

PERANCANGAN SISTEM REDUNDANSI DATA METAR UNTUK MENGATASI KEGAGALAN UPDATE DATA PADA PERALATAN ATIS BERBASIS VISUAL BASIC

Nurawaliana Shafira Gunawan^{1*}, Ferry Budi Cahyono², Dian Anggraini Purwaningtyas³

^{1,2,3}Politeknik Penerbangan Indonesia Curug; Jl. Raya PLP Curug, Serdang Wetan, Kec. Legok, Kabupaten Tangerang, Banten 15820; shefiyanshafira@gmail.com

Keywords:

ATIS, METAR, Redundansi Data, Visual Basic

Correspondent Email:

shefiyanshafira@gmail.com

Abstrak. *Automatic Terminal Information Service (ATIS)* merupakan sistem penting dalam penyampaian informasi bandara kepada pilot, termasuk pembaruan cuaca dari AWOS. Observasi selama *On the Job Training (OJT)* di AirNav Yogyakarta menunjukkan bahwa ATIS terkadang gagal memperbarui data cuaca secara otomatis sehingga memerlukan intervensi manual dan berpotensi menunda informasi penerbangan. Penelitian ini merancang sistem redundansi data METAR pada ATIS menggunakan metode *Rapid Application Development (RAD)*. Sistem dikembangkan dengan Visual Basic .NET dan Krypton Toolkit, serta memanfaatkan database MySQL sebagai sumber utama dan API BMKG sebagai sumber cadangan. Fitur sistem meliputi pengecekan berkala, *failover* otomatis, parser METAR dan JSON, indikator visual, notifikasi audio dan *popup*, serta *Text-to-Speech*. Pengujian melalui simulasi menunjukkan bahwa sistem dapat berpindah sumber data secara otomatis dengan *interval monitoring* yang dapat dikonfigurasi mulai dari 10 detik, dan kembali ke sumber utama ketika tersedia. Sistem redundansi ini terbukti menjaga kontinuitas pembaruan data METAR sehingga berpotensi mengurangi keterlambatan dan kesalahan informasi cuaca.



Copyright © [JITET](http://www.jitet.org) (Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan). This article is an open access article distributed under terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY NC)

Abstract. *The Automatic Terminal Information Service (ATIS)* is an essential system for delivering airport information to pilots, including weather updates from AWOS. Observations during *On the Job Training (OJT)* at AirNav Yogyakarta showed that ATIS occasionally fails to update weather data automatically, requiring manual intervention and potentially delaying critical flight information. This study designs a METAR data redundancy system for ATIS using the *Rapid Application Development (RAD)* method. The system was developed using Visual Basic .NET and the Krypton Toolkit, integrating a MySQL database as the primary source and the BMKG API as the backup source. Key features include periodic data checks, automatic *failover*, METAR and JSON parsers, visual indicators, audio and *popup* notifications, and *Text-to-Speech* functionality. Simulation-based testing demonstrates that the system can switch data sources automatically with a configurable monitoring interval starting from 10 seconds and revert to the primary source when available. The redundancy mechanism effectively maintains the continuity of METAR updates, potentially reducing delays and errors in weather information dissemination.

1. PENDAHULUAN

Pesawat terbang merupakan moda transportasi udara yang mampu menjangkau jarak jauh

dengan cepat dan memiliki tingkat keamanan tinggi dibandingkan moda transportasi lainnya[1]. Karena itu, keselamatan dan

keamanan penerbangan menjadi prioritas utama[2].

AirNav Indonesia sebagai penyelenggara layanan navigasi udara[3]. memiliki tanggung jawab dalam menjamin kelancaran dan keselamatan penerbangan sesuai standar nasional dan internasional[4][5]. Salah satu layanannya adalah *Automatic Terminal Information Service* (ATIS), yaitu sistem komunikasi otomatis yang menyediakan informasi cuaca, kondisi landasan, dan informasi operasional penting kepada pilot. ATIS memperoleh data dari AWOS sebelum disiarkan kepada pesawat [6][7]. ICAO Annex 3 menegaskan pentingnya akurasi informasi meteorologi[8], sejalan dengan temuan penelitian yang menunjukkan bahwa cuaca menjadi faktor signifikan dalam berbagai kecelakaan penerbangan [9][10].

Penelitian ini bertujuan merancang redundansi ATIS dengan memanfaatkan API BMKG sebagai sumber cadangan melalui mekanisme *Timeout-Based Check* untuk mendeteksi kegagalan dan melakukan *failover* otomatis. Sistem dilengkapi monitoring dengan notifikasi visual, audio, dan pesan antarmuka untuk meningkatkan keandalan penyediaan informasi cuaca.

2. TINJAUAN PUSTAKA

a. Aeronautical Terminal Information Service (ATIS)

ATIS merupakan layanan komunikasi otomatis yang menyiarkan informasi penting terkait kondisi bandara melalui frekuensi 118–137 MHz secara terus-menerus[11]. Informasi ATIS diperbarui setiap 30 menit atau ketika terjadi perubahan cuaca signifikan (*SPECT*) [12]. Data yang disiarkan meliputi suhu udara, kecepatan dan arah angin, titik embun, jarak pandang, ketinggian awan, kondisi cuaca, *runway in use*, QNH, dan QFE[13]. Informasi ini menjadi acuan utama bagi pilot dalam pengambilan keputusan operasional[14].

b. API BMKG

BMKG merupakan lembaga resmi penyedia data meteorologi di Indonesia. Salah satu layanannya adalah API yang memungkinkan pertukaran data cuaca

dalam format JSON atau XML melalui HTTP[15], sehingga memudahkan integrasi data antar aplikasi. API digunakan untuk mempercepat pengembangan sistem tanpa perlu membangun fungsi pemrosesan data dari awal[16]. Dalam penelitian ini, API BMKG berperan sebagai sumber data cadangan untuk redundansi pembaruan METAR.

c. Failover

Redundansi merupakan metode untuk meningkatkan ketersediaan layanan dengan menyediakan jalur atau sumber alternatif ketika jalur utama mengalami kegagalan[17]. Dalam komunikasi data, redundancy link digunakan untuk menjaga keandalan jaringan dan mengurangi risiko *downtime*[18]. Pada basis data, replikasi memungkinkan pemindahan data dari *master* ke *slave* untuk memastikan kontinuitas akses[19]. Konsep failover diperlukan agar sistem tetap beroperasi tanpa titik kegagalan tunggal[20]. Prinsip ini digunakan dalam penelitian untuk menyediakan mekanisme cadangan data METAR pada ATIS.

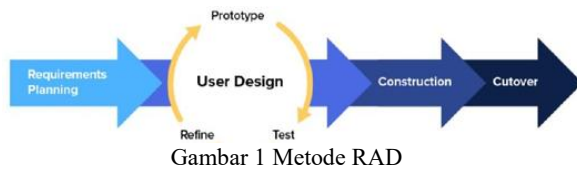
d. Visual Basic

Visual Basic adalah bahasa pemrograman berbasis GUI yang berkembang dari BASIC [21]. VB.NET memperluas kemampuan ini dengan mendukung pemrograman berorientasi objek, integrasi API, serta kompatibilitas dengan berbagai layanan data berbasis .NET Framework[22][23]. Bahasa ini dipilih karena kemudahannya dalam pembangunan aplikasi desktop dan integrasi dengan database serta API BMKG.

e. MySQL Connector

MySQL Connector merupakan driver yang memungkinkan aplikasi terhubung dengan database MySQL untuk melakukan operasi penyimpanan, pengambilan, dan pembaruan data[24][25]. Dalam penelitian ini, MySQL Connector digunakan untuk mengintegrasikan aplikasi dengan database METAR sehingga data dari MySQL dapat diakses dan dibandingkan dengan data dari API BMKG dalam proses redundansi

3. METODE PENELITIAN



Penelitian ini menggunakan metode Rapid Application Development (RAD), yaitu model SDLC dengan pengembangan cepat dan siklus singkat [26], efektif dalam menghasilkan sistem yang lebih efisien dari segi waktu dan biaya[27]. RAD memiliki empat tahap[28], namun penelitian ini hanya menggunakan tiga tahap: *Requirements Planning*, *User Design*, dan *Construction*, tanpa tahap *Cutover*.

a. *Requirements Planning*

Tahap *Requirements Planning* dilakukan untuk menentukan kebutuhan sistem redundansi, sumber data utama dan cadangan, serta skenario kegagalan.

b. *User Design*

Tahap *User Design* berfokus pada perancangan antarmuka menggunakan Visual Basic .NET sesuai kebutuhan monitoring.

c. *Construction*

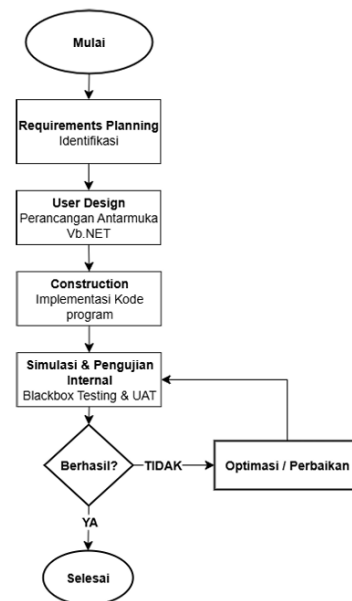
Tahap *Construction* meliputi implementasi mekanisme Timeout-Based Check.

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Rencana perancangan dan penulisan akan dilakukan di Politeknik Penerbangan Indonesia Curug pada bulan April – Juli 2025. Tabel berikut menunjukkan rencana perancangan :

No	Kegiatan	Jadwal Pelaksanaan			
		4	5	6	7
1	Observasi				
2	<i>Requirement Planning</i>				
3	<i>User Design</i>				
4	<i>Cutover</i>				

3.2 Flow Chart Penelitian



4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menghasilkan sistem redundansi data METAR pada ATIS untuk mengatasi kegagalan pembaruan informasi cuaca. Sistem dikembangkan dengan metode RAD melalui tiga tahap *Requirements Planning*, *User Design*, dan *Construction* sehingga proses pengembangan dapat berlangsung cepat dan sesuai kebutuhan operasional.

4.1 *Requirements Planning*

Tahap *Requirements Planning* dilakukan untuk mengidentifikasi kebutuhan utama sistem redundansi ATIS melalui analisis teknis, studi literatur, dan wawancara teknis. Hasilnya dirumuskan sepuluh kebutuhan fungsional yang menjadi dasar perancangan system

Tabel 1 Requirement sistem

Kode	Keterangan	Fitur
R1	Pemantauan data tiap 30 detik.	Timer-Based Monitoring
R2	Failover otomatis ke API cadangan.	Automatic Failover
R3	Indikator status tiga warna.	Visual Status Indicator
R4	Pemulihan otomatis ke sumber utama.	Auto Recovery
R5	Pencatatan log perpindahan sumber.	Activity Logger
R6	Antarmuka modern berbasis Krypton.	Modern UI

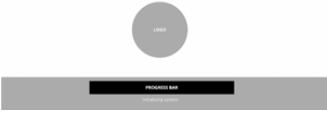
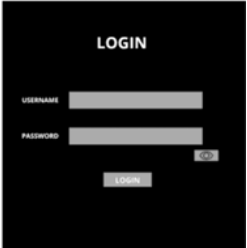
R7	Integrasi database lokal sebagai sumber utama.	Database Integration
R8	Tampilan data seragam dari dua sumber.	Display Data
R9	Notifikasi suara perpindahan/kegagalan.	Audio Notification
R10	Popup notifikasi perpindahan sumber.	Visual Alert

4.2 User Design

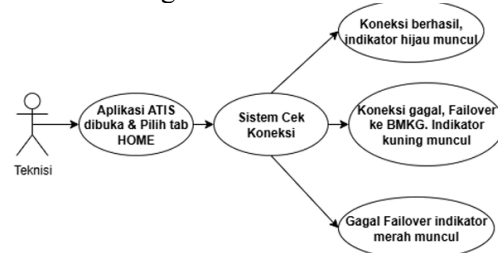
Tahap *User Design* merancang antarmuka berbasis kebutuhan yang telah divalidasi untuk menghasilkan UI yang intuitif dan mendukung operasional sistem ATIS.

a. Story Board

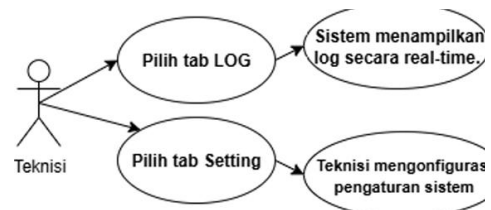
Tabel 2 *Story Board*

Design	Keterangan
	Halaman pembuka menampilkan identitas aplikasi dan <i>countdown</i> menuju login.
	Form login dengan validasi akses.
	Halaman utama menampilkan status sistem dan data METAR real-time
	Halaman log menampilkan riwayat perpindahan mode beserta <i>timestamp</i>
	Halaman pengaturan memuat kontrol redundansi dan konfigurasi sistem

b. Use Case Diagram



Gambar 3 Use Case 1



Gambar 4 Use Case 2

4.3 Construction

Tahap *Construction* dalam metode RAD berfokus pada implementasi sistem sesuai rancangan yang telah divalidasi. Sistem dikembangkan menggunakan Visual Basic .NET dan Krypton Toolkit, mencakup logika redundansi, parsing data, integrasi Text-to-Speech, dan antarmuka pengguna yang responsif. Sistem menerapkan dua sumber data:

- Database MySQL (utama) sebagai sumber METAR.
 - API BMKG (cadangan) yang aktif otomatis saat database gagal.
- Modul utama meliputi *Timeout Checker*, *Failover Logic*, *Parser Data*, *Text-to-Speech Engine*, *UI*, serta *Logging & Notifikasi*.

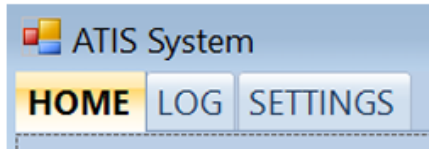
4.4 Hasil Implementasi

Sistem redundansi ATIS menggabungkan dua sumber data, yaitu database MySQL sebagai sumber utama dan API BMKG sebagai sumber cadangan. Mekanisme redundansi menggunakan *timeout-based check* setiap 30 detik untuk mendeteksi kegagalan. Ketika sistem utama tidak memperbarui data, modul *failover* otomatis mengalihkan pengambilan data ke API BMKG, dan akan kembali ke MySQL saat koneksi normal (*auto recovery*).

Antarmuka aplikasi dibuat menggunakan Visual Basic .NET dan Krypton Toolkit dengan fokus pada kejelasan status dan kemudahan pemantauan. Sistem dilengkapi

indikator visual tiga warna yaitu hijau (operasi normal), kuning (mode cadangan dari API BMKG), dan merah (kegagalan total). Selain itu tersedia notifikasi audio dan *popup* untuk mendukung peringatan dini.

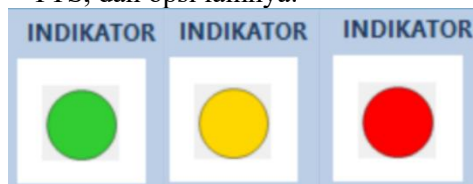
a. Hasil Implementasi Fitur Sistem



Gambar 5 Tab Navigator

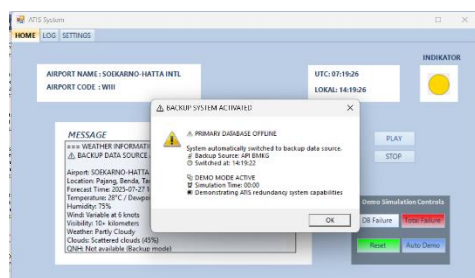
Sistem menggunakan terdiri dari tiga menu utama:

- *Home* untuk pemantauan cuaca dan kontrol siaran ATIS,
- *Log* untuk melihat riwayat aktivitas sistem,
- *Settings* untuk pengaturan redundansi, TTS, dan opsi lainnya.



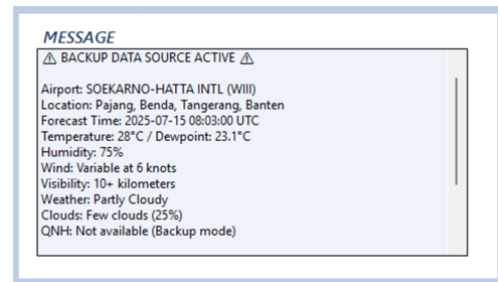
Gambar 6 Indikator Status Sistem

Komponen status monitoring menampilkan kondisi sistem ATIS melalui indikator warna untuk membantu pemantauan oleh teknisi saat terjadi perpindahan ke sumber cadangan.



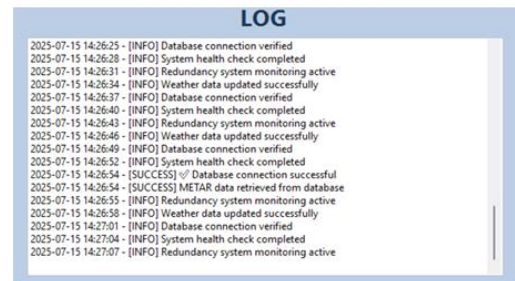
Gambar 7 Redundansi Data Cuaca

Fitur notifikasi dan perubahan warna status indikator saat terjadi perpindahan sumber data dari sumber *primary* ke sumber *back up*.



Gambar 8 Bagian Message

Bagian Message yang berisi informasi cuaca yang telah dikonversi dari data mentah menjadi informasi yang mudah dibaca oleh pengguna



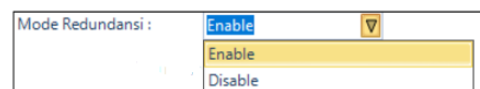
Gambar 9 Fitur Log

Fitur Log yang menyimpan informasi kondisi sistem secara real time disertai *timestamp*.



Gambar 10 Notifikasi Critical Failure

Notifikasi kesalahan kedua sumber data sehingga sistem ATIS tidak menerima update data terbaru



Fitur nonaktif dan aktivasi mode redundansi pada sistem ATIS.

b. Hasil Pengujian Sistem

Pengujian menunjukkan integrasi dua sumber data bekerja stabil dengan mekanisme *failover* otomatis menggunakan

interval 30 detik yang efektif mendeteksi kegagalan tanpa menurunkan performa sistem. Desain indikator visual tiga warna serta notifikasi audio berhasil memberikan peringatan yang jelas bagi operator. Sistem mampu mendeteksi kegagalan dalam waktu <30 detik dan melakukan *failover* tanpa intervensi manual.

c. Analisis dan Pembahasan

Pendekatan RAD terbukti efektif untuk pengembangan sistem ini karena memungkinkan adaptasi cepat terhadap kebutuhan operasional. Mekanisme *timeout-based check* bekerja efisien dalam menjaga kontinuitas data METAR secara real-time. Indikator visual dan notifikasi meningkatkan *situational awareness* operator, sementara fitur *auto recovery* memastikan sistem kembali normal segera setelah sumber utama aktif.

Hasil *user acceptance test* menunjukkan bahwa sistem mudah dioperasikan dan responsif terhadap berbagai kondisi gangguan. Penerapan arsitektur dua sumber data meningkatkan ketersediaan informasi METAR hingga 100% dalam pengujian simulasi peningkatan signifikan dibanding sistem tanpa redundansi.

Secara keseluruhan, sistem redundansi ATIS yang dikembangkan berhasil meningkatkan keandalan penyampaian informasi meteorologi dan memiliki potensi untuk diterapkan lebih lanjut dalam lingkungan operasional AirNav Indonesia.

5. KESIMPULAN

- Sistem redundansi ATIS berhasil mendeteksi kegagalan pembaruan data dan melakukan pengalihan otomatis ke API BMKG, sehingga kontinuitas informasi cuaca tetap terjaga.
- Fitur monitoring real-time memberikan notifikasi gangguan yang membantu teknisi, meskipun pengujian masih terbatas pada lingkungan simulasi.
- Sistem dapat dikembangkan melalui pengujian langsung di lingkungan operasional dan penambahan skema redundansi yang lebih berlapis.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak terkait yang telah memberi dukungan terhadap penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. Aita Diantari, S. Alifiannisa Putri, and T. Elektro, "Sistem Proteksi Pada Pesawat Boeing 737-Classic," 2016.
- [2] N. A. Sinaga, "Aspek Hukum Keselamatan Penerbangan di Indonesia," vol. 8, 2022, doi: <https://doi.org/10.31599/sasana.v8i2.1875>.
- [3] Indrayani, "Implementasi Key Performance Indicator Sebagai Manajemen Strategi Di Perum Lembaga Penyelenggaraan Pelayanan Navigasi Penerbangan Indonesia (Lppnpi) Cabang Palangka Raya," 2021.
- [4] I. M. O. Dwipayana, "Rancang Bangun Monitoring Ketersediaan Data Atis Menggunakan Rtl-Sdr Dengan Aplikasi Blynk," *Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan*, vol. 13, no. 1, Jan. 2025, doi: 10.23960/jitet.v13i1.5923.
- [5] Direktorat Jendral Perhubungan Udara KP 103 Tahun 2015, "Standar Teknis dan Operasi (Manual Of Standard CASR 171 - 02) Spesifikasi Teknis Fasilitas Telekomunikasi Penerbangan," vol. 126, 2015.
- [6] O. Agnes, A. Simanjuntak, A. Wimatra, and E. S. Hasibuan, "Rancangan Pemancar Automatic Terminal Information Service Sebagai Media Pembelajaran Di Poltekbang Medan," 2024.
- [7] A. P. Manurung, Y. Saragih, and W. N. Adzilla, "The Analisis Sistem Kerja ATIS (Automatic Terminal Information Service) di AIRNAV Cabang Medan," *JREC (Journal of Electrical and Electronics)*, vol. 9, no. 1, pp. 9–14, Jul. 2021, doi: 10.33558/jrec.v9i1.2528.
- [8] ICAO, "Annex 3 - Meteorological Service for International Air Navigation," 2018.
- [9] I. Gultepe, "A Review on Weather Impact on Aviation Operations: Visibility, Wind, Precipitation, Icing," *Journal of Airline Operations and Aviation Management*, vol. 2, no. 1, pp. 1–44, Aug. 2023, doi: 10.56801/jaoam.v2i1.1.
- [10] A. J. Fultz and W. S. Ashley, "Fatal weather-related general aviation accidents in the United States," *Phys Geogr*, vol. 37, no. 5, pp. 291–312, Sep. 2016, doi: 10.1080/02723646.2016.1211854.
- [11] I. R. D. K. Putra, C. D. Wisnuardana, and M. Wildan, "OPTIMALISASI PERFORMA PERALATAN ATIS MELALUI SINKRONISASI BAUD RATE DENGAN

- AMSC,” *Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan*, vol. 13, no. 1, 2025.
- [12] Z. Zaharnis, “Analisa Permasalahan Koneksi E1-RIC dan T1/E1 pada Radio Transmitter merk PAE Frekuensi 125.45 MHz,” 2022.
- [13] A.A Hamzah, “ATIS - HARDWARE,” vol. 1, 2020.
- [14] S. Anwar, “Peramalan Suhu Udara Jangka Pendek di Kota Banda Aceh dengan Metode Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA),” *Malikussaleh Journal of Mechanical Science and Technology*, vol. 5, no. 1, p. 6, Apr. 2017, doi: 10.29103/mjmst.v5i1.10882.
- [15] S. Surahman and E. B. Setiawan, “Aplikasi Mobile Driver Online Berbasis Android Untuk Perusahaan Rental Kendaraan,” 2017.
- [16] I. Kurniawan and F. Rozi, “REST API Menggunakan NodeJS pada Aplikasi Transaksi Jasa Elektronik Berbasis Android,” 2020. [Online]. Available: <http://jurnal-itsi.org>
- [17] A. Octavian, “PERANCANGAN JARINGAN REDUNDANCY MENGGUNAKAN KONSEP ETHERCHANNEL DAN HSRP DENGAN INTERVLAN ROUTING PADA PLN UID JAKARTA RAYA,” *Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan*, vol. 12, no. 2, Apr. 2024, doi: 10.23960/jitet.v12i2.4193.
- [18] M. T. A. Zaen and A. Tanton, “Topologi Redundansi Link Untuk Keamanan Serta Mitigasi Ketersediaan Jaringan Komputer Menggunakan Rapid Spanning Tree Protocol,” *Journal of Computer System and Informatics (JoSYC)*, vol. 4, no. 1, pp. 88–100, Dec. 2022, doi: 10.47065/josyc.v4i1.2336.
- [19] D. S. Kristian, A. F. Rochim, and E. D. Widiyanto, “PENGEMBANGAN SISTEM REPLIKASI DAN REDUNDANSI UNTUK MENINGKATKAN KEHANDALAN BASISDATA MYSQL,” 2015.
- [20] S. Dewi and Yuliantama, “PENERAPAN JARINGAN LAN DENGAN SISTEM REDUDANCY STATIC ROUTE MENGGUNAKAN ROUTER MIKROTIK PADA PT. SISTEM AKSESINDO PERDANA JAKARTA,” vol. 6 No1, 2018.
- [21] N. Herlina and M. Awaludin, “Rancangan Sistem Informasi Peminjaman dan Pengembalian Buku Pada Perpustakaan Sopsau Dengan Metodologi Terstruktur,” 2024.
- [22] S. Rizky Wicaksono, *Pemrograman Desktop dengan Visual Basic .NET Fundamental*. [Online]. Available: www.fb.com/cv.seribu.bintang
- [23] A. Harmin, “Pemrograman Visual Basic .Net dan MySQL (Studi Kasus: Aplikasi Klinik Kesehatan) PT Inovasi Pratama Internasional.”
- [24] R. Johnson, “Java Database Connectivity Using MySQL: A Tutorial,” 2018. [Online]. Available: <https://www.researchgate.net/publication/324454006>
- [25] M. Maulida, F. Zahro, and R. Basatha, “RANCANG BANGUN APLIKASI PENGELOLAAN SALON KECANTIKAN BERBASIS VISUAL BASIC DAN MYSQL,” *JMA*, vol. 2, pp. 3031–5220, 2024, doi: 10.62281.
- [26] S. Aswati, M. S. Ramadhan, A. U. Firmansyah, and K. Anwar, “STUDI ANALISIS MODEL RAPID APPLICATION DEVELOPMENT DALAM PENGEMBANGAN SISTEM INFORMASI STUDI ANALISIS MODEL RAPID APPLICATION DEVELOPMENT DALAM PENGEMBANGAN SISTEM INFORMASI 1,” vol. 16, no. 2, p. 2017.
- [27] H. Af Ali *et al.*, “Pengembangan Sistem Manajemen Layanan Pada Alisha Laundry Berbasis Web Web Based Service Management System Development At Alisha Laundry,” 2025.
- [28] N. Hidayat and K. Hati, “Penerapan Metode Rapid Application Development (RAD) dalam Rancang Bangun Sistem Informasi Rapor Online (SIRALINE),” Feb. 2021.