

Implementasi Algoritma First Come First Served (FCFS) Pada Sistem Informasi Pengelolaan Antrian Online Di UPC Pegadaian Tomohon

¹Jaklin Agnes Kumowal, ²Sondy Campvid Kumajas, ³Alfiansyah Hasibuan

¹²³Teknik Informatika, Universitas Negeri Manado, Manado

E-mail: jaklinkumowal@gmail.com, sondykumajas@unima.ac.id,
alfiansyahhasibuan@unima.ac.id

ABSTRAK

Pegadaian merupakan lembaga keuangan yang memberikan layanan gadai kepada masyarakat. Salah satu permasalahan yang masih dihadapi di UPC Pegadaian Tomohon adalah sistem antrian yang masih dilakukan secara manual, sehingga menyebabkan ketidakteraturan pemanggilan. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan algoritma *FCFS* pada sistem informasi pengelolaan antrian *online* berbasis *web* di UPC Pegadaian Tomohon. Metode pengembangan sistem adalah *Extreme Programming*. Sistem dikembangkan menggunakan *PHP* dan *MySQL*, serta diintegrasikan dengan *WhatsApp API* untuk pengiriman notifikasi dan *API* harga emas untuk menampilkan informasi harga emas secara *real-time*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem antrian berbasis *web* dengan algoritma *FCFS* mampu mengelola antrian secara adil berdasarkan urutan kedatangan nasabah. Integrasi notifikasi *WhatsApp* membantu nasabah memperoleh informasi giliran secara langsung, sementara fitur harga emas *real-time* memberikan nilai tambah informasi layanan serta meningkatkan kualitas layanan.

Kata kunci : Sistem Antrian Online, First Come First Served (FCFS), Extreme Programming, WhatsApp API, API Harga Emas, Pegadaian

ABSTRACT

Pegadaian is a financial institution that provides pawn services to the public. One of the problems still faced at UPC Pegadaian Tomohon is the manual queue management system, which causes irregularities in the queue-calling process. This study aims to design and implement the First Come First Served (FCFS) algorithm in a web-based online queue management information system at UPC Pegadaian Tomohon. The system development method used is Extreme Programming. The system was developed using PHP and MySQL and integrated with the WhatsApp API for notification delivery and a Gold Price API to display real-time gold price information. The results show that the web-based queue system implementing the FCFS algorithm is capable of managing queues fairly based on customers' arrival order. The integration of WhatsApp notifications helps customers receive queue updates directly, while the real-time gold price feature adds value to service information and improves overall service quality.

Keywords: Online Queue System, First Come First Served (FCFS), Extreme Programming, WhatsApp API, Gold Price API, Pegadaian.

1. PENDAHULUAN

Pegadaian adalah salah satu lembaga keuangan penting yang menyediakan layanan gadai dan solusi pembiayaan kepada masyarakat. Dalam era modern saat ini, tantangan terbesar yang dihadapi oleh lembaga seperti Pegadaian adalah bagaimana meningkatkan efisiensi operasional dan memberikan layanan yang lebih baik kepada nasabah. Salah satu masalah utama yang masih dihadapi oleh Pegadaian, terutama di Unit Pelayanan Cabang (UPC) seperti di Tomohon, adalah sistem antrian yang belum optimal. Saat ini, sistem antrian di UPC Pegadaian Tomohon masih menggunakan metode manual, dimana nasabah harus mengambil nomor antrian fisik dan menunggu untuk dipanggil secara manual serta kurangnya pemanfaatan teknologi dalam memberikan layanan informasi Pegadaian kepada Nasabah. Sistem ini menyebabkan beberapa masalah, seperti hilangnya nomor antrian dan tidak teraturnya pemanggilan antrian serta kurang optimalnya pengetahuan mengenai informasi – informasi layanan yang diterima oleh Nasabah. Secara tidak langsung, kurang jelasnya informasi mengenai pelayanan yang diberikan dapat menyebabkan kerugian waktu dan finansial bagi pihak yang membutuhkan pelayanan tersebut (Kumajas et al.,2021).

Dalam era digital seperti saat ini, teknologi informasi telah menawarkan berbagai solusi untuk mengatasi permasalahan tersebut. Salah satu pendekatan yang relevan adalah penerapan sistem antrian berbasis teknologi dengan menggunakan algoritma First Come First Served (FCFS). Algoritma ini bekerja dengan prinsip sederhana, yaitu melayani nasabah berdasarkan urutan kedatangan, sehingga memberikan keadilan dalam proses antrian. FCFS telah banyak digunakan dalam berbagai sistem pengelolaan

antrian karena sifatnya yang sederhana, terukur, dan mudah diimplementasikan.

Pengembangan sistem antrian berbasis web yang mengadopsi algoritma FCFS dapat menjadi solusi tepat bagi UPC Pegadaian Tomohon untuk meningkatkan efisiensi pelayanan. Dengan sistem berbasis web, nasabah dapat lebih mudah mengakses tanpa harus *download* aplikasi di Play Store maupun App Store. Selain itu, integrasi dengan API WhatsApp dan API Harga Emas memungkinkan sistem memberikan notifikasi otomatis kepada nasabah mengenai giliran mereka serta melihat harga emas secara *real-time*.

Pegadaian sebagai lembaga keuangan yang melayani banyak nasabah setiap harinya, sangat memerlukan sistem yang terotomatisasi untuk mengelola antrian dan memberikan informasi yang cepat dan akurat kepada nasabah. Penerapan algoritma FCFS pada sistem antrian online di Pegadaian Tomohon diharapkan dapat meningkatkan kualitas pelayanan dengan mengurangi kesalahan pemanggilan antrian, memberikan kemudahan akses bagi nasabah untuk melihat informasi layanan gadai serta pemantauan harga emas secara *real-time*, dan memberikan informasi pemanggilan antrian kepada nasabah melalui notifikasi WhatsApp.

Berdasarkan latar belakang ini, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem antrian berbasis website dengan algoritma FCFS yang diimplementasikan secara khusus di UPC Pegadaian Tomohon. Penelitian ini tidak hanya diharapkan dapat memberikan solusi praktis bagi masalah operasional yang dihadapi oleh cabang ini, tetapi juga menjadi kontribusi dalam mengembangkan aplikasi teknologi informasi di sektor layanan publik.

2. LANDASAN TEORI

Algoritma FCFS

Algoritma *First Come First Served (FCFS)* adalah metode penjadwalan yang melayani setiap entitas atau proses berdasarkan urutan kedatangan. Konsep ini sangat sederhana, pelanggan atau proses yang datang lebih dulu akan dilayani terlebih dahulu hingga selesai sebelum proses berikutnya dimulai. Dalam sistem operasi, algoritma ini sering digunakan untuk menjadwalkan tugas-tugas yang masuk dalam antrian proses.

Menurut (Silbeirschatz et al., 2018), *FCFS* adalah algoritma non-preemptive, yang berarti bahwa sebuah proses yang sedang berjalan tidak dapat dihentikan hingga selesai, bahkan jika ada proses lain yang lebih mendesak. Algoritma ini dianggap sebagai pendekatan yang adil karena memastikan setiap entitas mendapatkan giliran sesuai urutan waktu kedatangan.

Sistem Antrian Berbasis Website

Sistem antrian berbasis *web* merupakan solusi teknologi yang dirancang untuk mengelola dan memantau proses antrian secara *real-time* melalui platform berbasis *internet*. Sistem ini memungkinkan pengguna atau pelanggan untuk mendaftar, memeriksa status, dan mendapatkan informasi mengenai giliran mereka secara *online*. Teknologi ini menawarkan kemudahan akses dari berbagai perangkat yang terhubung ke *internet*, seperti komputer, tablet, atau ponsel pintar.

API WhatsApp

API WhatsApp adalah antarmuka pemrograman aplikasi yang memungkinkan pengembang mengintegrasikan layanan WhatsApp ke dalam aplikasi atau sistem yang mereka kembangkan. Dalam konteks sistem antrian, *API WhatsApp* digunakan untuk mengirim notifikasi otomatis kepada pelanggan mengenai nomor antrian,

estimasi waktu tunggu, atau panggilan layanan. Menurut WhatsApp Business API documentation, *API* ini memfasilitasi komunikasi dua arah yang terotomasi dan personal antara bisnis dengan pelanggan, sehingga meningkatkan efektivitas komunikasi dan kepuasan pelanggan.

API Harga Emas

Secara umum, *API (Application Programming Interface)* adalah sebuah antarmuka yang memungkinkan dua sistem atau aplikasi berbeda untuk saling berkomunikasi dan bertukar data. Menurut Metals-API (2023), harga emas dapat diperbarui setiap 60 detik melalui endpoint standar, dengan akurasi berdasarkan data dari lembaga-lembaga keuangan terpercaya dunia. Harga logam mulia (emas) dapat diakses dalam lebih dari 170 mata uang termasuk Rupiah (IDR), dan digunakan secara luas oleh aplikasi investasi, fintech, dan toko emas digital.

Basis Data MySQL

MySQL adalah sistem manajemen basis data relasional (*RDBMS*) yang sering digunakan dalam pengembangan aplikasi berbasis *web*. *MySQL* terkenal karena kemampuannya menangani data dalam jumlah besar dengan efisiensi tinggi, kompatibilitas lintas platform, dan dukungan untuk berbagai bahasa pemrograman seperti *PHP*, *Python*, dan *Java*.

Skala Likert

Skala Likert adalah metode pengukuran sikap yang dikembangkan oleh Rensis Likert pada tahun 1932 dengan tujuan untuk mengukur sikap atau persepsi seseorang terhadap suatu objek tertentu melalui serangkaian pernyataan bergradasi (Likert, 1932). Nemoto dan Belgar (2014) menambahkan bahwa penyusunan kuisioner berbasis Likert harus memperhatikan kejelasan pernyataan, relevansi item, dan konsistensi skala. Menurut mereka, skala

Likert yang dirancang dengan baik akan menghasilkan data yang valid dan dapat diandalkan dalam menggambarkan persepsi responden secara komprehensif.

Uji Validitas

Validitas merupakan indikator untuk menentukan sejauh mana suatu instrument mampu mengukur apa yang seharusnya diukur. Taherdoost (2016) menegaskan bahwa uji validitas adalah tahap penting dalam pengembangan instrument karena memastikan keakuratan data yang dikumpulkan.

Uji Reliabilitas

Reliabilitas berkaitan dengan konsistensi hasil pengukuran suatu instrumen ketika digunakan dalam kondisi yang serupa. Instrumen dikatakan reliabel apabila menghasilkan data yang stabil dan konsisten. Tavakol dan Dennick (2011) menjelaskan bahwa Cronbach's Alpha adalah indikator reliabilitas internal yang paling umum digunakan untuk instrument skala Likert. Nilai Cronbach's Alpha ≥ 0.70 dianggap menunjukkan reliabilitas yang baik.

3. METODOLOGI PENELITIAN

Tahap Penelitian

Berikut diagram alur penelitian yang menggabungkan metode Extreme Programming dan implementasi algoritma FCFS.

a. Identifikasi Masalah

Melakukan observasi dan wawancara dari pihak-pihak terkait di Unit Pelayanan Cabang Pegadaian Tomohon.

b. Studi Literatur

Mengkaji teori-teori terkait algoritma FCFS, sistem antrian berbasis web, API WhatsApp, dan basis data MySQL dari jurnal, buku, dan referensi lainnya.

c. Analisis Kebutuhan

Mengidentifikasi kebutuhan fungsional dan non-fungsional sistem berdasarkan wawancara dengan staf dan pengelola UPC Pegadaian Tomohon.

d. Perancangan Sistem

Merancang sistem antrian berbasis web yang mengintegrasikan algoritma FCFS, API WhatsApp untuk notifikasi otomatis, dan MySQL untuk basis data.

e. Implementasi dan Uji Coba

Mengembangkan sistem menggunakan teknologi PHP dan MySQL, serta mengintegrasikan API WhatsApp, API harga emas dan implementasi algoritma FCFS. Uji coba dilakukan di UPC Pegadaian Tomohon untuk mengevaluasi kinerja sistem.

f. Evaluasi

Mengukur tingkat efisiensi dan kepuasan pelanggan setelah implementasi sistem, menggunakan data kualitatif (wawancara) dan kuantitatif (pengukuran waktu tunggu).

Metode Pengumpulan Data

a. Studi Lapangan

1) Observasi

Dilakukan dengan cara terjun langsung ke lapangan untuk mengamati objek yang diteliti. Selain itu dilakukan observasi terkait data-data yang akan dipakai dalam proses pembuatan sistem informasi layanan harian dan pengelolaan antrian.

2) Wawancara

Melakukan wawancara kepada Ketua Cabang, Pengelola UPC, Pegawai, Satpam serta Nasabah yang ada di Pegadaian Cabang Tomohon

mengenai hal-hal berkaitan dengan sistem yang sedang diteliti. Wawancara ini pun bertujuan untuk mengumpulkan informasi mengenai kebutuhan awal pengguna (Santa et al. 2021).

b. Studi Pustaka

Pengumpulan data yang dilakukan dengan cara penelusuran jurnal ilmiah, buku, laporan penelitian (Sumual et al. 2026), dan lain-lain yang berkaitan dengan sistem yang sedang diteliti yaitu sistem informasi layanan gadai harian dan pengelolaan antrian digital.

Metode Analisis Data

a. Uji Validitas

Uji validitas digunakan untuk mengetahui sejauh mana setiap butir pernyataan pada kuisioner mampu mengukur indikator yang seharusnya diukur. Pengujian validitas dilakukan dengan Teknik korelasi Pearson Product Moment antara skor setiap item dengan skor total.

b. Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas digunakan untuk mengetahui tingkat konsistensi instrumen dalam menghasilkan data. Pengujian reliabilitas dilakukan dengan metode Cronbach's Alpha melalui aplikasi IBM SPSS untuk melihat konsistensi internal antarbutir pernyataan dalam satu variable. Instrumen dinyatakan reliabel apabila nilai Cronbach's Alpha ≥ 0.70 .

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari penelitian yang berfokus pada metode pengembangan sistem Extreme Programming (XP) serta uji validitas dan uji reliabilitas yang sudah dilakukan. Berikut ini merupakan tahapan-tahapan yang telah dilakukan:

a. Perencanaan

Tahap ini dilakukan terhadap hasil yang diperoleh dari wawancara dan

observasi yang dilakukan di PT. Persero Pegadaian CP Tomohon. Berdasarkan hasil wawancara dan observasi yang dilakukan, maka dapat diketahui gambaran besar mengenai sistem yang berjalan pada proses antrian yang ada di UPC-UPC Pegadaian Tomohon. Hasil wawancara dan observasi adalah sebagai berikut:

- 1) Proses pengelolaan antrian masih manual.
- 2) Proses pemanggilan antrian masih manual.
- 3) Nomor antrian yang sering hilang atau dibawa pulang oleh nasabah.
- 4) Informasi layanan pegadaian yang kurang efisien.

b. Desain

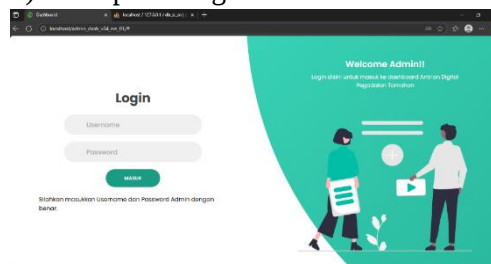
Untuk pembuatan desain dan alur dari sistem ini menggunakan Pemodelan UML yaitu Use Case Diagram, Activity Diagram dan Sequence Diagram. Tujuannya adalah untuk memvisualisasikan, memahami, dan meningkatkan proses-proses yang ada dalam suatu entitas bisnis.

c. Pengkodean

Dalam pembuatan kode program pada website ini penulis menggunakan aplikasi Visual Studio Code sebagai teks editor dan MySQL sebagai DBMS.

d. Implementasi

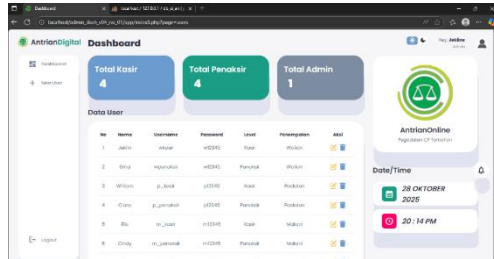
1) Tampilan Login Admin



Gambar 1. Tampilan Login Admin

Gambar 1. diatas adalah tampilan login admin. Di halaman ini admin dapat masuk ke halaman utama dengan melakukan login terlebih dahulu menggunakan username dan password.

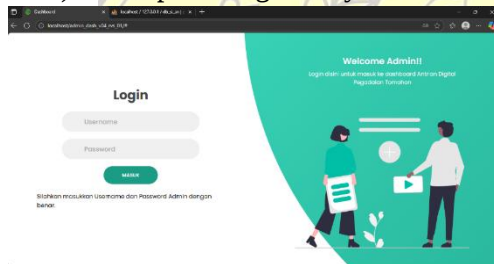
2) Tampilan Halaman Utama Admin



Gambar 2. Tampilan Halaman Utama Admin

Gambar 2. diatas adalah tampilan halaman utama admin. Di halaman ini admin dapat melihat, tambah, edit dan hapus data user.

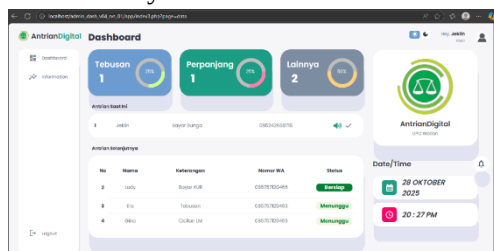
3) Tampilan Login Karyawan



Gambar 3. Tampilan Halaman Login Karyawan

Gambar 3. diatas adalah tampilan login karyawan. Di halaman ini karyawan dapat masuk ke halaman utama dengan melakukan login terlebih dahulu menggunakan username dan password.

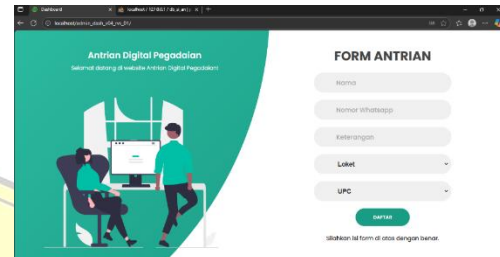
4) Tampilan Halaman Utama Karyawan



Gambar 4. Tampilan Halaman Utama Karyawan

Gambar 4. diatas adalah tampilan halaman utama karyawan. Di halaman ini karyawan dapat melihat data antrian, panggil antrian, tambah banner informasi dan hapus banner informasi.

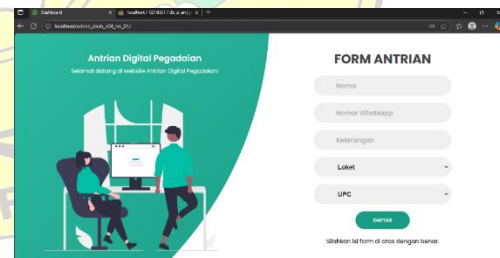
5) Tampilan Halaman Form Antrian Nasabah



Gambar 5. Tampilan Halaman Form Antrian Nasabah

Gambar diatas adalah tampilan form antrian nasabah. Di halaman ini nasabah harus input data terlebih dahulu dengan benar seperti nama, nomor Whatsapp, keterangan, loket dan UPC, agar dapat melihat informasi antrian serta informasi-informasi pegadaian lainnya.

6) Tampilan Halaman Informasi Nasabah



Gambar 6. Tampilan Halaman Informasi Nasabah

Gambar 6. diatas adalah tampilan informasi nasabah. Di halaman ini nasabah dapat melihat data antrian, informasi harga emas dan informasi-informasi pegadaian lainnya dalam bentuk banner. Serta Nasabah juga bisa melakukan verifikasi kehadiran lewat scan barcode.

e. Pengujian

Berikut merupakan pengujian sistem menggunakan metode Black Box

Testing dan Skala Pengukuran (Skala Likert).

1) Black Box Testing

Tabel 1. Black Box Testing

<i>Penguji an</i>	<i>Tujuan Yang Ingin Dicapai</i>	<i>Input</i>	<i>Has il</i>
Login	Username dan Password diisi benar kemudian klik masuk	Berhasil masuk ke dalam sistem	✓
Tambah User	Klik menu tambah user	Sistem akan menampilkan halaman yang berisi form nama lengkap, username, password, level, penempatan	✓
Edit User	Klik menu/icon edit	Sistem akan menampilkan form yang sudah berisi data yang akan diedit	
Hapus User	Klik menu/icon hapus	Sistem akan memunculkan popup konfirmasi ya atau tidak. Jika ya data akan dihapus dan jika tidak data akan Kembali ke halaman data user	✓

Panggil Antrian	Klik menu/icon panggil	Sistem akan memunculkan popup kirim notifikasi panggil ke whatsapp	✓
Tambah Info	Klik menu informasi	Sistem akan memunculkan halaman yang berisi keterangan dan chosen file serta data upload list yang berisi image, informasi, post dan action	✓
Hapus Info	Klik menu/icon hapus	Sistem akan menampilkan popup untuk konfirmasi apakah data akan dihapus atau tidak	✓
Scan Barcode	Scan Barcode	Menampilkan halaman Data Berhasil Diinput dan Masuk ke Daftar Antrian	✓
Form Antrian	Jika data diisi dengan benar	Sistem akan menampilkan halaman informasi data antrian dan informasi layanan pegadaian	✓

	Jika data tidak diisi dengan lengkap	Sistem akan menolak masuk kehalaman selanjutnya dan tetap di halaman isi form	✓
--	--------------------------------------	---	---

Berdasarkan hasil pengujian sistem dari tabel 1 diatas pengujian fungsional, sistem menunjukkan kinerja yang memuaskan.

2) Uji Validitas

Tabel 2. Uji Validitas

Item	r hitung	r tabel	Sig.	Keterangan
P1	.303	.279	.033	Valid
P2	.471	.279	.001	Valid
P3	.433	.279	.002	Valid
P4	.312	.279	.027	Valid
P5	.440	.279	.001	Valid
P6	.326	.279	.021	Valid
P7	.281	.279	.048	Valid
P8	.362	.279	.010	Valid
P9	.255	.279	.074	Valid
P10	.278	.279	.050	Valid
P11	.148	.279	.306	Tidak Valid
P12	.426	.279	.002	Valid
P13	.369	.279	.008	Valid
P14	.250	.279	.081	Tidak Valid
P15	.384	.279	.006	Valid
P16	.126	.279	.382	Tidak Valid

Dari hasil uji validitas diatas, sehingga hasil yang diperoleh bahwa rata-rata item pernyataan telah memenuhi kriteria Valid berdasarkan nilai r hitung > r tabel.

3) Uji Reliabilitas

Tabel 3. Uji Reliabilitas

Variabel	Cronbach's Alpha	Keterangan
Information Quality	0.652	Cukup Reliabel
System Quality	0.671	Cukup Reliabel
Service Quality	0.617	Cukup Reliabel
User Satisfaction	0.719	Reliabel
Net Benefits	0.624	Cukup Reliabel

Berdasarkan hasil pengujian reliabilitas diatas dimana menunjukkan bahwa rata-rata instrumen memiliki nilai Cronbach's Alpha > 0.60, yang berarti instrumen tersebut Cukup Reliabel.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan di UPC Pegadaian Tomohon, dapat disimpulkan bahwa perancangan dan implementasi sistem antrian online berbasis web berhasil dikembangkan melalui tahapan pengembangan sistem dan mampu mengubah proses antrian manual menjadi digital yang lebih efisien. Penerapan algoritma FCFS terbukti mampu mengatur urutan pelayanan secara adil berdasarkan waktu kedatangan nasabah, sementara integrasi dengan WhatsApp API efektif dalam memberikan notifikasi otomatis terkait informasi antrian sehingga mengurangi ketidakpastian giliran pelayanan. Selain itu, penambahan fitur pemantauan harga emas secara real-time melalui API eksternal memberikan nilai informatif tambahan yang relevan bagi pengguna. Hasil pengujian menggunakan kuesioner skala Likert menunjukkan bahwa seluruh item pernyataan dinyatakan valid ($r_{hitung} > r_{tabel}$) dan instrumen memiliki tingkat reliabilitas yang cukup baik (Cronbach's Alpha > 0,60), sehingga secara keseluruhan sistem dinilai efektif dalam meningkatkan efisiensi pelayanan,

mengurangi waktu tunggu, dan memperbaiki pengalaman pengguna.

6. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada seluruh pihak yang terlibat dalam proses penelitian ini baik yang langsung maupun tidak langsung.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdilah, M. & Dedi Irwan, M. (2023). Implementation of the First Come First Served Algorithm in the Futsal Field Booking Application using Extreme Programming. *Zero : Jurnal Sains, Matematika, dan Terapan*. Vol. 7, No. 2, 182-191
- Al-Husaini, M. Hermansyah, A. Purwayoga, V. Ramadhan, D. & Siliwangi, U. (2022). Aplikasi Cerdas Berbasis Website Prediksi Harga Emas dengan Implementasi Algoritma Smoothing Time Series Forecasting. *Jurnal Data Science Indonesia*. Vol. 2, No. 2, 30-43.
- B. Mustahir., O. Kembuan., & S. Kumajas. (2021). Aplikasi Penjualan di Toko Emas Surya Kencana Kota Bitung Menggunakan Framework Codeigniter. *JOINTER: Journal Of Informatics Engineering*. Vol. 02, No. 02.
- Boone, H. N., & Boone, D. A. (2012). Analyzing Likert data. *Journal of Extension*, 50(2), 1–5.
- Bolarinwa, O. A. (2015). Principles and methods of validity and reliability testing of questionnaires in health sciences. *Nigerian Postgraduate Medical Journal*, 22(4), 195–201.
- Gliem, J. A., & Gliem, R. R. (2003). Calculating, interpreting, and reporting Cronbach's alpha reliability coefficient for Likert-type scales. *Midwest Research-to-Practice Conference in Adult, Continuing, and Community Education*, 82–88.
- Heale, R., & Twycross, A. (2015). Validity and reliability in quantitative studies. *Evidence-Based Nursing*, 18(3), 66–67.
- HM. Sumual., DO. Mapaliey., V. Memah., TF. Tangkere. (2026). Penerapan TIK Dalam Pembelajaran Problem-Base Learning Pada Mata Kuliah Mesin Konversi energi: Analisis Permasalahan Dan Solusi Manajerial. *EduTIK: Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi dan Komunikasi*. Vo. 6, No. 1.
- Joshi, A., Kale, S., Chandel, S., & Pal, D. K. (2015). Likert scale: Explored and explained. *British Journal of Applied Science & Technology*, 7(4), 396–403.
- Likert, R. (1932). A technique for the measurement of attitudes. *Archives of Psychology*, 140, 1–55.
- MA Supit., S. Pratasik., Q.C. Kainde., S. Kumajas., (2021). Pemodelan Proses Bisnis dengan Business Process Management Notation pada Fakultas Teknik Universitas Negeri Manado. *EduTIK: Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi dan Komunikasi*. Vo. 1, No. 5.
- Metals-API. (2023). API Documentation: Real-time gold prices. <https://www.metals-api.com/documentation>
- Nemoto, T., & Beglar, D. (2014). Developing Likert-scale questionnaires. *JALT2013 Conference Proceedings*, 1–8.
- Nurul Huda & Novryadi. (2023). Penerapan Metode Multilevel Queue Antrian Pendaftaran Pasien pada Klinik Talang Kelapa Berbasis Android. *STIKI Informatika Jurnal*. Vol. 13, No. 1, 62-72
- Putra, Y. S. P., Wijiyanto, & Srirahayu, A. (2024). Rancang Bangun Sistem Loker Antrian Pelanggan di PT

- Lingkar Kabel Telekomunikasi. *Jurnal Sistem Informasi*, 10(3), 78-92.
- Purnomo, T. R., Maimunah, & Sukmasetya, F. (2024). Implementasi Algoritma Selection Sort dan First Come First Served dalam Sistem Reservasi Paket Wisata. *Jurnal Ilmu Komputer*, 12(1), 34-50.
- Rizki Setyawatu & Adam, B. M. (2020). Penerapan Algoritma Dynamic Priority Scheduling Pada Aplikasi Antrian Pencucian Mobil Berbasis Mobile. *Jurnal Teknologi Informasi dan Multimedia*, Vol. 2, No. 1, 29-35
- Rusmini, K. Satunggale, & R. M Afifi. (2023). Implementasi Sistem Antrian Digital di Kantor Kecamatan Winongan Kabupaten Pasuruan. *Journal on Pustaka Cendekia Informatika*, Volume 1 No.2, 142-147. <http://pcinformatika.org/index.php/pcif/index>
- Silberschatz, A., Galvin, P., & Gagne, G. (2018). *OPERATING SYSTEM CONCEPT* (10th ed.). John Wiley & Sons, Inc. <https://www.os-book.com>
- Siti, A.O. Minggu., Kristofel, S., & Johan, R. B. (2021). Aplikasi Mobile Learning Sebagai Model Teknologi Pembelajaran Basis Data Di SMK. *iSmart Edu: Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi*. Vol. 2, No 1, pp. 1-9, 2021, doi: 10.53682/ise.v2il.2093.
- Sucipto, S., Resti, N. C., Andriyanto, T., Karaman, J., & Qamaria, R. S. (2019). Transactional database design information system web-based tracer study integrated telegram bot. *Journal of Physics: Conference Series*, 1381(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1381/1/012008>.
- Taherdoost, H. (2016). Validity and reliability of the research instrument: How to test the validation of a questionnaire/survey in a research. *International Journal of Academic Research in Management*, 5(3), 28-36.
- Tavakol, M., & Dennick, R. (2011). Making sense of Cronbach's alpha. *International Journal of Medical Education*, 2, 53-55.
- Terwee, C. B., et al. (2007). Quality criteria were proposed for measurement properties of health status questionnaires. *Journal of Clinical Epidemiology*, 60(1), 34-42.
- Tinambunan, Kembuan, Wahyuni, Hasibuan, Wibowo. (2023). *Pemrograman Web Menggunakan PHP 7 MySQL*. Tahta Media Group.
- Yudha Pratama, H. Supriyanto, E. & Handoko, W. Lestarringsih, E. (2023). Sistem Informasi Web Penyewaan Lapangan Futsal Surya Yudha Banjarnegara Menggunakan Metode First Come First Served. *Journal of Information Technology and Computer Science (INTECOMS)*. Vol. 6, No. 2, 787-793