

# Optimisasi Pengembangan Aplikasi Koperasi Tenaga Kerja Bongkar Muat Pelabuhan Laut Nabire Berbasis Web Dengan Pendekatan Metode Spiral

Gunawan Prayitno<sup>1</sup>, Marselina Womsiwor<sup>2</sup>  
<sup>1,2</sup> STMIK Pesat Nabire, Papua, Indonesia

E-mail: binaanakpapua@gmail.com<sup>1</sup>, marselinawsr@gmail.com<sup>2</sup>

## Abstract

Manual management of cooperatives at Nabire Sea Port creates various obstacles, such as recording errors, time inefficiencies, and lack of transparency in financial management and distribution of loading and unloading tasks. This research aims to optimize the development of web-based loading and unloading labor cooperative applications using the spiral development method. The spiral method was chosen because its approach is iterative and allows for continuous improvement based on user feedback at each stage of development. The research results show that this application has succeeded in increasing the operational efficiency of cooperatives in terms of managing membership, savings, loans and task distribution. This web-based application also provides more transparent and real-time data access, which facilitates the decision-making process by cooperative administrators. Another advantage of the spiral method is its ability to identify and reduce the risk of system failure early, although this method requires more time and resources than other development methods. The development of a cooperative application using a spiral approach provides an effective digital solution in managing the Stevedoring and Unloading Workers' cooperative at Nabire Sea Port. However, challenges in the form of limited technological infrastructure and user training need to be overcome to achieve more optimal results in the future.

**Keywords:** Cooperative, Spiral, Website, Port

## Abstrak

Pengelolaan koperasi secara manual di Pelabuhan Laut Nabire menimbulkan berbagai kendala, seperti kesalahan pencatatan, inefisiensi waktu, dan kurangnya transparansi. Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan pengembangan aplikasi koperasi Tenaga Kerja Bongkar Muat berbasis web menggunakan metode pengembangan spiral. Metode spiral dipilih karena pendekatannya yang iteratif dan memungkinkan adanya perbaikan terus-menerus berdasarkan umpan balik pengguna pada setiap tahap pengembangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi ini berhasil meningkatkan efisiensi operasional koperasi dalam hal pengelolaan keanggotaan, simpanan, pinjaman, dan distribusi tugas. Aplikasi berbasis web ini juga menyediakan akses data yang lebih transparan dan real-time, yang memudahkan proses pengambilan keputusan oleh pengurus koperasi. Kelebihan lain dari metode spiral adalah kemampuannya untuk mengidentifikasi dan mengurangi risiko kegagalan sistem lebih awal, meskipun metode ini membutuhkan waktu dan sumber daya yang lebih besar dibandingkan metode pengembangan lainnya. Pengembangan aplikasi koperasi dengan pendekatan spiral memberikan solusi digital yang efektif dalam mengelola koperasi Tenaga Kerja Bongkar Muat di Pelabuhan Laut Nabire. Namun, tantangan berupa keterbatasan infrastruktur teknologi dan pelatihan pengguna perlu diatasi untuk mencapai hasil yang lebih optimal di masa mendatang.

**Kata kunci:** Koperasi, Spiral, Website, Pelabuhan

## 1. Pendahuluan

Koperasi merupakan salah satu entitas ekonomi yang memiliki peran penting dalam mendukung kesejahteraan anggota, terutama di sektor-sektor vital seperti pelabuhan. Di Pelabuhan Laut Nabire, Tenaga Kerja Bongkar Muat (TKBM) memiliki peran strategis dalam kelancaran proses bongkar muat barang, yang menjadi salah satu faktor penentu efisiensi operasional Pelabuhan [1]. Untuk mendukung kelancaran dan kesejahteraan para pekerja, Koperasi Tenaga Kerja Bongkar Muat Pelabuhan Nabire memiliki tanggung jawab dalam pengelolaan berbagai aspek, seperti administrasi, kesejahteraan anggota, hingga distribusi tugas [2].

Namun, proses pengelolaan koperasi yang masih dilakukan secara manual menimbulkan berbagai kendala, seperti lambatnya alur informasi, kesalahan dalam pencatatan, dan kurang transparannya manajemen keuangan. Dalam era digital yang terus berkembang, solusi berbasis teknologi menjadi kebutuhan mendesak untuk meningkatkan efisiensi operasional koperasi [3]. Salah satu pendekatan yang dapat diterapkan adalah dengan mengembangkan aplikasi berbasis web yang mampu memfasilitasi pengelolaan koperasi secara lebih efektif, efisien, dan transparan [4].

Pengembangan aplikasi berbasis web ini menggunakan metode Spiral, yang merupakan salah satu model pengembangan sistem yang fleksibel dan iterative [5]. Metode ini memungkinkan pengembang untuk terus melakukan evaluasi dan perbaikan pada setiap tahap pengembangan, sehingga hasil akhir aplikasi dapat sesuai dengan kebutuhan koperasi dan penggunanya. Pendekatan ini juga memungkinkan mitigasi risiko lebih awal dalam setiap iterasi, yang penting dalam memastikan bahwa sistem yang dikembangkan dapat berjalan dengan baik dan sesuai dengan ekspektasi [6].

Implementasi Metode Spiral pada Pengembangan Aplikasi Simpan Pinjam Berbasis Android, yang ditulis oleh Muhamad Alda dan diterbitkan dalam Jurnal Teknologi Terapan (JTT), Volume 9, Nomor 1, Maret 2023. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan aplikasi berbasis Android yang digunakan oleh Koperasi Mitra Karya untuk mengelola data nasabah, simpanan, dan pinjaman secara online. Dengan menggunakan metode pengembangan spiral, aplikasi ini dirancang untuk mengatasi permasalahan dalam pengolahan data yang sebelumnya dilakukan secara manual melalui Microsoft Excel [7]. Jurnal ini menyoroti penggunaan metode pengembangan spiral dalam aplikasi koperasi yang berfokus pada simpan pinjam, yang berhasil meningkatkan efisiensi dalam pengelolaan data keuangan koperasi. Relevansi terhadap topik penelitian penulis adalah bahwa metode spiral memungkinkan pengembangan aplikasi yang dapat dioptimalkan secara bertahap dan sistematis, membantu mengurangi risiko, serta menghasilkan sistem yang sesuai dengan kebutuhan koperasi Tenaga Kerja Bongkar Muat Pelabuhan.

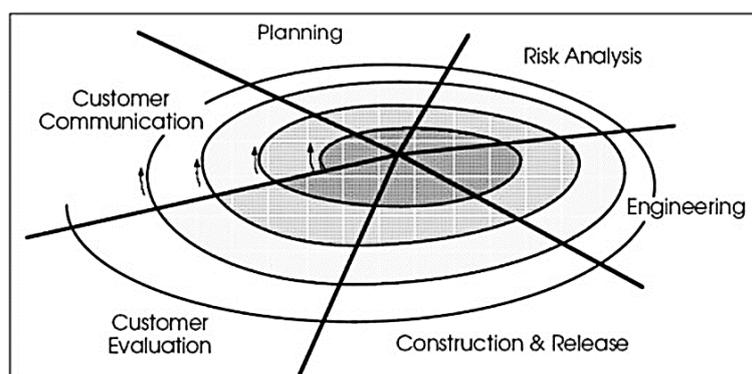
Implementasi Spiral Model dalam Pengembangan Aplikasi Pembayaran Kuliah pada ITBM Banyuwangi, ditulis oleh Hari Aspriyono dan diterbitkan pada Jurnal Sistem Informasi dan Sistem Komputer, Vol. 8, No. 1, Januari 2023. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem informasi manajemen pembayaran uang kuliah di ITBM Banyuwangi menggunakan model spiral. Proses pengembangan melibatkan beberapa tahapan seperti perencanaan, analisis risiko, pengembangan, dan evaluasi, yang berhasil menghasilkan sistem pembayaran berbasis web yang meningkatkan efisiensi dan kehandalan dalam pengelolaan keuangan [8]. Penelitian ini menunjukkan bagaimana metode spiral digunakan untuk mengembangkan sistem pembayaran kuliah berbasis web, yang meningkatkan kehandalan dan akurasi manajemen pembayaran. Dalam konteks penelitian penulis, kesimpulan dari jurnal ini menekankan pentingnya manajemen keuangan yang transparan dan efisien, yang juga relevan dengan pengelolaan koperasi Tenaga Kerja Bongkar Muat, terutama dalam aspek simpanan, pembayaran, dan administrasi keuangan.

Pemanfaatan Teknologi Tepat Guna dan Peningkatan Ekonomi Kreatif Anggota Koperasi Usaha Bersama, ditulis oleh Arga Christian Sitohang dan Joko Priyono dari Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya, diterbitkan dalam Abdi Massa: Jurnal Pengabdian Nasional, Vol. 04, No. 01, Tahun 2024. Artikel ini menjelaskan program pengabdian masyarakat yang bertujuan meningkatkan ekonomi kreatif di Desa Minggirsari melalui pembentukan koperasi dan pendampingan teknis serta manajemen usaha. Program ini difokuskan pada pengelolaan wisata dan kuliner lokal dengan metode pelatihan dan penggunaan teknologi tepat guna untuk meningkatkan efektivitas usaha koperasi [9]. Jurnal ini menggambarkan pentingnya penggunaan teknologi dalam mengoptimalkan koperasi melalui peningkatan keterampilan manajemen dan penggunaan aplikasi untuk pengelolaan usaha. Hal ini berhubungan erat dengan penelitian penulis karena menunjukkan bagaimana teknologi berbasis web dapat memfasilitasi operasional koperasi yang lebih efisien, memungkinkan pengelolaan tugas-tugas logistik dan keuangan secara lebih efektif di koperasi Tenaga Kerja Bongkar Muat.

Penelitian mengenai Optimisasi Pengembangan Aplikasi Koperasi Tenaga Kerja Bongkar Muat Pelabuhan Laut Nabire Berbasis Web dengan Metode Spiral sangat penting bagi penulis untuk diteliti. Dengan mengembangkan aplikasi berbasis web, koperasi dapat mengelola tugas-tugas seperti keanggotaan, pencatatan simpanan, pinjaman, serta pembayaran dengan lebih efisien. Ini akan meminimalkan kesalahan manusia, mempercepat proses administrasi, dan meningkatkan produktivitas. Aplikasi web dapat menyediakan pelaporan dan akses data yang real-time, memungkinkan transparansi yang lebih baik dalam pengelolaan keuangan, termasuk distribusi tugas bongkar muat dan pemantauan pendapatan koperasi [10]. Penggunaan metode spiral memungkinkan iterasi dan evaluasi pada setiap tahap pengembangan aplikasi, yang berarti risiko kesalahan dan ketidaksesuaian dapat diminimalkan sejak awal proses pengembangan. Ini sangat penting dalam menjaga keandalan dan stabilitas sistem yang digunakan dalam lingkungan yang beroperasi terus-menerus seperti pelabuhan. Dengan memanfaatkan teknologi terbaru, koperasi Tenaga Kerja Bongkar Muat dapat meningkatkan daya saingnya di industri pelabuhan dengan mengadopsi sistem manajemen yang lebih modern dan terintegrasi, yang mendukung pelayanan yang lebih baik dan lebih cepat [11].

## 2. Metodologi Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan menerapkan metode spiral, dimana bagi peneliti sangat cocok diterapkan dalam pengembangan aplikasi koperasi tenaga kerja bongkar muat pelabuhan laut nabire berbasis web, karena memungkinkan pengembangan sistem secara bertahap dan iteratif, dengan fokus pada kebutuhan pengguna serta kemudahan beradaptasi terhadap perubahan.



**Gambar 1.** Metode Spiral

Berikut adalah penjelasan yang melibatkan iterasi berkelanjutan dengan menggabungkan elemen dari model pengembangan sistem bertahap dan pendekatan iteratif. Berikut penjelasan mengenai setiap tahap metode spiral yang diadaptasikan untuk proyek ini:

Tahap perencanaan (*Planning*), aktivitas pada tahap ini, penulis mengidentifikasi kebutuhan koperasi Tenaga Kerja Bongkar Muat Pelabuhan Laut Nabire. Kegiatan melibatkan diskusi dengan pemangku kepentingan seperti pengurus koperasi, pekerja, dan pengguna aplikasi untuk memahami kebutuhan operasional, pengelolaan keuangan, dan manajemen tugas bongkar muat. Tujuannya merumuskan persyaratan fungsional utama aplikasi seperti pencatatan anggota koperasi, pengelolaan simpanan dan pinjaman, distribusi tugas bongkar muat, serta laporan keuangan. Hasilnya dokumen spesifikasi kebutuhan sistem dan rencana pengembangan aplikasi yang akan diikuti dalam fase berikutnya [12].

Tahap analisis risiko (*Risk Analysis*), aktivitas pada tahap ini, menganalisis potensi risiko teknis, fungsional, dan manajerial yang dapat mempengaruhi pengembangan aplikasi. Ini termasuk mempertimbangkan risiko seperti ketidaksesuaian fungsional, kegagalan sistem, atau penolakan pengguna karena antarmuka yang rumit. Tujuannya meminimalkan risiko melalui mitigasi awal, misalnya dengan memilih teknologi yang sesuai seperti framework web yang stabil dan scalable, serta memastikan desain yang user-friendly. Hasilnya rencana mitigasi risiko dan prototipe awal aplikasi untuk menguji kelayakan solusi yang dirancang [13].

Tahap pengembangan (*Engineering & Prototyping*), aktivitas pada tahap ini, pengembangan dimulai dengan membangun prototipe dasar aplikasi berdasarkan spesifikasi yang sudah ditentukan. Fitur awal yang dikembangkan dapat mencakup modul keanggotaan koperasi, sistem pencatatan simpanan dan pinjaman, serta fitur distribusi tugas kerja bongkar muat. Tujuannya membuat model atau versi awal dari sistem aplikasi untuk mendapatkan umpan balik pengguna lebih awal. Hasilnya prototipe yang berfungsi, yang mencakup fitur dasar, memungkinkan evaluasi dari sisi pengguna dan pengembang terhadap fungsi inti aplikasi [14].

Tahap pengujian dan evaluasi (*Customer Evaluation & Feedback*), aktivitas pada tahap ini, setelah prototipe selesai, aplikasi diuji oleh pengguna akhir, seperti anggota koperasi dan operator manajemen koperasi. Umpan balik terkait kemudahan penggunaan, kelengkapan fungsi, dan kinerja sistem dikumpulkan. Tujuannya memastikan aplikasi bekerja sesuai dengan kebutuhan pengguna dan melakukan perbaikan berdasarkan umpan balik yang diberikan. Evaluasi ini mencakup pengujian untuk kelengkapan data, kecepatan pemrosesan, dan kemudahan dalam distribusi tugas bongkar muat. Hasilnya laporan umpan balik yang mencakup identifikasi masalah dan usulan perbaikan untuk iterasi pengembangan berikutnya [15].

Tahap konstruksi dan pelepasan (*Construction & Release*), aktivitas pada tahap ini, berdasarkan evaluasi yang diperoleh, pengembang melakukan perbaikan dan penambahan fitur pada aplikasi. Pada tahap ini, fitur lanjutan seperti laporan keuangan yang terintegrasi, pelaporan kinerja, dan sistem notifikasi tugas akan diimplementasikan. Tujuannya menyelesaikan semua fitur yang diperlukan dan memastikan aplikasi siap digunakan dalam lingkungan operasional koperasi. Hasilnya versi akhir dari aplikasi yang telah diuji dan siap diimplementasikan. Aplikasi kemudian diluncurkan dan diinstal di server koperasi sehingga dapat diakses oleh anggota koperasi melalui web [16].

Tahap pemeliharaan dan pengulangan (*Maintenance & Iteration*), aktivitas pada tahap ini, setelah peluncuran, pemeliharaan dilakukan untuk memastikan aplikasi berjalan dengan baik. Perbaikan bug dan penyesuaian berdasarkan penggunaan

nyata akan menjadi bagian dari iterasi berikutnya. Tujuannya memastikan aplikasi berfungsi optimal di jangka panjang dan dapat diadaptasi sesuai kebutuhan operasional yang terus berkembang di koperasi Tenaga Kerja Bongkar Muat. Hasilnya Rencana pemeliharaan berkelanjutan dan penambahan fitur sesuai dengan kebutuhan baru yang mungkin muncul setelah implementasi [17].

Mengapa metode spiral tepat untuk penelitian ini, Metode Spiral sangat sesuai karena iteratif dimana mengizinkan perbaikan terus-menerus di setiap tahapan, yang penting mengingat aplikasi ini harus menyesuaikan dengan kebutuhan operasional yang berubah di lingkungan pelabuhan. Mitigasi Risiko, dengan adanya fase analisis risiko yang mendalam di setiap iterasi, risiko kegagalan aplikasi dapat diminimalkan lebih awal. Umpan Balik Pengguna, melibatkan pengguna koperasi pada setiap tahap pengembangan menjamin bahwa aplikasi akan berfungsi sesuai kebutuhan mereka, termasuk pengelolaan tugas dan keuangan koperasi yang efektif [18].

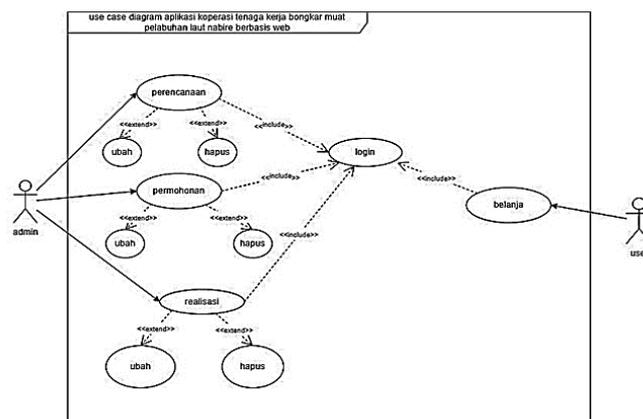
Penggunaan metode Spiral menjamin aplikasi yang dihasilkan dapat berkembang secara bertahap, tetap relevan, dan memenuhi kebutuhan operasional koperasi bongkar muat di Pelabuhan Laut Nabire.

### 3. Hasil dan Pembahasan

Pada bagian ini akan disajikan hasil penelitian yang telah dilakukan sesuai dengan metode yang telah dijelaskan pada bagian sebelumnya. Hasil yang diperoleh mencakup implementasi sistem aplikasi koperasi berbasis web.

#### 3.1. Use Case Diagram

Gambar dua menunjukkan use case diagram untuk aplikasi koperasi tenaga kerja bongkar muat pelabuhan laut nabire berbasis web. Terdapat dua aktor, yaitu admin dan user. Use case admin, perencanaan: admin dapat merencanakan berbagai hal terkait dengan koperasi. Permohonan: admin dapat memproses permohonan dari user. Realisasi: admin dapat merealisasikan permohonan dari user. Ubah: admin dapat mengubah data terkait perencanaan, permohonan, dan realisasi. Hapus: admin dapat menghapus data terkait perencanaan, permohonan, dan realisasi. Use case user, login: user harus login terlebih dahulu untuk mengakses aplikasi. Belanja: user dapat membeli jasa dari koperasi. Relasi antara use case, include: use case login merupakan use case yang harus dilakukan sebelum melakukan use case lainnya. Extend, use case ubah dan hapus dapat dilakukan setelah use case perencanaan, permohonan, dan realisasi.



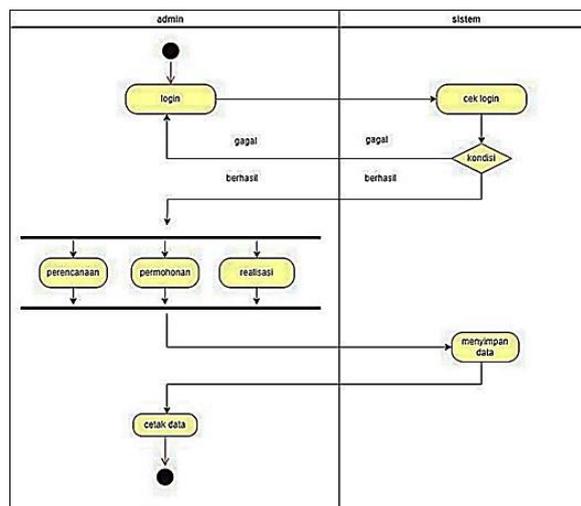
**Gambar 2.** Use Case Sistem Aplikasi Koperasi

Use case diagram ini menunjukkan alur kerja aplikasi koperasi tenaga kerja bongkar muat pelabuhan laut Nabire berbasis web. Aplikasi ini memungkinkan admin untuk

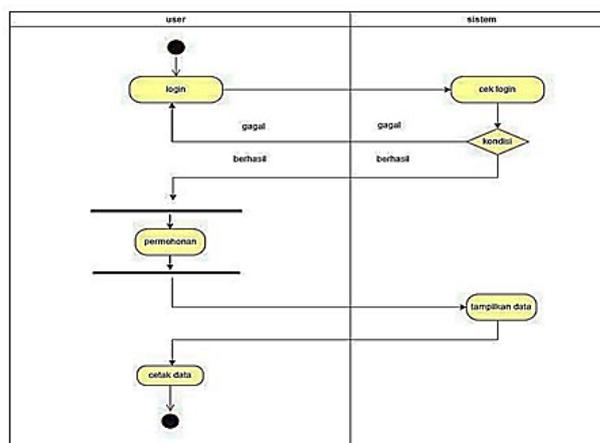
mengelola koperasi dengan lebih efektif dan efisien, sedangkan user dapat dengan mudah mengakses dan memanfaatkan jasa dari koperasi.

### 3.2. Activity Diagram

Pada activity diagram diatas terdapat dua aktor yaitu admin dan user, dimana admin dan user harus login untuk mengakses aplikasi. Admin dapat merencanakan kegiatan bongkar muat. Admin dapat mengubah rencana yang sudah dibuat. Admin dapat menghapus rencana yang sudah dibuat. User dapat mengajukan permohonan untuk bekerja. Admin dapat mengubah permohonan yang sudah diajukan. Admin dapat menghapus permohonan yang sudah diajukan. Admin dapat merealisasi kegiatan bongkar muat. Admin dapat mengubah realisasi yang sudah dibuat. Admin dapat menghapus realisasi yang sudah dibuat. User dapat melakukan pembelian barang atau jasa. Perencanaan, Permohonan, dan Realisasi memiliki hubungan <<extend>> dengan use case Ubah dan Hapus. Belanja memiliki hubungan <<include>> dengan Login. <<extend>> menunjukkan bahwa use case satu dapat memperluas fungsionalitas dari use case lain. <<include>> menunjukkan bahwa use case satu memerlukan fungsionalitas dari use case lain. Ubah dan Hapus dapat dilakukan pada use case Perencanaan, Permohonan, dan Realisasi.



Gambar 3. Activity Diagram Antara Admin vs Sistem

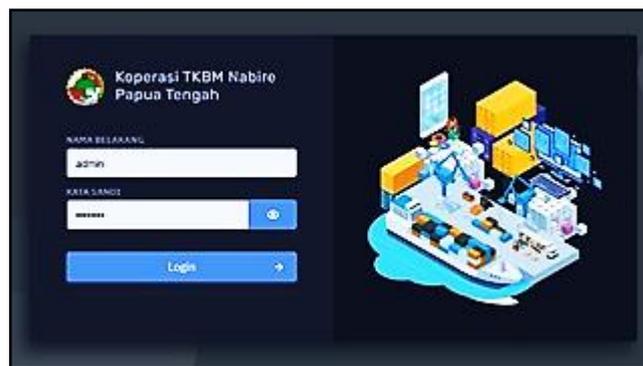


Gambar 4. Activity Diagram Antara User vs Sistem

Diagram ini memperlihatkan bagaimana admin dan user berinteraksi dengan aplikasi untuk merencanakan, mengajukan permohonan, merealisasi, dan membeli barang atau jasa yang terkait dengan kegiatan bongkar muat pelabuhan laut Nabire. Hubungan antar use case memberikan gambaran yang jelas tentang alur dan fungsionalitas aplikasi.

### 3.3. Tampilan Antarmuka Aplikasi

Bagian ini menyajikan hasil perancangan tampilan antarmuka dari aplikasi koperasi berbasis web yang telah dikembangkan. Tampilan antarmuka didesain dengan mempertimbangkan aspek kemudahan penggunaan (*user-friendly*) dan fungsionalitas yang sesuai dengan kebutuhan pengguna. Setiap elemen antarmuka dijelaskan secara detail untuk menunjukkan bagaimana pengguna dapat berinteraksi dengan sistem.



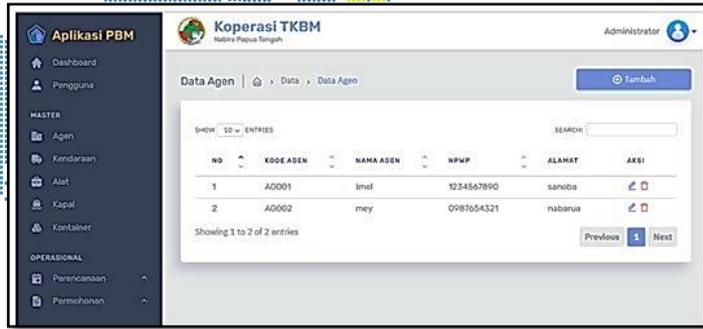
Gambar 5. Halaman Login



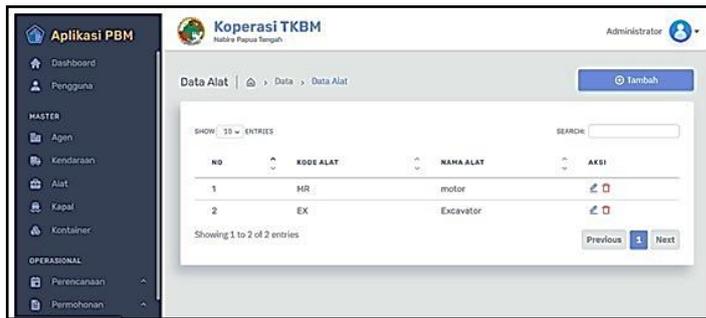
Gambar 6. Halaman Beranda Admin



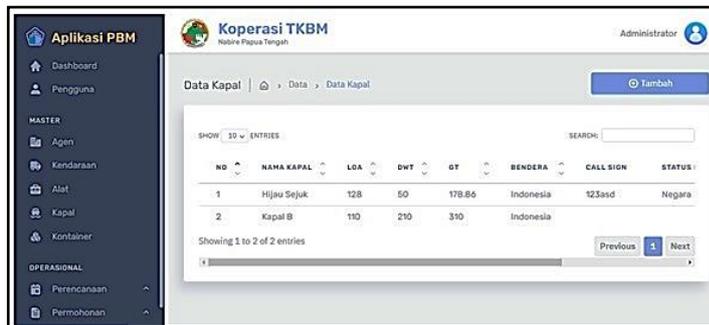
Gambar 7. Halaman Menambah Data Pengguna



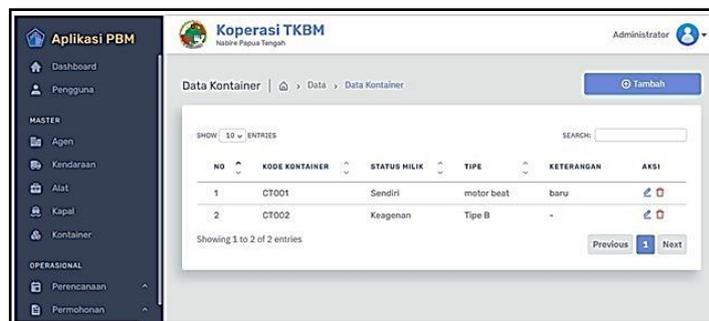
Gambar 8. Halaman Menambah Data Agen



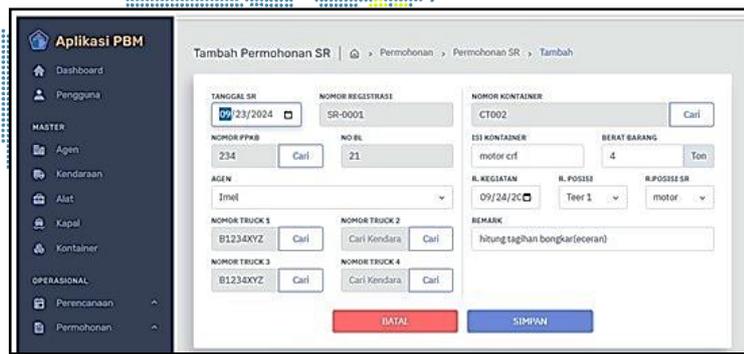
Gambar 9. Halaman Menambah Data Alat



Gambar 10. Halaman Menambah Data Kapal



Gambar 11. Halaman Menambah Data Kontainer



**Gambar 12.** Halaman Menambah Data Permohonan

Pengembangan aplikasi koperasi Tenaga Kerja Bongkar Muat Pelabuhan Laut Nabire berbasis web dengan metode spiral telah berjalan sesuai dengan tujuan yang ditetapkan. Aplikasi ini mampu meningkatkan efisiensi pengelolaan koperasi dan memenuhi kebutuhan operasional dalam hal pencatatan keuangan serta distribusi tugas. Umpan balik pengguna juga memperkuat efektivitas aplikasi ini dalam mempermudah kegiatan koperasi, sehingga diharapkan dapat menjadi solusi yang berkelanjutan bagi peningkatan kinerja koperasi ke depan.

#### 4. Kesimpulan

Penelitian ini berhasil mengoptimalkan pengembangan aplikasi koperasi Tenaga Kerja Bongkar Muat Pelabuhan Laut Nabire berbasis web dengan menggunakan metode spiral. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa pendekatan spiral memungkinkan pengembangan aplikasi secara bertahap dan fleksibel, dengan terus memperbaiki sistem berdasarkan evaluasi berkelanjutan di setiap iterasi. Hal ini memberikan keuntungan dalam mengurangi risiko kegagalan sistem, meningkatkan adaptabilitas, dan memastikan aplikasi sesuai dengan kebutuhan nyata koperasi.

Kelebihan lain dari penelitian ini adalah aplikasi yang dihasilkan mampu meningkatkan efisiensi operasional koperasi, khususnya dalam pengelolaan data anggota, simpanan, pinjaman, serta distribusi tugas bongkar muat. Aplikasi ini juga meningkatkan transparansi dalam manajemen keuangan dan memudahkan pengelolaan tugas yang kompleks melalui penggunaan teknologi berbasis web.

Namun, penelitian ini juga memiliki beberapa kelemahan. Pengembangan aplikasi dengan metode spiral membutuhkan waktu dan sumber daya yang lebih banyak dibandingkan dengan metode lain, karena adanya evaluasi dan iterasi berulang. Selain itu, penerapan aplikasi berbasis web membutuhkan infrastruktur teknologi yang memadai, seperti koneksi internet yang stabil, yang mungkin menjadi tantangan di wilayah-wilayah dengan keterbatasan akses teknologi. Partisipasi pengguna juga menjadi faktor kunci yang mempengaruhi keberhasilan sistem, dan kurangnya pelatihan atau sosialisasi dapat menghambat adopsi aplikasi ini secara optimal.

Secara keseluruhan, penelitian ini memberikan kontribusi signifikan bagi koperasi Tenaga Kerja Bongkar Muat Pelabuhan Laut Nabire, dengan menawarkan solusi digital yang efisien dan relevan untuk meningkatkan kualitas manajemen koperasi. Penelitian lanjutan diharapkan dapat mengatasi kekurangan yang ada, terutama dalam meningkatkan aksesibilitas dan pelatihan pengguna terhadap aplikasi.

#### Daftar Pusaka

- [1] D. Pribadi, R. Wajhillah, A. Wibowo, A. Supiandi, S. Stmik, and N. M. Sukabumi, "Sistem Informasi Koperasi Berbasis Web," *Jurnal Pengabdian Kepada*

- Masyarakat, vol. 1, no. 2, pp. 186–196, 2018, [Online]. Available: <http://ejournal.bsi.ac.id/ejournal/index.php/abdimas>
- [2] K. Prasetyo and S. Suharyanto, “Rancang Bangun Sistem Informasi Koperasi Berbasis Web Pada Koperasi Ikitama Jakarta,” *Jurnal Teknik Komputer*, pp. 119–126, 2019, doi: 10.31294/jtk.v4i2.
- [3] Sholikhah Villatus, “Implementasi Strategi Pengembangan Koperasi Pesantren Sebagai Pusat Ekonomi Mandiri Di Pesantren Al-Qodiri Jember,” *JEBI*, vol. 2, no. 2, 2022, doi: <https://doi.org/10.56013/jebi.v2i2.1636>.
- [4] R. A. Novatiani, Robertus Ary Novianto, Veronica Christina, Bachtiar Asikin, and T. L. Sarumpet, “Pengaruh Tata Kelola Koperasi Terhadap Kinerja Keuangan,” *Jurnal Ekuilnomi*, vol. 5, no. 2, pp. 285–291, Nov. 2023, doi: 10.36985/ekuilnomi.v5i2.795.
- [5] V. Adi Kurniyanti and D. Murdiani, “Perbandingan Model Waterfall Dengan Prototype Pada Pengembangan System Informasi Berbasis Website,” *Jurnal Syntax Fusion*, vol. 2, no. 08, pp. 669–675, Aug. 2022, doi: 10.54543/fusion.v2i08.210.
- [6] F. Bisnis, U. Triatma Mulya-Bali, S. Tinggi, and P. Triatma Jaya-Bali, “Identifikasi High Performance Work System I Nengah Aristana 1 I Wayan Arta Artana 2,” 2020. doi: <https://doi.org/10.51713/jamas.v1i2.17>.
- [7] M. Alda, “Implementasi Metode Spiral Pada Pengembangan Aplikasi Simpan Pinjam Berbasis Android,” *Jurnal Teknologi Terapan* /, vol. 9, no. 1, 2023.
- [8] H. Aspriyono, “Implementasi Spiral Model Dalam Pengembangan Aplikasi Pembayaran Kuliah Pada ITBM Banyuwangi,” *SIMKOM*, vol. 8, no. 1, pp. 55–65, Jan. 2023, doi: 10.51717/simkom.v8i1.126.
- [9] Sitohang Christian Arga, “Pemanfaatan Teknologi Tepat Guna Dan Peningkatan Ekonomi Kreatif Anggota Koperasi Usaha Bersama (Wisata Dan Kuliner) Watu Bonang Desa Minggirsari Kecamatan Kanigoro Kabupaten Blitar,” *ABDI MASSA*, vol. 4, no. 1, 2024, doi: <https://doi.org/10.69957/abdimmass.v4i01.1465>.
- [10] N. K. N. P. Dewi, Anak Agung Sagung Laksmi Dewi, and Luh Putu Suryani, “Pengawasan dan Penindakan sebagai Upaya Perlindungan Hukum terhadap Dana Masyarakat yang Disimpan di Lembaga Koperasi (Studi Kasus di Ksu Banjar Negari, Kabupaten Gianyar),” *Jurnal Preferensi Hukum*, vol. 3, no. 2, pp. 342–346, Apr. 2022, doi: 10.55637/jph.3.2.4941.342-346.
- [11] D. Ayu Lestari, F. Purwangka dan Budhi Hascaryo Iskandar Departemen Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, I. Pertanian Bogor Jl Lingkar Akademik, and K. IPB Dramaga, “Identifikasi Keselamatan Kerja Kegiatan Bongkar Muat Kapal Purse Seine Di Muncar, Banyuwangi,” *Available online at Indonesian Journal of Fisheries Science and Technology (IJFST) Saintek Perikanan*, vol. 13, no. 1, pp. 31–37, 2017, Accessed: Sep. 25, 2024. [Online]. Available: <http://ejournal.undip.ac.id/index.php/saintek>
- [12] I. And and D. Expert, “Penerapan Model Spiral Dalam Pengembangan Sistem Informasi Penjadwalan Produksi Berbasis Website (Studi Kasus: PT. Dinar Makmur Cikarang),” 2020. [Online]. Available: <http://index.unper.ac.id>
- [13] W. Fahrozi, E. Ginting, D. Adhar, N. E. Saragih, T. Dan, and I. Komputer, “Implementasi Metode Spiral Dalam Pembuatan Perangkat Pembelajaran Berbasis Web Untuk Pengajaran Efektif,” *Jurnal TEKINKOM*, vol. 7, no. 1, 2024, doi: 10.37600/tekinkom.v7i1.1317.
- [14] E. Sasmita Susanto, “Sistem Informasi Sarana Dan Prasarana Universitas Teknologi Sumbawa Berbasis Web Menggunakan Metode Spiral,” 2022. doi: <https://doi.org/10.36040/mnemonic.v5i1.4427>.

- [15] Suhermanto and Apriansyah Riza, "Perancangan Sistem Perpustakaan Online Di Ma. Al Hasan Dengan Metode Spiral Berbasis Web," *Jurnal informasi dan Komputer*, vol. 10, no. 2, 2022, doi: <https://doi.org/10.35959/jik.v10i2.356>.
- [16] G. L. Anakotta and S. Adhy, "Perancangan dan Implementasi E Commerce Dengan Segmentasi Harga Menggunakan Metode Pengembangan Spiral (Studi Kasus: CV. Citra Mandiri Bandarlampung)," 2018. doi: <https://doi.org/10.14710/jmasif.9.1.31520>.
- [17] A. Alshamrani and A. Bahattab, "A Comparison Between Three SDLC Models Waterfall Model, Spiral Model, and Incremental/Iterative Model," 2015. [Online]. Available: [www.IJCSI.org](http://www.IJCSI.org)
- [18] I. Riswanto and R. H. Laluma, "Klasifikasi Kelayakan Pinjaman Pada Koperasi Karyawan Menggunakan Metode Naïve Bayes Classifier Berbasis Web," *Jurnal infotronik*, vol. 5, no. 1, 2020, doi: [10.32897/infotronik.2020.5.1.2](https://doi.org/10.32897/infotronik.2020.5.1.2).