



Rancang Bangun Sistem Import dan Transformasi Data Excel ke Database Mysql pada Koperasi Syariah Benteng Mikro Indonesia

Erick Tarantino^{1*}, Farizi Ilham², Pipin Haeriyanti³, Tijan Daruri⁴

¹⁻⁴Fakultas Ilmu Komputer, Program Studi Teknik Informatika S-1, Universitas Pamulang, Tangerang Selatan, Indonesia

E-mail: erick.tarantino@gmail.com¹, dosen02954@unpam.ac.id², pipinhaeriyanti1@gmail.com³, tjandaruri87@gmail.com⁴

*Penulis Korespondensi: erick.tarantino@gmail.com

Abstract. Koperasi Syariah Benteng Mikro Indonesia is a microfinance institution that manages member data, financing, and financial transactions. Currently, data processing is still largely conducted using unstructured Excel files, which often leads to data duplication, formatting errors, information inconsistency, and delays in database integration. The objective of this internship project is to design and develop a web-based system for importing and transforming Excel data to improve efficiency, accuracy, and consistency in data management. The development method uses the SDLC Waterfall model, which consists of analysis, design, implementation using Python Flask and MySQL, and testing. Data collection methods include interviews, observations, and literature studies involving administrative staff and the IT division of the cooperative. The system scope includes eight main features: (1) Excel file upload; (2) data preview; (3) interactive column mapping; (4) automatic data validation; (5) data format transformation; (6) import process simulation; (7) data import into a MySQL database; and (8) logging and reporting of import results. The expected outcomes are to reduce data errors by up to 85%, accelerate data entry processes, improve database consistency, and support structured and integrated digitalization of cooperative data.

Keywords: Data Import; Data Transformation; Excel; MySQL; Python Flask.

Abstrak. Koperasi Syariah Benteng Mikro Indonesia merupakan lembaga keuangan mikro yang melayani pengelolaan data anggota, pembiayaan, dan transaksi keuangan. Saat ini, pengolahan data masih banyak menggunakan file Excel yang tidak terstruktur, sehingga sering terjadi duplikasi data, kesalahan format, inkonsistensi informasi, serta keterlambatan dalam integrasi ke database. Tujuan KP ini adalah merancang dan membangun sistem import dan transformasi data Excel berbasis web untuk meningkatkan efisiensi, akurasi, dan konsistensi pengelolaan data. Metode pengembangan menggunakan SDLC waterfall (analisis, perancangan, implementasi menggunakan Python Flask + MySQL, dan pengujian). Pengumpulan data dilakukan melalui wawancara, observasi, dan studi pustaka dengan melibatkan staf administrasi dan bagian IT koperasi. Ruang lingkup sistem mencakup 8 fitur utama: (1) Upload file Excel; (2) Preview data; (3) Mapping kolom interaktif; (4) Validasi data otomatis; (5) Transformasi format data; (6) Simulasi proses import; (7) Import data ke database MySQL; (8) Logging dan laporan hasil import. Hasil yang diharapkan adalah mengurangi kesalahan data hingga 85%, mempercepat proses input data, meningkatkan konsistensi database, serta mendukung digitalisasi data koperasi secara terstruktur dan terintegrasi.

Kata Kunci: Import Data; Transformasi Data; Excel; Mysql; Python Flask.

1. LATAR BELAKANG

Perkembangan teknologi informasi telah mendorong berbagai organisasi untuk melakukan transformasi digital guna meningkatkan efektivitas dan efisiensi dalam pengelolaan data. Salah satu aspek penting dalam transformasi digital adalah kemampuan organisasi dalam mengintegrasikan data dari berbagai sumber ke dalam sistem basis data yang terstruktur. Pengelolaan data yang masih dilakukan secara manual menggunakan spreadsheet memiliki berbagai keterbatasan, seperti risiko duplikasi data, inkonsistensi informasi, kesalahan format, serta rendahnya efisiensi dalam proses pengolahan data (Chanda, 2024; Wiratama & Bagioyuwono, 2023).

Koperasi sebagai lembaga keuangan yang mengelola data anggota, transaksi pembiayaan, dan berbagai aktivitas operasional lainnya membutuhkan sistem pengelolaan data yang akurat dan terintegrasi. Koperasi Syariah Benteng Mikro Indonesia (Kopsyah BMI) merupakan salah satu koperasi syariah yang masih memanfaatkan file Microsoft Excel sebagai media utama dalam pengelolaan data operasional. Meskipun Microsoft Excel memiliki kemudahan dalam penggunaan dan fleksibilitas pengolahan data, penggunaan yang tidak terintegrasi dengan sistem basis data dapat menyebabkan berbagai permasalahan, seperti keterlambatan proses input data, kesalahan pencatatan, serta kesulitan dalam menjaga konsistensi data antar bagian organisasi (Sari et al., 2024).

Penelitian sebelumnya telah banyak membahas implementasi sistem import data Excel ke database dan penerapan ETL pada berbagai organisasi. Wiratama dan Bagioyuwono (2023) menunjukkan bahwa implementasi ETL mampu meningkatkan kualitas pengelolaan data dan mendukung proses integrasi data secara lebih efektif. Sari et al. (2024) menerapkan metode ETL untuk mengintegrasikan data pada lingkungan perguruan tinggi dan memperoleh hasil yang lebih terstruktur serta konsisten. Selain itu, Mahmud dan Iqbal (2022) menjelaskan bahwa proses ETL berperan penting dalam meningkatkan kualitas data melalui tahapan ekstraksi, transformasi, dan pemuatan data ke dalam basis data terpusat.

Meskipun demikian, sebagian besar penelitian terdahulu masih berfokus pada proses integrasi data secara umum dan belum menyediakan mekanisme validasi data, transformasi otomatis, simulasi proses ETL, serta pencatatan log aktivitas secara terintegrasi dalam satu sistem. Selain itu, penelitian yang secara khusus mengimplementasikan sistem ETL pada lingkungan koperasi syariah masih relatif terbatas. Kondisi tersebut menunjukkan adanya kesenjangan penelitian (research gap) yang membuka peluang untuk mengembangkan sistem yang tidak hanya melakukan import data, tetapi juga mampu melakukan validasi, transformasi, monitoring, dan pelaporan proses pengolahan data secara menyeluruh.

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini mengusulkan pembangunan sistem import dan transformasi data Excel ke database MySQL berbasis web menggunakan framework Python Flask. Flask dipilih karena merupakan framework yang ringan, fleksibel, dan mendukung pengembangan aplikasi web yang terintegrasi dengan database (Walingkas & Saian, 2023; Larasati & Susetyo, 2024). Kebaruan penelitian ini terletak pada integrasi proses ETL yang mencakup fitur upload dan preview data Excel, mapping kolom secara interaktif, validasi data otomatis, transformasi format data, simulasi proses ETL sebelum penyimpanan, serta pencatatan log aktivitas sebagai mekanisme monitoring sistem. Implementasi fitur-fitur tersebut diharapkan mampu meningkatkan kualitas data, mengurangi kesalahan input, serta

mempercepat proses integrasi data pada lingkungan Koperasi Syariah Benteng Mikro Indonesia. Tujuan penelitian ini adalah merancang dan membangun sistem import serta transformasi data Excel ke database MySQL yang mampu melakukan validasi dan transformasi data secara otomatis guna meningkatkan efisiensi, akurasi, dan konsistensi pengelolaan data pada Koperasi Syariah Benteng Mikro Indonesia.

2. KAJIAN TEORITIS

Sistem informasi merupakan sekumpulan komponen yang saling berinteraksi untuk mengumpulkan, mengolah, menyimpan, dan menyajikan informasi guna mendukung proses pengambilan keputusan dalam suatu organisasi. Penerapan sistem informasi yang terintegrasi mampu meningkatkan efisiensi operasional, mengurangi kesalahan pengolahan data, serta mempercepat akses terhadap informasi yang dibutuhkan. Dalam era digital saat ini, sistem informasi menjadi salah satu faktor penting dalam mendukung transformasi digital organisasi dan pengelolaan data yang lebih efektif (Pressman & Maxim, 2020).

Database merupakan kumpulan data yang terorganisir dan disimpan secara sistematis sehingga dapat diakses, dikelola, dan diperbarui dengan mudah. Salah satu sistem manajemen basis data yang banyak digunakan adalah MySQL karena memiliki performa yang baik, bersifat open source, serta mampu menangani data dalam jumlah besar. Penggunaan database memungkinkan data tersimpan secara terstruktur sehingga dapat meningkatkan konsistensi, keamanan, dan kemudahan pengelolaan informasi (Silberschatz, Korth, & Sudarshan, 2020).

Extract, Transform, Load (ETL) merupakan proses yang digunakan untuk mengintegrasikan data dari berbagai sumber ke dalam suatu basis data atau data warehouse. Tahap Extract dilakukan dengan mengambil data dari sumber data, tahap Transform dilakukan untuk membersihkan, memvalidasi, dan menyesuaikan format data, sedangkan tahap Load dilakukan dengan menyimpan data yang telah diproses ke dalam database tujuan. Penerapan ETL menjadi solusi yang efektif dalam meningkatkan kualitas data dan meminimalkan kesalahan yang sering terjadi pada proses pengolahan data secara manual (Kimball & Caserta, 2004). Penelitian Chanda (2024) juga menunjukkan bahwa implementasi ETL mampu meningkatkan efisiensi integrasi data serta mendukung pengelolaan data yang lebih akurat dan terstruktur.

Microsoft Excel merupakan salah satu aplikasi spreadsheet yang banyak digunakan dalam pengolahan data karena memiliki kemudahan penggunaan dan fleksibilitas yang tinggi. Namun, penggunaan Excel sebagai media utama penyimpanan data memiliki beberapa keterbatasan, seperti risiko duplikasi data, inkonsistensi informasi, serta kesulitan dalam

pengelolaan data dalam jumlah besar. Oleh karena itu, diperlukan mekanisme integrasi antara file Excel dan database agar proses pengelolaan data dapat dilakukan secara lebih efisien dan terstruktur (Sari et al., 2024).

Penelitian ini menggunakan framework Python Flask dalam pengembangan sistem. Flask merupakan framework web berbasis Python yang bersifat ringan (lightweight) dan fleksibel sehingga cocok digunakan dalam pengembangan aplikasi berbasis web. Flask mendukung integrasi dengan berbagai pustaka pengolahan data dan database sehingga mampu digunakan untuk membangun sistem import dan transformasi data secara efektif (Walingkas & Saian, 2023). Selain itu, Flask juga banyak digunakan dalam pengembangan aplikasi web modern karena kemudahan implementasi dan kemampuannya dalam mendukung pengembangan sistem yang skalabel (Larasati & Susetyo, 2024).

Beberapa penelitian terdahulu telah membahas implementasi sistem import data dan integrasi database. Wiratama dan Bagioyuwono (2023) menunjukkan bahwa implementasi ETL mampu meningkatkan kualitas pengelolaan data pada industri asuransi melalui proses integrasi data yang lebih terstruktur. Sari et al. (2024) berhasil menerapkan metode ETL untuk mengintegrasikan data pada perguruan tinggi sehingga menghasilkan data yang lebih konsisten dan mudah dikelola. Mahmud dan Ikbal (2022) menjelaskan bahwa proses ETL memiliki peran penting dalam mendukung business intelligence melalui peningkatan kualitas data yang digunakan dalam pengambilan keputusan.

Berdasarkan penelitian-penelitian terdahulu tersebut dapat disimpulkan bahwa proses import dan transformasi data memberikan manfaat yang signifikan dalam meningkatkan kualitas pengelolaan data. Namun, sebagian besar penelitian masih berfokus pada proses integrasi data secara umum dan belum mengintegrasikan fitur mapping kolom interaktif, validasi data otomatis, simulasi ETL, serta pencatatan log proses dalam satu sistem terintegrasi. Oleh karena itu, penelitian ini mengembangkan sistem ETL berbasis web menggunakan Python Flask dan MySQL yang mampu melakukan proses import, validasi, transformasi, dan monitoring data secara terintegrasi pada Koperasi Syariah Benteng Mikro Indonesia.

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode penelitian pengembangan (Research and Development) dengan tujuan merancang dan membangun sistem import dan transformasi data Excel ke database MySQL pada Koperasi Syariah Benteng Mikro Indonesia. Sistem dikembangkan berbasis web menggunakan framework Python Flask dan database MySQL untuk mendukung proses integrasi data secara otomatis dan terstruktur.

Pengumpulan data dilakukan melalui beberapa teknik, yaitu wawancara, observasi, dan studi pustaka. Wawancara dilakukan dengan staf administrasi dan bagian teknologi informasi Koperasi Syariah Benteng Mikro Indonesia untuk memperoleh informasi mengenai proses pengelolaan data yang sedang berjalan serta permasalahan yang dihadapi. Observasi dilakukan dengan mengamati secara langsung proses pengolahan data menggunakan file Excel dan proses integrasi data ke database. Selain itu, studi pustaka dilakukan dengan mempelajari berbagai jurnal, buku, dan penelitian terdahulu yang berkaitan dengan sistem informasi, ETL (Extract, Transform, Load), database MySQL, dan pengembangan aplikasi berbasis web.

Metode pengembangan sistem yang digunakan adalah Software Development Life Cycle (SDLC) model Waterfall. Model ini dipilih karena memiliki tahapan yang sistematis dan sesuai untuk pengembangan sistem yang kebutuhan fungsionalnya telah teridentifikasi dengan jelas. Tahapan Waterfall yang digunakan meliputi analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi, pengujian, dan pemeliharaan.

Tahap analisis kebutuhan dilakukan untuk mengidentifikasi kebutuhan pengguna dan permasalahan yang terjadi pada proses pengelolaan data. Pada tahap ini diperoleh kebutuhan utama berupa fitur upload file Excel, preview data, mapping kolom, validasi data, transformasi data, simulasi proses ETL, import data ke database, dan pencatatan log aktivitas sistem.

Tahap perancangan sistem dilakukan menggunakan Unified Modeling Language (UML) yang terdiri dari Activity Diagram, Use Case Diagram, dan Sequence Diagram. Selain itu dilakukan perancangan basis data menggunakan Entity Relationship Diagram (ERD) untuk menggambarkan hubungan antar tabel dalam database.

Tahap implementasi dilakukan dengan membangun aplikasi berbasis web menggunakan Python Flask sebagai framework utama dan MySQL sebagai sistem manajemen basis data. Sistem dirancang untuk membaca file Excel, melakukan validasi dan transformasi data secara otomatis, kemudian menyimpan data yang telah diproses ke dalam database.

Tahap pengujian sistem dilakukan menggunakan metode Black Box Testing. Pengujian dilakukan dengan memeriksa setiap fungsi sistem berdasarkan masukan dan keluaran yang diharapkan tanpa melihat kode program secara langsung. Pengujian meliputi fitur upload file Excel, preview data, mapping kolom, validasi data, transformasi data, proses import ke database, dan pencatatan log sistem. Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh fungsi utama sistem berjalan sesuai dengan kebutuhan yang telah ditentukan.

Model penelitian yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari tiga tahapan utama yaitu proses Extract, Transform, dan Load (ETL). Pada tahap Extract, data diambil dari file Excel yang diunggah oleh pengguna. Pada tahap Transform, sistem melakukan proses validasi,

konversi format data, dan penyesuaian struktur data sesuai kebutuhan database. Selanjutnya pada tahap Load, data yang telah melalui proses transformasi disimpan ke dalam database MySQL dan dicatat ke dalam log sistem sebagai bagian dari proses monitoring.

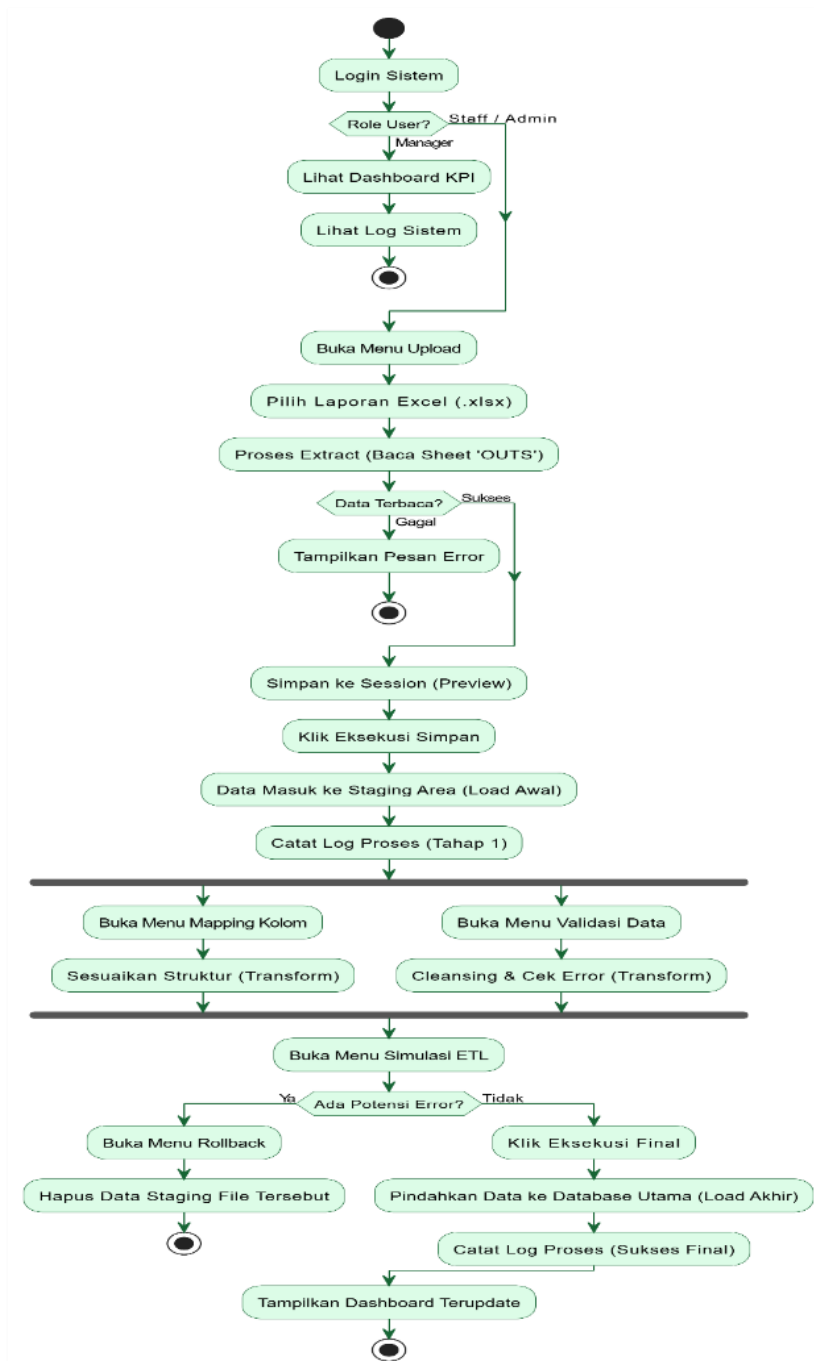
4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilaksanakan di Koperasi Syariah Benteng Mikro Indonesia (Kopsyah BMI) yang berlokasi di Kabupaten Tangerang, Banten. Pengumpulan data dilakukan selama kegiatan Kerja Praktek melalui proses wawancara, observasi, dan studi pustaka. Berdasarkan hasil analisis kebutuhan, diperoleh informasi bahwa proses integrasi data dari file Excel ke database masih dilakukan secara manual sehingga berpotensi menimbulkan kesalahan input, duplikasi data, serta membutuhkan waktu yang relatif lama. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, dikembangkan sistem import dan transformasi data Excel ke database MySQL berbasis web menggunakan Python Flask.

Analisis dan Perancangan Sistem

Activity Diagram

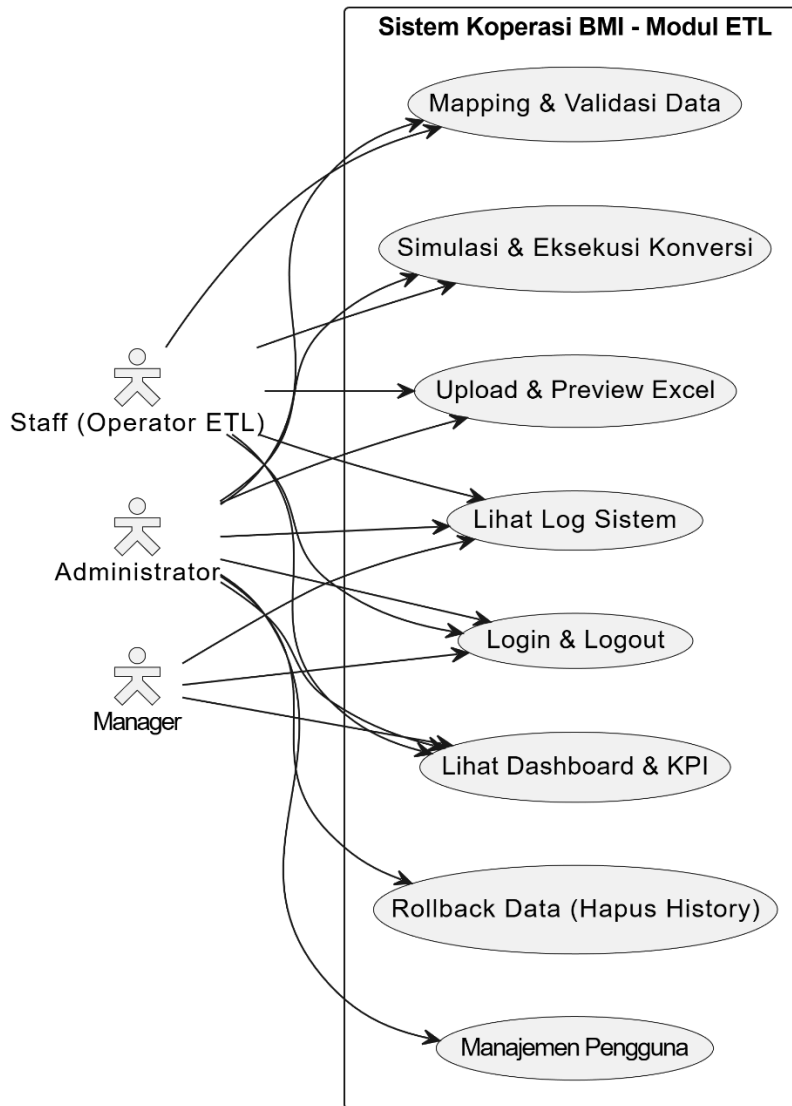
Activity Diagram digunakan untuk menggambarkan alur proses sistem dalam melakukan import dan transformasi data Excel ke database MySQL. Proses dimulai dari pengguna melakukan login, mengunggah file Excel, melakukan preview data, validasi data, transformasi data, hingga proses penyimpanan ke database. Diagram ini menunjukkan bahwa setiap data harus melalui proses validasi sebelum dimasukkan ke database untuk menjaga kualitas dan konsistensi data.



Gambar 1. Activity Diagram Sistem Import dan Transformasi Data.

Use Case Diagram

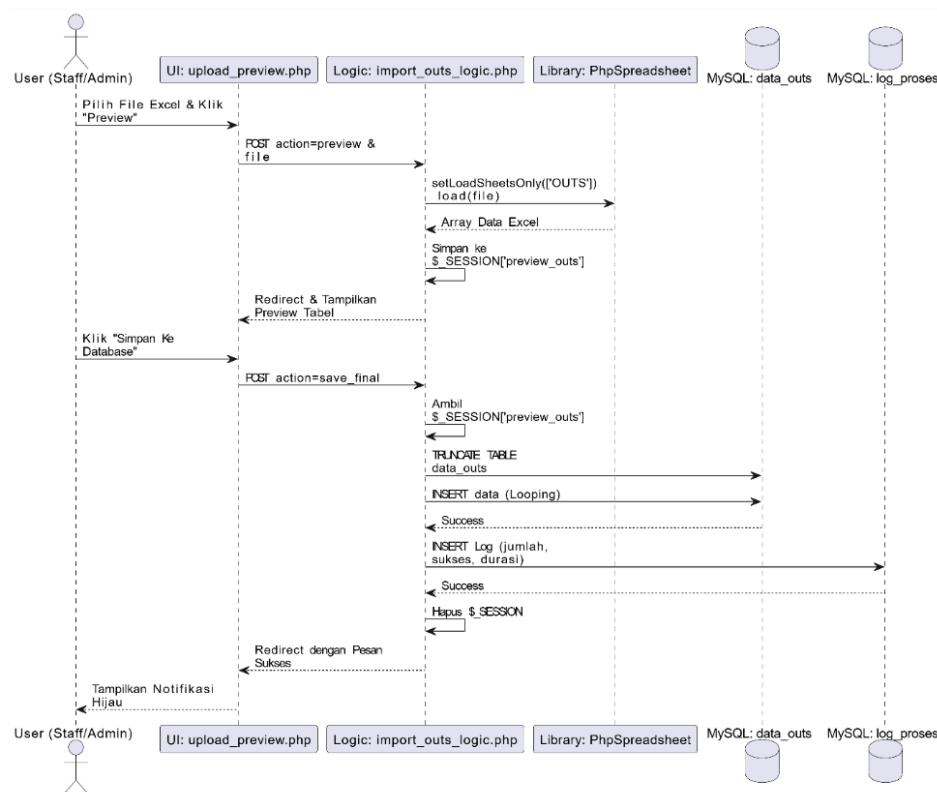
Use Case Diagram menggambarkan interaksi antara pengguna dan sistem. Sistem memiliki tiga aktor utama yaitu staff, administrator, dan manager. Staff bertugas melakukan upload file dan proses ETL, administrator memiliki hak akses untuk mengelola data dan pengguna, sedangkan manager bertugas melakukan monitoring melalui dashboard sistem.



Gambar 2. Use Case Diagram Sistem ETL.

Sequence Diagram

Sequence Diagram digunakan untuk menggambarkan urutan interaksi antara pengguna, sistem, dan database dalam proses import data. Diagram ini menunjukkan bahwa data yang diunggah akan diproses terlebih dahulu pada tahap preview sebelum disimpan ke database sehingga kesalahan data dapat diminimalkan.

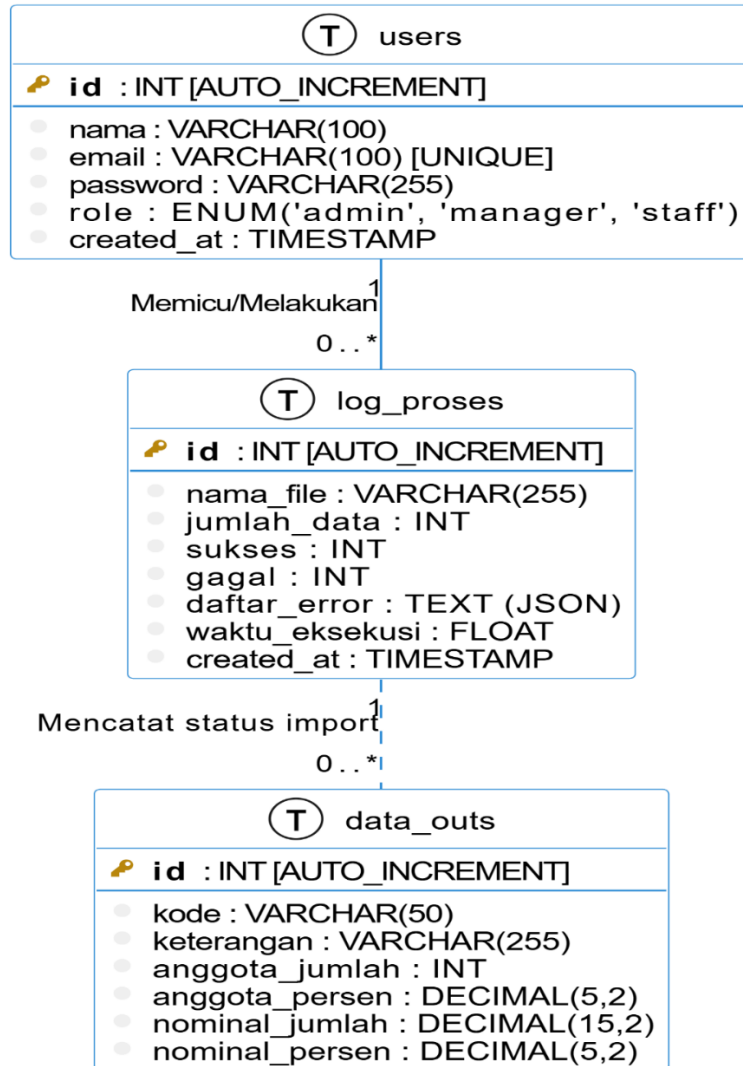


Gambar 3. Sequence Diagram Proses Import Data Excel.

Perancangan Basis Data

Perancangan basis data dilakukan menggunakan Entity Relationship Diagram (ERD). Basis data terdiri dari beberapa tabel utama yang mendukung proses ETL, yaitu tabel pengguna, tabel data hasil import, dan tabel log proses. Struktur database dirancang agar mampu menyimpan data secara terintegrasi dan memudahkan proses pengelolaan data.

Please use '!option handwritten true' to enable handwritten

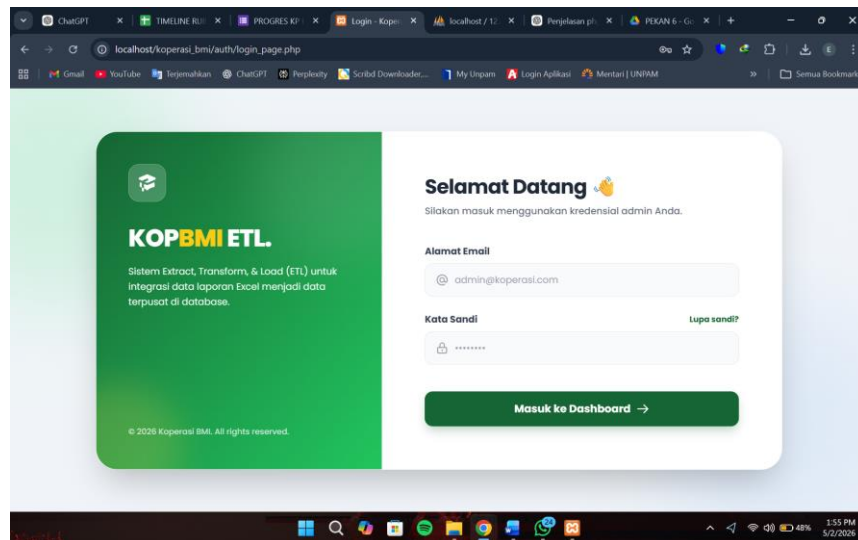


Gambar 4. Entity Relationship Diagram (ERD).

Implementasi Sistem

Halaman Login

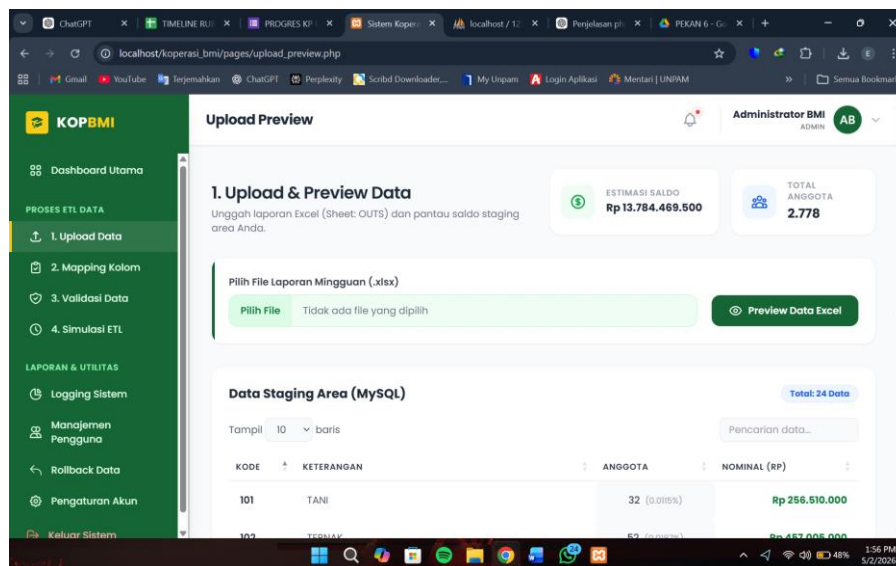
Halaman login digunakan sebagai gerbang autentikasi pengguna sebelum mengakses sistem. Pengguna harus memasukkan username dan password yang valid agar dapat menggunakan fitur-fitur yang tersedia.



Gambar 5. Tampilan Halaman Login.

Halaman Upload dan Preview Data

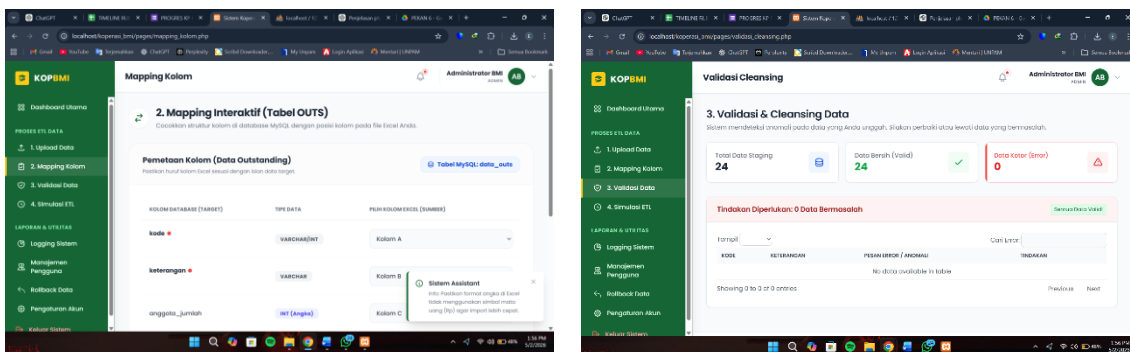
Halaman upload digunakan untuk mengunggah file Excel dengan format *.xlsx* atau *.xls*. Setelah file berhasil diunggah, sistem akan menampilkan preview data sehingga pengguna dapat memeriksa data sebelum dilakukan proses transformasi dan penyimpanan.



Gambar 6. Tampilan Upload dan Preview Data.

Halaman Mapping dan Validasi Data

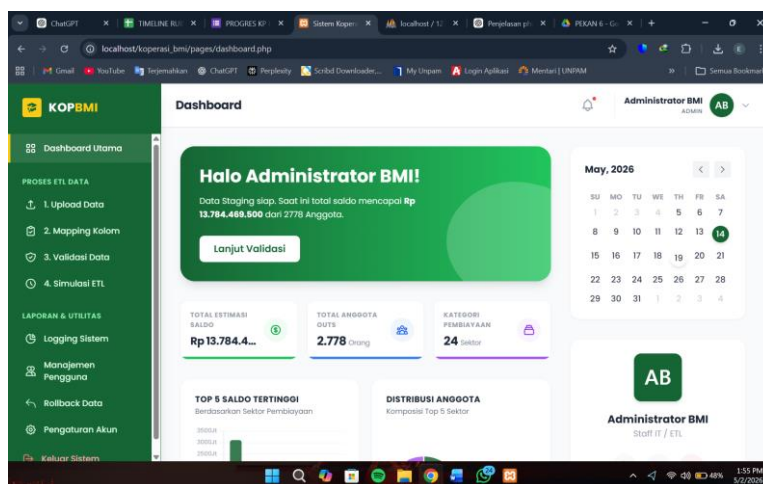
Fitur mapping kolom digunakan untuk mencocokkan kolom pada file Excel dengan struktur tabel database. Sistem juga melakukan validasi otomatis terhadap data kosong, format tanggal, dan tipe data yang tidak sesuai.



Gambar 7. Tampilan Mapping dan Validasi Data.

Halaman Dashboard dan Log Proses

Dashboard digunakan untuk menampilkan ringkasan aktivitas sistem, jumlah data yang berhasil diproses, serta informasi proses import yang telah dilakukan. Log proses berfungsi sebagai media monitoring dan audit terhadap seluruh aktivitas ETL yang terjadi dalam sistem.



Gambar 8. Tampilan Dashboard dan Log Proses.

Dokumentasi Penelitian

Dokumentasi Observasi Lapangan

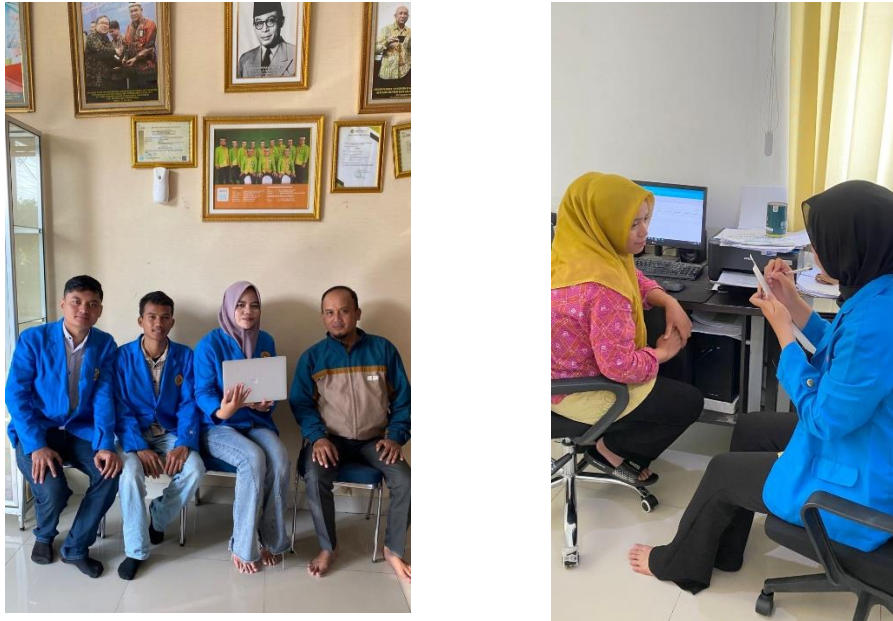
Observasi dilakukan secara langsung di Koperasi Syariah Benteng Mikro Indonesia untuk memahami proses pengelolaan data yang berjalan. Kegiatan observasi difokuskan pada proses pengolahan data menggunakan file Excel, proses integrasi data ke database, serta identifikasi kendala yang dihadapi oleh staf administrasi dalam pengelolaan data.



Gambar 9. Kegiatan Observasi di Koperasi Syariah Benteng Mikro Indonesia.

Dokumentasi Wawancara

Wawancara dilakukan dengan staf administrasi dan bagian teknologi informasi Koperasi Syariah Benteng Mikro Indonesia. Kegiatan ini bertujuan untuk memperoleh informasi mengenai kebutuhan sistem, permasalahan yang dihadapi dalam proses pengolahan data, serta harapan pengguna terhadap sistem yang akan dikembangkan.



Gambar 10. Kegiatan Wawancara dengan Staf Koperasi.

Hasil Pengujian Sistem

Pengujian Black Box

Pengujian Black Box dilakukan untuk memastikan seluruh fungsi sistem berjalan sesuai dengan kebutuhan pengguna. Pengujian dilakukan pada fitur login, upload file, preview data, mapping kolom, validasi data, transformasi data, import database, dan logging sistem.

Tabel 1. Hasil Pengujian Black Box.

No	Fitur Sistem	Hasil Yang Diharapkan	Hasil
1	Login	Pengguna berhasil masuk ke sistem	Berhasil
2	Upload Excel	File berhasil diunggah	Berhasil
3	Preview Data	Data tampil sesuai isi file	Berhasil
4	Mapping Kolom	Kolom dapat dipetakan	Berhasil
5	Validasi Data	Data tidak valid terdeteksi	Berhasil
6	Transformasi Data	Format data berhasil diubah	Berhasil
7	Import Database	Data tersimpan ke database	Berhasil
8	Logging Sistem	Aktivitas tercatat pada log	Berhasil

Pembahasan Hasil

Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh fitur utama sistem dapat berjalan sesuai dengan kebutuhan pengguna. Sistem mampu melakukan proses import dan transformasi data

secara otomatis mulai dari proses upload file hingga penyimpanan ke database MySQL. Penerapan konsep ETL dalam sistem ini memberikan kemudahan bagi pengguna dalam mengelola data serta mengurangi risiko kesalahan akibat proses input manual.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Rahmawati (2023) dan Putra (2022) yang menyatakan bahwa implementasi ETL dan import data otomatis mampu meningkatkan efisiensi pengelolaan data. Namun demikian, penelitian ini memiliki keunggulan berupa integrasi fitur mapping kolom, validasi otomatis, simulasi proses ETL, dan logging aktivitas dalam satu platform berbasis web. Dengan adanya fitur tersebut, kualitas data yang tersimpan dalam database menjadi lebih baik dan proses monitoring sistem dapat dilakukan secara lebih efektif. Secara praktis, sistem yang dikembangkan mampu mendukung proses digitalisasi pengelolaan data pada Koperasi Syariah Benteng Mikro Indonesia. Selain meningkatkan efisiensi kerja staf administrasi, sistem juga membantu menjaga konsistensi dan akurasi data yang digunakan dalam kegiatan operasional koperasi.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini berhasil merancang dan membangun sistem import dan transformasi data Excel ke database MySQL berbasis web pada Koperasi Syariah Benteng Mikro Indonesia menggunakan framework Python Flask dan database MySQL. Sistem yang dikembangkan mampu melakukan proses upload file Excel, preview data, mapping kolom, validasi data, transformasi data, simulasi proses ETL, serta penyimpanan data ke database secara terintegrasi. Berdasarkan hasil pengujian Black Box, seluruh fitur utama sistem dapat berjalan sesuai dengan kebutuhan yang telah ditetapkan. Implementasi sistem ini mampu membantu proses pengelolaan data menjadi lebih terstruktur, meningkatkan efisiensi proses integrasi data, serta mengurangi potensi kesalahan yang sering terjadi pada proses input data secara manual.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan konsep Extract, Transform, Load (ETL) pada sistem mampu meningkatkan kualitas data melalui proses validasi dan transformasi sebelum data disimpan ke dalam database. Selain itu, fitur logging yang tersedia memberikan kemudahan dalam melakukan monitoring dan pelacakan aktivitas sistem sehingga mendukung pengelolaan data yang lebih akurat dan terdokumentasi dengan baik. Dengan demikian, sistem yang dikembangkan dapat menjadi solusi yang mendukung proses digitalisasi pengelolaan data pada Koperasi Syariah Benteng Mikro Indonesia.

Penelitian ini masih memiliki keterbatasan karena sistem hanya difokuskan pada proses import dan transformasi data dari file Excel ke database MySQL serta diimplementasikan dalam lingkungan lokal (localhost). Selain itu, data yang diolah masih terbatas pada data

tertentu yang telah disesuaikan dengan kebutuhan penelitian. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya disarankan untuk mengembangkan sistem agar dapat mendukung berbagai format data lainnya, mengintegrasikan sistem dengan database berbasis cloud, serta menambahkan fitur keamanan, notifikasi, dan dashboard analitik yang lebih komprehensif. Pengembangan tersebut diharapkan dapat meningkatkan fungsionalitas sistem dan memberikan manfaat yang lebih luas bagi organisasi dalam mengelola data secara efektif dan efisien.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Koperasi Syariah Benteng Mikro Indonesia yang telah memberikan kesempatan dan dukungan selama pelaksanaan penelitian serta menyediakan data dan informasi yang dibutuhkan dalam penelitian ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Bapak Farizi Ilham, S.Kom., M.Kom. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan, masukan, dan bimbingan selama proses penyusunan penelitian. Selain itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah membantu baik secara langsung maupun tidak langsung sehingga penelitian dan penyusunan artikel ilmiah ini dapat diselesaikan dengan baik. Artikel ini merupakan pengembangan dari hasil Kerja Praktik Program Studi Teknik Informatika Universitas Pamulang yang dilaksanakan pada Koperasi Syariah Benteng Mikro Indonesia.

DAFTAR REFERENSI

- Chanda, D. (2024). Automated ETL pipelines for modern data warehousing: Architectures, challenges, and emerging solutions. *The Eastasouth Journal of Information System and Computer Science*, 1(3), 209–212. <https://doi.org/10.58812/esisecs.v1i03.523>
- Elmasri, R., & Navathe, S. B. (2017). *Fundamentals of database systems* (7th ed.). Pearson. https://books.google.com/books/about/Fundamentals_of_Database_Systems.html?id=RybCgAAQBAJ
- Flask Documentation. (2025). *Welcome to Flask*. <https://flask.palletsprojects.com/>
- Fowler, M. (2021). *UML distilled: A brief guide to the standard object modeling language* (4th ed.). Addison-Wesley.
- Kimball, R., & Caserta, J. (2004). *The data warehouse ETL toolkit: Practical techniques for extracting, cleaning, conforming, and delivering data*. Wiley Publishing.
- Larasati, S., & Susetyo, Y. A. (2024). Development of a web-based trading term application using Flask framework at PT. XYZ. *International Journal Software Engineering and Computer Science*, 4(1), 367–376. <https://doi.org/10.35870/ijsecs.v4i1.2339>
- Mahmud, D., & Ikbal, M. Z. (2022). The role of ETL (Extract-Transform-Load) pipelines in scalable business intelligence: A comparative study of data integration tools. *ASRC*

Procedia: Global Perspectives in Science and Scholarship, 2(1), 89–121.
<https://doi.org/10.63125/1spa6877>

Nithish, R., Ravi, & David. (2024). Data transformation techniques in ETL. *International Journal of Multidisciplinary on Science and Management*, 1(2), 1–16.
<https://doi.org/10.71141/30485037/V1I2P101>

Pressman, R. S., & Maxim, B. R. (2020). *Software engineering: A practitioner's approach* (9th ed.). McGraw-Hill Education.

Relan, K. (2019). *Building REST APIs with Flask: Create Python web services with MySQL*. Apress. <https://doi.org/10.1007/978-1-4842-5022-8>

Sari, P., Kesuma, L. I., Afrina, M., & Kurniawan, D. (2024). Pemodelan integrasi data barang milik negara di perguruan tinggi menggunakan metode ETL (Extract, Transform, Load) dengan Pentaho. *International Journal of Computer Science*, 13(5).
<https://doi.org/10.33022/ijcs.v13i5.4424>

Setiyawati, N. (2025). Design and implementation of an ETL pipeline for business intelligence systems. *Jurnal Sistemasi*.
<https://sistemasi.ftik.unisi.ac.id/index.php/stmsi/article/view/5158>

Silberschatz, A., Korth, H. F., & Sudarshan, S. (2020). *Database system concepts* (7th ed.). McGraw-Hill Education. <https://www.db-book.com/>

Walingkas, H. L., & Saian, P. O. N. (2023). Penerapan framework Flask pada pembangunan sistem informasi pemasok barang. *Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi*, 7(2), 227–234. <https://doi.org/10.35870/jtik.v7i2.729>

Wiratama, J., & Bagioyuwono, M. A. (2023). Improving the data management: ETL implementation on data warehouse at Indonesian vehicle insurance industry. *International Journal of Science, Technology & Management*, 4(5), 1256–1268.
<https://doi.org/10.46729/ijstm.v4i5.936>