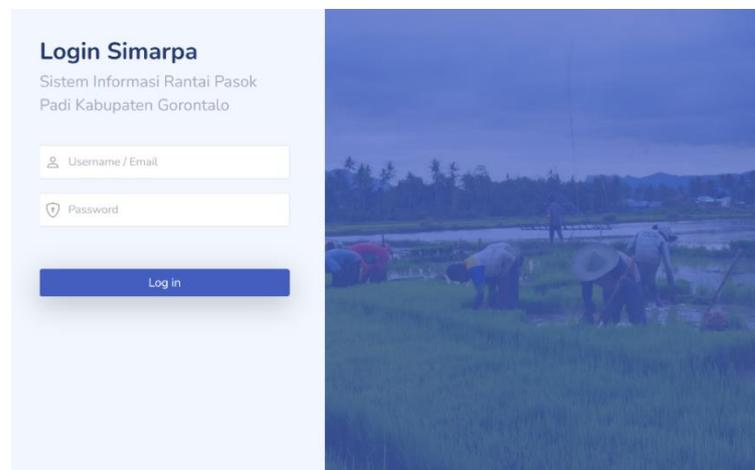
Gambar 3. Diagram Alir Data Level 0

3.1.4 Implementasi

Pada tahap implementasi, sistem mulai dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman dan teknologi yang sesuai dengan spesifikasi yang telah dirancang sebelumnya. Bahasa pemrograman yang digunakan dalam pembuatan website adalah *PHP*, *framework* menggunakan *laravel*, dan *database* nya menggunakan *MySQL*, *code editor* yang digunakan adalah *Visual Studio Code*

a. Halaman *Login*

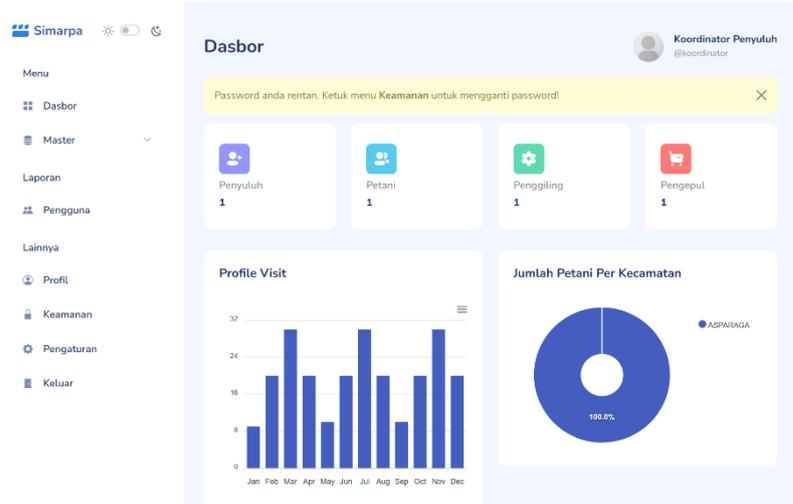
Halaman *login* merupakan halaman pertama pada website dimana user memasukkan *username* dan *password* nya yang sudah terdaftar agar bisa masuk kedalam *website*



Gambar 4. Halaman *Login*

b. Halaman Dasbor

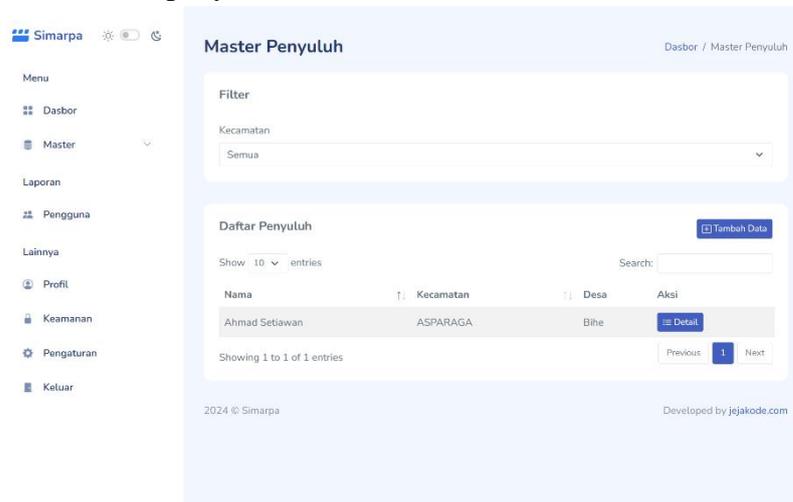
Halaman dasbor adalah halaman pertama ketika sudah masuk kedalam *website*. Pada halaman ini diperlihatkan jumlah user penyuluh, petani, penggilingan, dan pengepul



Gambar 5. Halaman Dasbor

c. Halaman Master Penyuluh

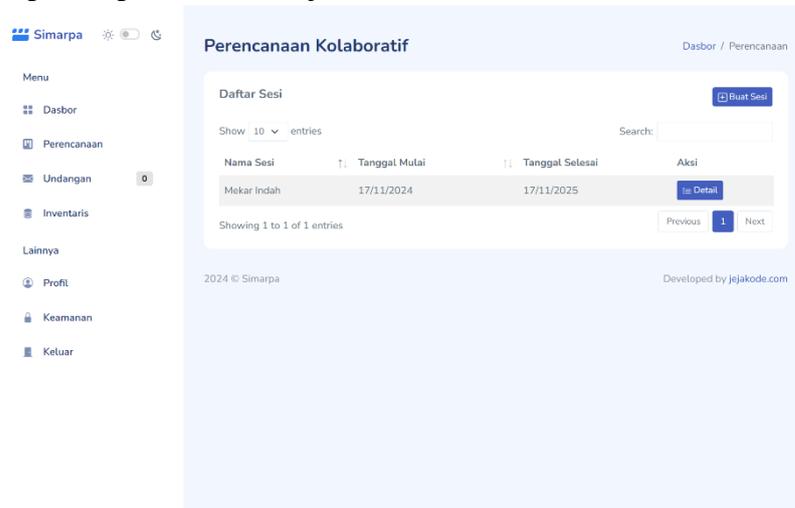
Halaman Master Penyuluh merupakan halaman dimana koordinator penyuluh dapat mengolah data user penyuluh



Gambar 6. Halaman Master Penyuluh

d. Halaman Perencanaan

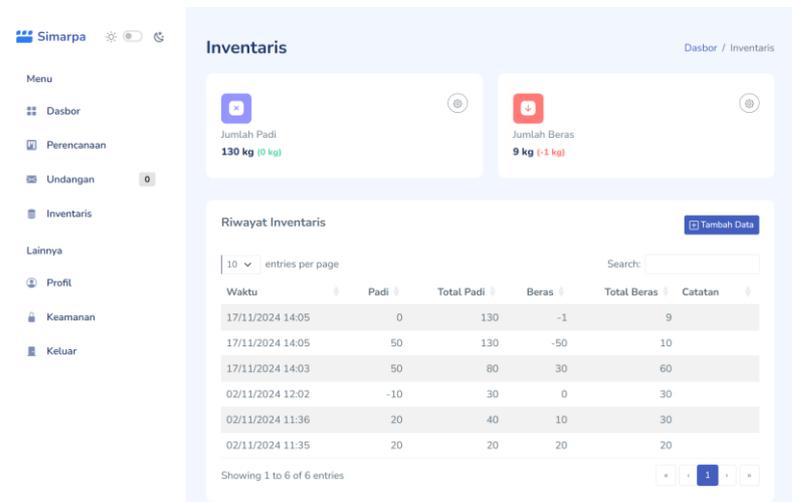
Pada halaman ini setiap user dapat membuat sesi kolaboratif, dan disinilah sebagian besar proses pada sistem terjadi



Gambar 7. Halaman Perencanaan

e. Halaman Inventaris

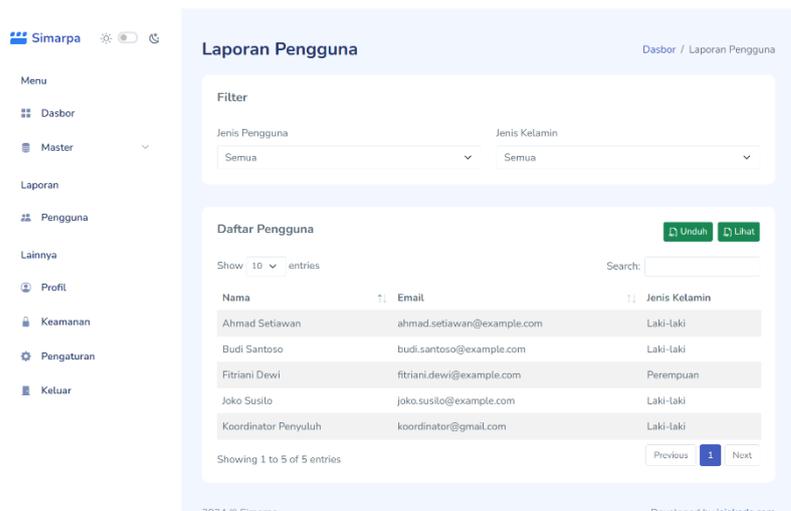
Halaman inventaris adalah halaman dimana user menginput jumlah stok beras dan padi mereka



Gambar 8. Halaman Inventaris

f. Halaman Laporan Pengguna

Halaman Laporan Pengguna merupakan halaman dimana koordinator penyuluh dapat mengunduh daftar penyuluh, petani, penggilingan, dan pengepul



Gambar 9. Halaman Laporan Pengguna

3.1.5 Verifikasi

Pada tahap verifikasi, sistem diuji secara menyeluruh untuk memastikan apakah sudah memenuhi persyaratan yang diinginkan. Metode pengujian yang digunakan adalah *black box testing*, yang berfokus pada fungsionalitas eksternal sistem tanpa memeriksa kode internal. Pengujian ini dilakukan untuk memastikan bahwa setiap fitur berjalan sesuai skenario yang direncanakan, dan sistem menghasilkan output yang diharapkan

Tabel 2. *Blackbox* Halaman Perencanaan

Kasus dalam Hasil Uji					
Skenario	Data Masukan	Hasil yang Diharapkan	Hasil yang Diperoleh	Kesimpulan	
				Sesuai	Tidak Sesuai
<i>User</i> membuat proyek <i>collaborative planning</i> dengan mengisi nama proyek dan periode waktu.	nama proyek dan periode waktu.	Sistem menyimpan proyek baru dan menampilkan notifikasi yang sesuai.	Proyek berhasil dibuat dan notifikasi "Modul <i>collaborative planning</i> berhasil dibuat" ditampilkan.	✓	
Klik tombol "Undang Kolaborator", pilih user yang relevan, dan kirim undangan.	Klik tombol "Undang Kolaborator",	User lain menerima notifikasi undangan untuk bergabung.	Notifikasi undangan muncul di akun user yang diundang.	✓	

Pengepul menginput data penjualan 12 bulan terakhir untuk membuat prediksi permintaan	Data penjualan 12 bulan terakhir	Sistem memproses data dan menampilkan hasil prediksi permintaan di	Prediksi permintaan muncul	✓	
---	----------------------------------	--	----------------------------	---	--

Tabel 3. *Blackbox* Halaman Inventaris

Kasus dalam Hasil Uji					
Skenario	Data Masukan	Hasil yang Diharapkan	Hasil yang Diperoleh	Kesimpulan	
				Sesuai	Tidak Sesuai
<i>User</i> mengubah data inventori, misalnya menambahkan atau mengurangi jumlah stok beras dan padi	stok beras dan padi	Perubahan data stok tercatat di sistem dan ditampilkan	Sistem menampilkan jumlah stok yang diperbarui.	✓	
<i>User</i> menginput batas minimal stok beras dan padi	batas minimal stok beras dan padi	Notifikasi <i>replenishment</i> muncul jika stok mendekati batas minimum.	Muncul notifikasi <i>replenishment</i> ketika <i>user login</i> ke akunnya	✓	

3.1.6 Pengoperasian dan Pemeliharaan

Setelah sistem selesai diuji dan diverifikasi, sistem mulai dioperasikan oleh pengguna, yaitu petani, penggilingan, pengepul, peyuluh, serta koordinator penyuluh. Pemeliharaan sistem dilakukan secara berkala untuk memperbaiki kesalahan yang mungkin belum terdeteksi pada tahap pengujian sebelumnya, serta untuk memastikan sistem tetap stabil dan responsif terhadap kebutuhan pengguna. Pemeliharaan ini mencakup perbaikan *bug*, dan peningkatan fitur sesuai *feedback* pengguna

3.2 Pembahasan

Pada tahap pembahasan ini, hasil dari pengembangan sistem informasi rantai pasok komoditas pertanian padi di Kabupaten Gorontalo dianalisis berdasarkan tahapan-tahapan yang telah dilalui. Tahap pertama, yaitu pengumpulan data awal, dilakukan untuk memahami kondisi aktual dari rantai pasok padi di wilayah tersebut.

Selanjutnya, analisis kebutuhan perangkat lunak, tahap ini merupakan langkah awal sebelum pembuatan sistem, di mana dilakukan analisis dan penentuan kebutuhan perangkat lunak.

Kemudian desain sistem dirancang berdasarkan kebutuhan yang telah diidentifikasi. Desain mencakup *flowchart* diagram konteks, diagram hirarki, diagram alur data level 0, dan diagram alur data level 1.

Setelah itu pada tahap implementasi, pengembangan sistem dilakukan dengan menggunakan bahasa pemrograman dan teknologi yang sesuai dengan spesifikasi yang telah direncanakan sebelumnya.

Berikutnya dilakukan tahap verifikasi untuk memeriksa bahwa sistem berfungsi dengan baik dan sesuai dengan kebutuhan pengguna

Terakhir, tahap pengoperasian dan pemeliharaan dilakukan untuk memastikan bahwa sistem tetap berjalan stabil dan responsif.

4. **Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, kesimpulan yang dapat ditarik adalah penelitian ini menghasilkan sebuah sistem informasi rantai pasok komoditas pertanian padi di Kabupaten Gorontalo menggunakan metode *collaborative planning, forecasting, and replenishment*. Sistem ini dapat digunakan oleh petani, penggilingan, pengepul, penyuluh, dan koordinator penyuluh, setiap pihak dapat mengakses informasi secara *real-time*, menginput data terkait aktivitas mereka, serta berkoordinasi untuk meningkatkan efisiensi operasional dan transparansi dalam rantai pasok padi. Sistem ini mampu meningkatkan koordinasi antar pelaku rantai pasok, memastikan ketersediaan stok yang memadai, memberikan prediksi permintaan yang akurat, mendukung perencanaan distribusi, serta berkontribusi pada kesejahteraan petani dan stabilitas distribusi padi di Kabupaten Gorontalo.

Daftar Pustaka

- Ahmad, S., Danial, D. M., Saori, S., Waty, E., Fahmi, A. M., Hartati, V., . . . Haryadi, R. M. (2023). *Buku Ajar Manajemen Rantai Pasok*. Jambi: PT. Sonpedia Publishing Indonesia.
- Apryana, H., Hendro, T. P., & Hadiana, A. I. (2020). Pembangunan Sistem Informasi Manajemen Rantai Pasok Menggunakan Metode Min-Max Untuk Pengendalian Stok Bahan Baku Pada CV. Bidara Karya Gemilang. *Jurnal Informatics and Digital Expert (INDEX)*, 2(1), 27-31.
- Azizah, N., Putra, N. H., & Az-Zahra, H. M. (2022). Perancangan Sistem Informasi Platform Manajemen Rantai Pasok dengan Metode Design Thinking pada Usaha Mikro Kecil dan Menengah (UMKM) menggunakan Payment Gateway Midtrans. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 6(5), 2382-2391.
- Badan, P. S. (2021). *Luas panen dan produksi padi menurut kabupaten/kota*. Diambil kembali dari Badan Pusat Statistik Provinsi Gorontalo: <https://gorontalo.bps.go.id/indicator/53/327/1/luas-panen-dan-produksi-padi-menurut-kabupaten-kota.html>
- Bagio, & Athaillah, T. (2020). PEMBUKUAN USAHA TANI PADI DI DESA LEUHAN KECAMATAN JOHAN PAHLAWAN KABUPATEN ACEH BARAT. *Jurnal Abdimas Bina Bangsa*; 1(1), 80-86.
- Chatra, A., Syamil, A., Subawa, Budaya, I., Munizu, M., Darmayanti, N. L., . . . Dulame, I. M. (2023). *Manajemen Rantai Pasok*. Jambi: PT. Sonpedia Publishing Indonesia.
- Effendi, E., Sagalai, R. S., & Rezeki, S. (2023). Jenis-Jenis Sistem Informasi Dan Model Sistem Informasi. *Jurnal Pendidikan Dan Pendidikan*, 5(2), 4944-4952.
- Effendy, E., Siregar, E. A., Fitri, P. C., & Damanik, I. A. (2023). Mengenal Sistem Informasi Manajemen Dakwah (Pengertian Sistem, Karakteristik Sistem). *Jurnal Pendidikan dan Konseling*, 5(2), 4343-4349.
- Kim, M. S., & Mahoney, J. T. (2010). Collaborative planning, forecasting and replenishment (CPFR) as a relational contract: an incomplete contracting perspective. *International Journal of Learning and Intellectual Capital*, 7(3/4), 403.
- Martono, R. V. (2019). *Dasar-dasar Manajemen Rantai Pasok*. Jakarta Timur: PT. Bumi Aksara.
- Monareh, J., & Ogie, T. B. (2020). DISEASE CONTROL USING BIOPESTICIDE ON RICE PLANTS (*Oryza sativa* L.). *Jurnal Agroekoteknologi Terapan*, 1(1), 11-13.
- Pressman, R. S. (2012). , *Rekayasa Perangkat Lunak (Pendekatan Praktisi)*. Yogyakarta: ANDI.
- Rahayu, S., & Diana, Y. (2023). *Sistem Informasi Manajemen*. Eureka Media Aksara.
- Sadikin, A., & Wiranda, N. (2022). *Sistem Informasi Manajemen*. Yogyakarta: K-Media.

- Seifert, D. (2003). *Collaborative Planning, Forecasting, and Replenishment: How to Create a Supply Chain Advantage*. New York: American Management Association.
- Utama, Z. H. (2015). *Budidaya padi pada lahan marjinal : kiat meningkatkan produksi padi*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Wahid, A. A. (2020). Analisis metode waterfall untuk pengembangan sistem informasi. *Jurnal Ilmu-ilmu Informartika dan Manajemen STMIK*, 1-5.
- Zai, I., Widian, N. B., Nurhidayati, M., Riana, F. S., Widian, P. t., & Saputra, T. A. (2022). Penerapan Manajemen Rantai Pasok Berbasis Sistem ERP Dalam Meningkatkan Kinerja UMKM Rumah Makan Has Seven. *Jurnal Ekonomi, Manajemen, Akuntansi*, 1(2), 223-233