IMPLEMENTASI *RULE BASED* DAN *STRING MATCHING* PADA PROSES *EXTRACT, TRANSFORM, LOAD* (ETL) MIGRASI DATA AGREGAT KEPENDUDUKAN

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Jenjang Strata Satu (S1)
Pada Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Ponorogo

NASRUL ADITRI RAHMANDIKA
22533673

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PONOROGO
(2026)

HALAMAN PENGESAHAN

Nama	:	Nasrul Aditri Rahmandika
NIM	:	22533673
Program Studi	:	Teknik Informatika
Fakultas	:	Fakultas Teknik
Judul Skripsi	:	Implementasi *Rule Based* dan *String Matching* pada Proses *Extract, Transform, Load* (ETL) Migrasi Data Agregat Kependudukan

Isi dan formatnya telah disetujui dan dinyatakan memenuhi syarat
Untuk melengkapi persyaratan guna memperoleh Gelar Sarjana
pada Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Ponorogo

Ponorogo, 30 Juli 2026

Menyetujui,

Ismail Abdurrozzaq Z., S.Kom, M.Kom.
NIK. 19880728 201804 13
(Dosen Pembimbing Utama) .....

Dr. Ghulam Asrofi Buntoro, S.T., M.Eng.
NIK. 19870723 202109 12
(Dosen Pembimbing Pendamping) .....

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik,

Edy Kurniawan, S.T., M.T.
NIK. 19771026 200810 12

Ketua Program Studi Teknik Informatika

Adi Fajaryanto C., S.Kom., M.Kom.
NIK. 19840924 201309 13

PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama	:	Nasrul Aditri Rahmandika
NIM	:	22533673
Program Studi	:	Teknik Informatika

Dengan ini menyatakan bahwa Skripsi saya dengan judul "Implementasi Rule-Based dan String Matching pada Proses Extract, Transform, Load (ETL) Migrasi Data Agregat Kependudukan" bahwa berdasarkan hasil penelusuran berbagai karya ilmiah, gagasan, dan masalah ilmiah dirancang/ teliti di dalam Naskah Skripsi ini adalah asli dari pemikiran saya. Tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam Naskah Skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur plagiarisme, saya bersedia Ijazah saya dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan sebenar-benarnya.

Ponorogo, 05 Agustus 2026

Mahasiswa,



Nasrul Aditri Rahmandika

NIM. 22533673

HALAMAN BERITA ACARA UJIAN

Nama	:	Nasrul Aditri Rahmandika
NIM	:	22533673
Program Studi	:	Teknik Informatika
Fakultas	:	Fakultas Teknik
Judul Skripsi	:	Implementasi *Rule Based* dan *String Matching* pada Proses *Extract, Transform, Load* (ETL) Migrasi Data Agregat Kependudukan

Telah diuji dan dipertahankan dihadapan
Dosen penguji tugas akhir jenjang Strata Satu (S1) pada :

Hari	:	Rabu
Tanggal	:	29 Juli 2026

Dosen Penguji

Ismail Abdurrozzaq Z., S.Kom, M.Kom.
NIK. 19880728 201804 13
(Ketua Penguji) : .....

Rifqi Rahmatika Az-Zahra, S.Kom., M.Kom.
NIK. 19931031 202303 13
(Anggota Penguji I) : .....

Jamilah Karaman, S.Kom., M.Kom.
NIK. 19900322 201909 13
(Anggota Penguji II) : .....

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik,	Ketua Program Studi Teknik Informatika
Edy Kurniawan, S.T., M.T.	Adi Fajaryanto C., S.Kom., M.Kom.
NIK. 19771026 200810 12	NIK. 19840924 201309 13

BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : Nasrul Aditri Rahmandika

NIM : 22533673

Judul Skripsi : Implementasi *Rule-Based* dan *String Matching* pada Proses *Extract, Transform, Load* (ETL) Migrasi Data Agregat Kependudukan

Dosen Pembimbing Utama : Ismail Abdurrozzaq Zulkarnain, S.Kom, M.Kom

PROSES PEMBIMBINGAN

No	Tanggal	Materi Yang DIkonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Status
1	23 / 04 2026	Pengajuan Judul dan Fokus Penelitian	Konsultasi awal mengenai judul proposal skripsi, fokus penelitian ETL, serta objek penelitian pada sistem SERDADU.	✓
2	27 / 04 2026	Revisi Judul dan Latar Belakang	Judul perlu dipadatkan dan latar belakang perlu diperkuat dengan kondisi data agregat kependudukan.	✓
3	30 / 04 2026	Batasan Masalah dan Manfaat Penelitian	Batasan masalah perlu diperjelas, sedangkan manfaat penelitian perlu diringkas agar lebih fokus.	✓
4	04 / 05 2026	Tinjauan Pustaka dan Referensi	Tinjauan pustaka perlu mencakup ETL, rulebased, string matching, serta teknologi yang digunakan.	✓

5	06 / 05 2026	Flowchart ETL	Flowchart Bab III perlu disesuaikan dengan standar diagram alir dan proses import pada sistem.	✓
6	11 / 05 2026	Bab III Metode Penelitian	Menyesuaikan tahapan penelitian, analisis kebutuhan, pengumpulan data, desain sistem, implementasi, dan pengujian.	✓
7	18 / 05 2026	Alur Import Data Admin	Menyesuaikan penjelasan bahwa kategori import berasal dari input admin, bukan dari nama file atau nama sheet.	✓
8	20 / 05 2026	Revisi Rule-Based dan String Matching	Menjelaskan letak penerapan rule-based dan string matching pada flowchart transformasi data.	✓
9	24 / 06 2026	Revisi Proposal Skripsi oleh Masukan Penguji	Melaporkan hasil perbaikan proposal sesuai catatan dosen penguji saat sidang sempro, terutama pada bagian batasan masalah di Bab 1 dan penambahan referensi jurnal terbaru pada Bab 2. Dosen menyetujui revisi dan memberikan izin untuk melanjutkan ke tahap pengumpulan data.	✓

10	26 / 06 2026	Validasi Instrumen Penelitian	Mengonsultasikan instrumen yang akan digunakan untuk mengambil data (seperti kuesioner, pedoman wawancara, atau rancangan dataset/skenario pengujian sistem).	✓
11	30 / 06 2026	Progress Kerangka Bab 4	Melaporkan bahwa data penelitian telah terkumpul seluruhnya. Mendiskusikan struktur dan kerangka penulisan Bab 4 (Hasil dan Pembahasan) agar visualisasi data atau alur pengujian sistem yang disajikan nanti runtut dan sistematis	✓
12	03 / 07 2026	Konsultasi Hasil Pengolahan Data	Menunjukkan hasil olah data atau hasil running sistem kepada dosen pembimbing. Mendiskusikan interpretasi dari hasil tersebut serta bagaimana mengaitkannya dengan teoriteori yang ada di Bab 2.	✓
13	07 / 07 2026	Peninjauan (Review) Draft Bab 4	Menyerahkan draf kasar Bab 4 secara keseluruhan beserta draf awal Bab 5 (Kesimpulan dan Saran). Pembimbing memberikan koreksi terkait pembahasan yang kurang mendalam serta format	✓

			penulisan tabel/gambar yang belum rapi.	
14	09 / 07 2026	Pemeriksaan Hasil Revisi Bab 4 & 5	Menunjukkan hasil perbaikan Bab 4 dan Bab 5 berdasarkan koreksi bimbingan lalu	✓
15	13 / 07 2026	Review Keseluruhan Draf Skripsi (Bab 1 - Bab 5)	Mengonsultasikan draf lengkap skripsi dari sampul depan,	✓
16	14 / 07 2026	Bimbingan Daring Bab IV dan Bab V	https://drive.google.com/file/d/1s1-cUe16mfbABUhK_z39Ah0NtKcao4JY/view? usp=drivesdk Mengajukan bimbingan online sesuai arahan Pak Ismail. Melaporkan progres skripsi: Bab IV telah selesai disusun, mencakup implementasi ETL (extract, transform, load), implementasi rule-based dan string matching, hasil pengujian black box, validasi ETL (13 kategori berhasil dimuat, 30.488 baris data konsisten dengan selisih 0), serta analisis hasil. Bab V (kesimpulan dan saran) juga telah disusun menjawab kedua rumusan masalah. Mohon koreksi dan arahan Pak Ismail	✓

			terkait Bab IV–V serta kelengkapan sebelum tahap selanjutnya. Draft skripsi terlampir.	
17	14 / 07 2026	Finalisasi Draf Skripsi	Menunjukkan draf final yang telah bersih dari typo dan kesalahan format setelah bimbingan kemarin. Dosen menyatakan skripsi telah layak dan memberikan persetujuan (ACC) serta validasi sistem untuk mendaftar Sidang Akhir/Sidang Skripsi.	✓

Dosen Pembimbing Utama,



Ismail Abdurrozzaq Zulkarnain, S.Kom, M.Kom NIK. 1988072820180413

Nama : Nasrul Aditri Rahmandika

NIM : 22533673

Judul Skripsi : Implementasi *Rule-Based* dan *String Matching* pada Proses *Extract, Transform, Load* (ETL) Migrasi Data Agregat Kependudukan

Dosen Pembimbing Pendamping : Dr. Ghulam Asrofi Buntoro, S.T., M.Eng

PROSES PEMBIMBINGAN

No	Tanggal	Materi Yang DIkonsultasikan	Saran Pembimbing / Hasil	Status
1	24 / 04 2026	Review Topik dan Judul Proposal	Konsultasi mengenai kesesuaian judul dengan fokus ETL, rule-based, string matching, dan migrasi data agregat kependudukan.	✓
2	28 / 04 2026	Penguatan Latar Belakang	Latar belakang perlu diarahkan pada permasalahan variasi format Excel dan kebutuhan proses import pada SERDADU.	✓
3	29 / 04 2026	Rumusan Masalah dan Tujuan Penelitian	Rumusan masalah dan tujuan penelitian perlu dibuat lebih ringkas dan saling berhubungan.	✓
4	05 / 05 2026	Tinjauan Pustaka	Tinjauan pustaka perlu diperkuat dengan referensi terbaru, penelitian terdahulu, dan teori yang relevan.	✓
5	07 / 05 2026	Metode Penelitian dan	Menyesuaikan metode penelitian, sumber data,	✓

		Pengumpulan Data	wawancara, observasi, dan studi dokumentasi.	
6	08 / 05 2026	Desain Sistem dan Diagram Bab III	Meninjau use case diagram, ERD, flowchart ETL, dan flowchart transformasi agar sesuai dengan sistem.	✓
7	12 / 05 2026	Referensi dan Sitasi	Menyesuaikan urutan sitasi, daftar pustaka, serta menambahkan referensi yang relevan dengan penelitian.	✓
8	20 / 05 2026	Finalisasi Proposal Sempro	Proposal diperiksa kembali dan dinyatakan siap digunakan untuk pendaftaran seminar proposal.	✓
9	24 / 06 2026	Pelaporan Hasil Revisi Sempro	Melaporkan hasil perbaikan proposal pasca-sempro yang telah disetujui Pembimbing 1. Mengonsultasikan kesesuaian format tata tulis, judul, dan kerangka dasar skripsi agar sinkron dengan panduan penulisan skripsi terbaru dari kampus.	✓
10	26 / 06 2026	Review Tata Bahasa Instrumen	Memperlihatkan draf instrumen penelitian (seperti redaksi pertanyaan kuesioner atau teks skenario pengujian).	✓
11	30 / 06 2026	Sistematika Penyusunan Laporan Hasil di Bab 4	Melaporkan perkembangan bahwa data lapangan/sistem telah terkumpul.	✓

12	03 / 07 2026	Koreksi Format Tabel dan Gambar	Menunjukkan draf awal Bab 4 yang memuat hasil pengolahan data. Dosen memberikan catatan terkait penomoran tabel/gambar yang belum sesuai, serta meminta perbaikan pada narasi penjelasan di bawah tabel agar lebih informatif.	✓
13	07 / 07 2026	Review Kebahasaan dan Penulisan Kesimpulan	Menyerahkan draf kasar Bab 4 secara utuh dan Bab 5. Pembimbing 2 mengoreksi kalimat-kalimat yang terlalu panjang (bertele-tele) pada bagian kesimpulan serta memberikan saran perbaikan pada poin rekomendasi/saran penelitian	✓
14	09 / 07 2026	Pemeriksaan Layout Dokumen	Menunjukkan draf yang telah diperbaiki layout dan tata bahasanya. Sekaligus melaporkan skorTurnitin kepada dosen. Dosen mengingatkan untuk merapikan bagian daftar pustaka agar menggunakan reference manager (seperti Mendeley/Zotero) secara konsisten.	✓
15	13 / 07 2026	Koreksi Abstrak Dua Bahasa dan Struktur	Mengonsultasikan draf lengkap terutama bagian Abstrak (Indonesia dan Inggris). Dosen	✓

		LampiranDraf Skripsi (Bab 1 - Bab 5)	mengoreksi pilihan kata (diksi) pada abstrak bahasa Inggris agar lebih formal/akademis serta memeriksa kelengkapan berkas dokumen di bagian lampiran.	
16	14 / 07 2026	Pemeriksaan Akhir Dokumen Skripsi	Menunjukkan dokumen skripsi utuh yang sudah bersih dari kesalahan ketik (typo) dan salah format sesuai arahan kemarin. Dosen Pembimbing 2 menyetujui hasil akhir penulisan, memberikan ACC, dan menandatangani lembar persetujuan sidang akhir.	✓

Dosen Pembimbing Pendamping,

Dr. Ghulam Asrofi Buntoro, S.T., M.Eng
NIK. 1987072320210912

MOTTO

"Apabila telah datang pertolongan Allah dan kemenangan."

QS. An-Nasr: 1

"Tidak ada masalah, hanya ada solusi."

John Lennon

"Bukan seberapa cepat kau bisa bermain, tapi apa yang kau sampaikan saat memainkannya."

Flea

"Masa lalu adalah milikmu, tapi masa depan adalah milikku."

The Stone Roses

"Bakat tanpa kerja keras bukanlah apa-apa.

CR7

HALAMAN PERSEMBAHAN

Bismillahirrahmanirrahim Alhamdulillahirabbil 'alamin, segala puji bagi Allah SWT atas segala rahmat, kasih sayang, kekuatan, dan kemudahan yang senantiasa diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Setiap proses yang telah dilalui menjadi pelajaran tentang kesabaran, keikhlasan, dan perjuangan. Dengan penuh rasa syukur, karya sederhana ini penulis persembahkan kepada:

1. Kedua Orang Tua Tercinta, terima kasih atas setiap doa yang tak pernah putus dalam setiap sujud, kasih sayang, serta dukungan tanpa henti yang selalu diberikan kepada penulis di setiap keadaan. Gelar Sarjana ini kupersembahkan sebagai wujud kecil dari rasa terima kasih dan bakti atas segala pengorbanan yang telah Bapak dan Ibu berikan. Semoga Allah SWT senantiasa menjaga dan memberikan kebahagiaan untuk kalian.
2. Kakak dan Adik, terima kasih telah menjadi tempat berbagi semangat dan selalu mendoakan kelancaran penulis. Doaku selalu menyertai kalian, semoga Allah SWT melimpahkan kesehatan dan keberkahan dalam setiap langkah.
3. Teruntuk “N”, terima kasih atas kehadiran yang selalu menjadi penenang di saat-saat paling melelahkan dalam penyusunan skripsi ini. Terima kasih telah merayakan setiap progres kecilku dan menguatkanku saat aku hampir menyerah. Semoga langkah ini menjadi awal dari banyak hal baik yang akan kita tuju bersama.
4. Bapak Ismail Abdurrozzaq Zulkarnain, S.Kom., M.Kom., selaku Dosen Pembimbing Utama. Terima kasih atas ilmu, bimbingan, arahan, nasihat, dan kesabaran yang telah Bapak berikan selama proses penyusunan skripsi ini.
5. Bapak Dr. Ghulam Asrofi Buntoro, S.T., M.Eng., selaku Dosen Pembimbing Pendamping. Terima kasih atas setiap saran, koreksi, dan dukungan yang sangat berharga sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik dan terarah.
6. Bapak Dwi Cahyono, S.Kom. beserta jajaran pegawai Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil Kabupaten Madiun, terima kasih atas izin, informasi,

waktu, dan segala bantuan yang diberikan selama proses penelitian dan pengembangan sistem SERDADU.

7. Keluarga Besar UKM CAMP, terima kasih atas pengalaman organisasi, kebersamaan, ruang diskusi, dan pelajaran berharga di luar kelas yang telah mendewasakan serta menjadi bagian indah dari perjalanan masa studi ini.
8. Keluarga Besar Teknik Informatika Kelas E, khususnya angkatan seperjuangan. Terima kasih atas setiap kebersamaan, cerita, pengalaman, dan perjuangan yang telah kita lalui bersama selama masa perkuliahan. Semoga setiap langkah yang kita tempuh ke depannya senantiasa diberikan kemudahan serta kesuksesan.

IMPLEMENTASI *RULE BASED* DAN *STRING MATCHING* PADA PROSES *EXTRACT, TRANSFORM, LOAD* (ETL) MIGRASI DATA AGREGAT KEPENDUDUKAN

Nasrul Aditri Rahmandika, Ismail Abdurrozzaq Zulkarnain, Ghulam Asrofi Buntoro
Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Ponorogo
e-mail : aditrinasrul@gmail.com

Abstrak

Migrasi data agregat kependudukan dari berkas Excel ke basis data sering terhambat oleh variasi struktur berkas, seperti perbedaan susunan judul kolom dan format kode wilayah, yang berisiko menimbulkan kesalahan pemetaan dan kegagalan pemuatan. Penelitian ini bertujuan menganalisis implementasi proses *Extract*, *Transform*, *Load* pada Sistem Rekap Data Kependudukan yang menggabungkan pendekatan *rule-based* dan *string matching*, serta mengevaluasi kesesuaiannya dalam mengenali variasi struktur data sumber dan memetakannya ke basis data target. Metode yang digunakan adalah studi implementasi terhadap kode sumber sistem yang sedang berjalan, dilengkapi wawancara dan pengujian langsung melalui halaman administrasi. Pendekatan *rule-based* diterapkan melalui berkas konfigurasi yang menetapkan tabel tujuan, pemetaan kolom, kunci unik, dan aturan perhitungan nilai total untuk tiga belas kategori data, sedangkan *string matching* menormalkan dan mencocokkan variasi penulisan judul kolom, alias, serta identitas wilayah, termasuk penyeragaman kode wilayah bertitik. Pengujian *black box* dan validasi hasil dilakukan untuk menilai perilaku sistem. Hasil pengujian menunjukkan seluruh tiga belas kategori data berhasil dimuat ke tabel target tanpa kegagalan, nilai pada berkas sumber konsisten dengan data yang tersimpan, serta baris berwilayah tidak dikenal ditolak dan dicatat pada log. Dengan demikian, kedua pendekatan terbukti saling melengkapi dan sesuai untuk migrasi data agregat kependudukan yang variasinya terbatas dan terpola. Penelitian ini diharapkan menjadi acuan evaluasi mekanisme migrasi data pada sistem sejenis.

Kata Kunci : ETL, *rule-based*, *string matching*, migrasi data, data agregat kependudukan

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi yang berjudul "Implementasi *Rule Based* dan *String Matching* Pada Proses *Extract, Transform, Load* (ETL) Migrasi Data Agregat Kependudukan" dengan baik. Penyusunan laporan skripsi ini bertujuan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan pada Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Ponorogo.

Laporan ini disusun berdasarkan hasil penelitian dan analisis implementasi proses Extract, Transform, Load pada sistem SERDADU (Sistem Rekap Data Kependudukan) di Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil Kabupaten Madiun. Pendekatan *rule based* dan *string matching* yang dikaji diharapkan dapat membantu proses migrasi dan rekapitulasi data agregat kependudukan yang beragam menjadi lebih terstruktur, konsisten, dan efisien.

Dengan terselesaikannya laporan skripsi ini, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pihak-pihak yang telah memberikan bantuan, dukungan, serta bimbingan selama proses penyusunan skripsi ini, baik secara langsung maupun tidak langsung, kepada:

1. Bapak Edy Kurniawan, S.T, M.Kom selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Ponorogo
2. Bapak Adi Fajaryanto Cobantoro, S.Kom., M.Kom selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika Universitas Muhammadiyah Ponorogo.
3. Bapak Ismail Abdurrozzaq Zulkarnain, S.Kom., M.Kom selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan arahan, bimbingan, serta motivasi dalam penyusunan skripsi ini.
4. Bapak Dr. Ghulam Asrofi Buntoro, S.T., M.Eng selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan arahan dan dukungan dalam penyusunan skripsi ini.
5. Bapak/Ibu dosen Program Studi Teknik Informatika Universitas Muhammadiyah Ponorogo yang telah memberikan ilmu pengetahuan selama masa perkuliahan.

6. Bapak/Ibu di Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil Kabupaten Madiun yang telah memberikan izin, informasi, serta dukungan terkait sistem SERDADU selama proses penelitian.
7. Orang tua dan keluarga yang selalu memberikan doa, dukungan, serta motivasi kepada penulis.
8. Rekan-rekan dan semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah memberikan bantuan dan dukungan dalam penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun guna perbaikan di masa yang akan datang. Semoga laporan ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca dan menjadi referensi dalam pengembangan sistem informasi kependudukan.

Ponorogo, 05 Agustus 2026

Penulis,

Nasrul Aditri Rahmandika

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN i
PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI ii
HALAMAN BERITA ACARA UJIAN iii
BERITA ACARA BIMBINGAN SKRIPSI iv
MOTTO xiii
HALAMAN PERSEMBAHAN xiv
Abstrak xvi
KATA PENGANTAR xvii
DAFTAR ISI xix
DAFTAR GAMBAR xxiii
DAFTAR TABEL xxv
BAB I PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 3
1.3 Batasan Masalah 3
1.4 Tujuan Penelitian 3
1.5 Manfaat Penelitian 3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA 5
2.1 Penelitian Terdahulu 5
2.2 Data Agregat Kependudukan 7
2.3 Migrasi Data 7
2.4 Extract, Transform, Load (ETL) 8
2.4.1 Extract 10

2.4.2 Transform 10
2.4.3 Load 11
2.5 Pendekatan Rule-Based 12
2.6 String Matching 12
2.7 Website dan Teknologi Pendukung 13
2.7.1 PHP 14
2.7.2 Laravel 15
2.7.3 Maatwebsite Excel 15
2.7.4 MySQL/MariaDB 15
2.7.5 Tailwind CSS 16
2.7.6 Docker 16
2.8 Basis Data 17
2.9 Metode Pengembangan dan Perancangan Sistem 17
2.9.1 Metode Waterfall 17
2.9.2 Data Flow Diagram (DFD) 18
2.9.3 Use Case Diagram 18
2.9.4 Entity Relationship Diagram (ERD) 19
2.9.5 Flowchart 20
2.10 Metode Pengujian 21
2.10.1 Black Box Testing 21
2.10.2 Validasi Hasil ETL 22
2.11 Parameter Pengukuran Pengujian 22
BAB III METODE PENELITIAN 24
3.1 Tahapan Penelitian 24
3.2 Identifikasi Masalah 25

3.3 Studi Pustaka 25
3.4 Analisis Kebutuhan 25
3.4.1 Kebutuhan Perangkat Keras 26
3.4.2 Kebutuhan Perangkat Lunak 26
3.4.3 Kebutuhan Data dan Sistem 27
3.5 Pengumpulan Data 28
3.6 Desain Sistem 29
3.6.1 DFD 29
3.6.2 Use Case Diagram 31
3.6.3 ERD 31
3.6.4 Struktur Tabel Basis Data 33
3.6.5 Alur Extract, Transform, Load 44
3.6.6 Flowchart Rule-Based dan String Matching 46
3.6.7 Rancangan Antarmuka 48
3.7 Implementasi 49
3.7.1 Implementasi Fitur Import pada Halaman Admin 49
3.7.2 Implementasi Tahap Extract 50
3.7.3 Implementasi Tahap Transform 51
3.7.4 Implementasi Tahap Load 52
3.7.5 Implementasi Penanganan Kesalahan dan Log Import 53
3.8 Pengujian Sistem 54
3.8.1 Pengujian Black Box 54
3.8.2 Pengujian Validasi ETL 54
BAB IV ANALISA DATA DAN PEMBAHASAN 56
4.1 Gambaran Umum Implementasi 56

4.2 Implementasi Database 57
4.3 Implementasi Sistem 70
4.3.1 Implementasi Halaman Import 70
4.3.2 Implementasi Tahap Extract 72
4.3.3 Implementasi Tahap Transform 73
4.3.4 Implementasi Tahap Load 78
4.3.5 Implementasi Penanganan Error 79
4.4 Pengujian Sistem 80
4.4.1 Pengujian Fungsional (Black Box Testing) 80
4.4.2 Hasil Pengujian Pemrosesan Data ETL (Batch Load Testing) . 82
4.4.3 Hasil Validasi Konsistensi Integritas Data ETL 83
4.4.4 Analisis Hasil Pengujian 84
4.5 Pembahasan 87
4.5.1 Analisis Kinerja Sistem 87
4.5.2 Evaluasi Pendekatan Rule-Based dan String Matching 88
4.5.3 Implikasi Implementasi Sistem 88
BAB V PENUTUP 89
5.1 Kesimpulan 89
5.2 Saran 90
DAFTAR PUSTAKA 91
LAMPIRAN 95

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Bagan Alur Algoritma ETL 9
Gambar 2.2 Ilustrasi Pendekatan Rule-Based 12
Gambar 2.3 Ilustrasi Proses String Matching..... 13
Gambar 2.4 Logo PHP 14
Gambar 2.5 Logo Laravel 15
Gambar 2.6 Logo MariaDB 16
Gambar 2.7 Logo Docker..... 16
Gambar 2.8 Konsep Metode Waterfall..... 17
Gambar 2.9 Konsep Black Box Testing 22
Gambar 3.1 Alur Tahapan Penelitian dengan Model Waterfall..... 24
Gambar 3.2 Data Flow Diagram 30
Gambar 3.3 Use Case Diagram 31
Gambar 3.4 Entity Relationship Diagram 32
Gambar 3.5 Flowchart Extract, Transform, Load 45
Gambar 3.6 Flowchart Rule-Based dan String Matching 47
Gambar 3.7 User Interface Import Admin 48
Gambar 3.8 User Interface Dashboard Data 48
Gambar 3.9 Alur Implementasi Tahap Extract..... 51
Gambar 3.10 Alur Implementasi Tahap Transform..... 52
Gambar 3.11 Alur Implementasi Tahap Load 53
Gambar 4.1 Halaman Awal Website SERDADU 57
Gambar 4.2 Struktur Tabel districts 57
Gambar 4.3 Struktur Tabel villages..... 58
Gambar 4.4 Struktur Tabel pop_gender 58
Gambar 4.5 Struktur Tabel pop_head_of_household..... 59
Gambar 4.6 Struktur Tabel pop_religion..... 60
Gambar 4.7 Struktur Tabel pop_marital_status..... 61
Gambar 4.8 Struktur Tabel pop_education..... 62
Gambar 4.9 Struktur Tabel pop_occupation..... 65

Gambar 4.10 Struktur Tabel pop_single_age 65
Gambar 4.11 Struktur Tabel pop_age_group 66
Gambar 4.12 Struktur Tabel pop_wajib_ktp 67
Gambar 4.13 Struktur Tabel pop_kia 67
Gambar 4.14 Struktur Tabel pop_birth_cert..... 68
Gambar 4.15 Struktur Tabel pop_marriage_divorce_cert 69
Gambar 4.16 Struktur Tabel pop_kk 69
Gambar 4.17 Struktur Tabel import_logs..... 70
Gambar 4.18 Jendela Pemilihan Periode Data 71
Gambar 4.19 Halaman Detail Data dan Kartu Kategori 71
Gambar 4.20 Jendela Unggah Berkas 72
Gambar 4.21 Contoh Struktur Berkas Excel Agregat 73
Gambar 4.22 Alur Potongan Kode Aturan Kategori Agama 75
Gambar 4.23 Potongan Fungsi matchSheet() dan normHeader() 77
Gambar 4.24 Potongan Normalisasi Kode Wilayah..... 77
Gambar 4.25 Data Hasil Import pada Basis Data 78
Gambar 4.26 Contoh Isi Tabel import_logs 79
Gambar 4.27 Penyajian Data Agama pada Halaman Tabel..... 87

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu 5
Tabel 2.2 Simbol Data Flow Diagram 18
Tabel 2.3 Simbol Use Case Diagram 19
Tabel 2.4 Simbol Entity Relationship Diagram 20
Tabel 2.5 Simbol Flowchart 20
Tabel 3.1 Kebutuhan Perangkat Keras 26
Tabel 3.2 Kebutuhan Perangkat Lunak 26
Tabel 3.3 Kebutuhan Data dan Sistem 27
Tabel 3.4 Data Narasumber Wawancara 28
Tabel 3.5 Ringkasan Hasil Wawancara 28
Tabel 3.6 Struktur Tabel districts 33
Tabel 3.7 Struktur Tabel villages 34
Tabel 3.8 Struktur Tabel pop_gender 34
Tabel 3.9 Struktur Tabel pop_head_of_household 35
Tabel 3.10 Struktur Tabel pop_religion 36
Tabel 3.11 Struktur Tabel pop_marital_status 36
Tabel 3.12 Struktur Tabel pop_education 37
Tabel 3.13 Struktur Tabel pop_occupation 38
Tabel 3.14 Struktur Tabel pop_single_age 38
Tabel 3.15 Struktur Tabel pop_age_group 39
Tabel 3.16 Struktur Tabel pop_wajib_ktp 40
Tabel 3.17 Struktur Tabel pop_kia 41
Tabel 3.18 Struktur Tabel pop_birth_cert 41
Tabel 3.19 Struktur Tabel pop_marriage_divorce_cert 42
Tabel 3.20 Struktur Tabel pop_kk 43
Tabel 3.21 Struktur Tabel import_logs 44
Tabel 3.22 Komponen Implementasi Proses Import 49
Tabel 3.23 Pengujian Black Box 54
Tabel 3.24 Validasi Hasil ETL 55

Tabel 4.1 Contoh Aturan Pemetaan Kategori (Rule-Based)..... 74
Tabel 4.2 Contoh Pencocokan String Matching..... 76
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Black Box pada Sistem SERDADU 80
Tabel 4.4 Pemetaan Excel - Transform - Database 82
Tabel 4.5 Hasil Validasi Nilai Berkas Excel vs Basis Data pop_religion . 83
Tabel 4.6 Hasil Validasi Agregasi Otomatis Tingkat Kecamatan..... 84