
Development of E-TGA System Using SDLC Waterfall Method at Politeknik Negeri Lhokseumawe

Siska Yuna Rahmatillah¹, Asrianda², Muhammad Fikry^{3*}

^{1, 2, 3} Jurusan Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Malikussaleh, Lhokseumawe, 24355, Indonesia

Informasi Artikel

Diterima : 21 Desember 2025
Revisi : 26 Desember 2025
Publikasi : 31 Desember 2025

Kata Kunci:

E-TGA
Tugas Akhir
Sistem Informasi
SDLC Waterfall
Politeknik Negeri Lhokseumawe

ABSTRAK

Pengelolaan Tugas Akhir di Politeknik Negeri Lhokseumawe masih menghadapi berbagai permasalahan, antara lain proses Administrasi yang belum terintegrasi, penggunaan dokumen fisik, keterbatasan monitoring, serta kesulitan dalam pencarian dan pengelolaan arsip Tugas Akhir. Kondisi tersebut berdampak pada rendahnya efisiensi, transparansi, dan kualitas layanan akademik. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem E-TGA (Elektronik Tugas Akhir) berbasis *web* sebagai solusi digital dalam pengelolaan Tugas Akhir mahasiswa secara terintegrasi. Metode penelitian yang digunakan adalah *Research and Development* (R&D) dengan pendekatan *mixed methods*, serta model pengembangan perangkat lunak *Software Development Life Cycle* (SDLC) menggunakan metode *Waterfall*. Sistem E-TGA dirancang untuk memfasilitasi penyerahan dokumen Tugas Akhir secara daring, verifikasi dan validasi dokumen oleh petugas perpustakaan, *monitoring* data oleh dosen pembimbing, serta penyimpanan *repository* dokumen Tugas Akhir secara digital. Pengujian sistem dilakukan menggunakan metode *black box testing* untuk memastikan seluruh fungsi berjalan sesuai dengan kebutuhan pengguna. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem E-TGA mampu meningkatkan efektivitas dan efisiensi proses pengelolaan Tugas Akhir, mengurangi ketergantungan pada dokumen fisik, mempercepat proses verifikasi, serta meningkatkan akurasi pencarian data melalui fitur pencarian berbasis *query SQL* dengan operator *LIKE* dan *OR*. Dengan demikian, sistem E-TGA dapat mendukung transformasi digital layanan akademik dan menjadi solusi pengelolaan Tugas Akhir yang berkelanjutan di Politeknik Negeri Lhokseumawe.

ABSTRACT

Final Project Management at Lhokseumawe State Polytechnic still faces various problems, including unintegrated Administrative processes, the use of physical documents, limited monitoring, and difficulties in searching and managing Final Project archives. These conditions have an impact on low efficiency, transparency, and the quality of academic services. This study aims to design and implement a web-based E-TGA (Electronic Final Project) system as a digital solution in integrated management of student Final Projects. The research method used is Research and Development (R&D) with a mixed methods approach, and the Software Development Life Cycle (SDLC) software development model using the Waterfall method. The E-TGA system is designed to facilitate online submission of Final Project documents, verification and validation of documents by library staff, data monitoring by supervisors, and digital storage of Final Project document repositories. System testing was conducted using the black box testing method to ensure all functions run according to user needs. The results of the study indicate that the E-TGA system is able to improve the effectiveness and efficiency of the Final Project management process, reduce dependence on physical documents, accelerate the verification process, and improve the accuracy of data searches through SQL query-based search features with LIKE and OR operators. Thus, the E-TGA system can support the digital transformation of academic services and become a sustainable Final Assignment management solution at Lhokseumawe State Polytechnic.

***Penulis Koresponden**Email: siska.257110201005@mhs.unimal.ac.id

Cara sitasi IEEE::

S. Y. Rahmatillah, Asrianda, dan M. Fikry, "Development of E-TGA System Using SDLC Waterfall Method at Politeknik Negeri Lhokseumawe," *Journal of Artificial Intelligence and Software Engineering (J-AISE)*, vol. 5, no. 4, pp. 1368-1377, Desember 2025. doi:10.30811/jaise.v5i4.8516

1. PENDAHULUAN

Politeknik Negeri Lhokseumawe sebagai salah satu institusi pendidikan vokasi di Aceh menghadapi tantangan dalam mengelola data dan proses akademik secara efisien, khususnya dalam pengelolaan Tugas Akhir mahasiswa. Transformasi digital dalam pendidikan tinggi telah menjadi kebutuhan mendesak untuk meningkatkan kualitas layanan akademik dan efisiensi operasional, terutama sejak pandemi COVID-19 yang mempercepat adopsi teknologi informasi di bidang Pendidikan [1].

Proses pengelolaan Tugas Akhir melibatkan berbagai tahapan mulai dari pengajuan judul, bimbingan, ujian proposal, ujian Tugas Akhir, hingga penyimpanan dokumen akhir. Kompleksitas proses tersebut memerlukan koordinasi antara mahasiswa, dosen pembimbing, dan bagian akademik yang efektif dan terstruktur [2].

Berdasarkan observasi awal di Politeknik Negeri Lhokseumawe, pengelolaan Tugas Akhir masih dilakukan secara manual dan semi-digital dengan menggunakan dokumen fisik dan komunikasi langsung. Sistem konvensional ini menimbulkan berbagai permasalahan seperti kesulitan dalam *monitoring progress* bimbingan mahasiswa, penumpukan dokumen fisik, lamanya proses verifikasi dan validasi data, serta minimnya transparansi informasi terkait status pengerjaan Tugas Akhir. Kondisi serupa juga ditemukan di berbagai perguruan tinggi di Indonesia, di mana pengelolaan Tugas Akhir masih menghadapi kendala Administratif yang menghambat efektivitas proses akademik [3], [4]

Permasalahan lain yang dihadapi adalah kesulitan dalam mengakses data historis Tugas Akhir untuk keperluan akreditasi, evaluasi kurikulum, dan penelitian institusional. Dokumentasi yang tidak terorganisir dengan baik menyulitkan proses pencarian dan analisis data, serta menghambat pengembangan *knowledge management* institusi. Di sisi lain, beban kerja Administratif yang tinggi pada bagian akademik dalam mengelola berkas-berkas Tugas Akhir mengurangi produktivitas dan memperlambat layanan kepada mahasiswa. Kondisi ini sejalan dengan temuan penelitian yang menunjukkan bahwa sistem manual dalam pengelolaan dokumen akademik dapat menurunkan efisiensi operasional hingga 40% [5].

Sistem E-TGA (Elektronik Tugas Akhir) menjadi jawaban atas kebutuhan digitalisasi pengelolaan Tugas Akhir yang dapat meningkatkan efisiensi, transparansi, dan akuntabilitas proses akademik. Beberapa penelitian terkait pengembangan sistem informasi pengelolaan Tugas Akhir telah dilakukan sebelumnya. [4] mengembangkan aplikasi *monitoring* bimbingan Tugas Akhir menggunakan metode *Agile* yang terbukti efektif dalam meningkatkan efisiensi proses bimbingan dan mengurangi masalah pemalsuan tanda tangan pembimbing. [3] merancang sistem informasi manajemen Tugas Akhir yang dapat mempermudah mahasiswa dan pihak fakultas dalam melakukan pengelolaan dan pengolahan dokumen Tugas Akhir.

Sementara itu, [5] mengimplementasikan sistem informasi Tugas Akhir menggunakan metode *Prototype* yang berhasil meningkatkan performa sistem dan memberikan pelayanan optimal dalam mengelola Tugas Akhir mahasiswa. Namun, penelitian-penelitian tersebut belum mengintegrasikan seluruh proses pengelolaan Tugas Akhir secara komprehensif dalam satu *platform* yang mencakup penyerahan dokumen, verifikasi, dan *repository* digital.

Pengembangan sistem E-TGA diharapkan dapat mengintegrasikan seluruh proses pengelolaan Tugas Akhir dalam satu *platform* digital yang *user-friendly* dan *accessible*. Sistem ini akan memfasilitasi penyerahan dokumen Tugas Akhir secara *online*, verifikasi kelengkapan dokumen oleh petugas perpustakaan, *monitoring* data oleh dosen pembimbing, serta penyimpanan *repository* dokumen Tugas Akhir secara digital dengan sistem keamanan yang memadai. Implementasi sistem berbasis *web* memungkinkan

akses yang lebih fleksibel dan mendukung efisiensi proses akademik. Dengan demikian, sistem E-TGA dapat menjadi solusi komprehensif yang mendukung percepatan digitalisasi kampus dan peningkatan kualitas layanan akademik di Politeknik Negeri Lhokseumawe.

Penelitian ini fokus pada perancangan dan implementasi sistem E-TGA dengan mempertimbangkan kebutuhan spesifik *stakeholder* di lingkungan Politeknik Negeri Lhokseumawe. Pendekatan metodologi yang sistematis menggunakan model *Software Development Life Cycle* (SDLC) dengan metode *Waterfall* akan digunakan untuk memastikan sistem yang dikembangkan dapat memenuhi ekspektasi pengguna dan mendukung proses bisnis akademik secara optimal [6]. Pengujian *usability* dan evaluasi kepuasan pengguna akan dilakukan untuk mengukur efektivitas sistem yang dikembangkan. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi bagi institusi pendidikan tinggi lainnya dalam mengembangkan sistem pengelolaan Tugas Akhir berbasis digital serta memberikan kontribusi terhadap percepatan transformasi digital di lingkungan pendidikan vokasi Indonesia.

2. METODE

Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development* (R&D) dengan pendekatan *mixed methods* yang menggabungkan pendekatan kualitatif dan kuantitatif. Metode R&D dipilih karena penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan produk berupa sistem E-TGA yang dapat diimplementasikan di Politeknik Negeri Lhokseumawe. *Research and Development* (R&D) merupakan metode penelitian yang berperan penting dalam pendidikan modern untuk menciptakan produk dan solusi pembelajaran yang inovatif dan efektif melalui proses yang terstruktur dan sistematis [7]; [8]. Pendekatan kualitatif digunakan dalam tahap analisis kebutuhan dan evaluasi sistem untuk memahami kebutuhan *stakeholder* secara mendalam, sedangkan pendekatan kuantitatif digunakan untuk mengukur kinerja dan kepuasan pengguna terhadap sistem yang dikembangkan [9]. Dalam ranah penelitian pendidikan, pendekatan R&D menyediakan kerangka metodologis yang memastikan inovasi tidak hanya didasarkan pada teori tetapi juga divalidasi secara empiris [10].

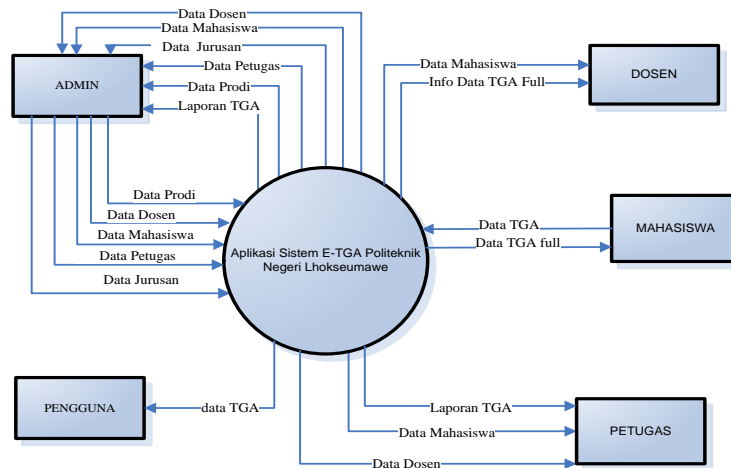
Penelitian ini menggunakan model pengembangan *Software Development Life Cycle* (SDLC) dengan pendekatan *Waterfall* yang dimodifikasi. Model *Waterfall* merupakan pendekatan paling awal dalam SDLC yang digunakan untuk pengembangan perangkat lunak, di mana proses pengembangan dibagi menjadi fase-fase terpisah yang dilaksanakan secara berurutan [11]. Model ini dipilih karena memiliki tahapan yang jelas, terstruktur, dan sistematis, sehingga memudahkan dalam dokumentasi dan evaluasi setiap tahap pengembangan [12].

Waterfall Model mengilustrasikan proses pengembangan perangkat lunak dalam aliran linear dan sekuensial, di mana setiap fase dalam proses pengembangan hanya dimulai jika fase sebelumnya telah selesai dan tidak ada tumpang tindih antar fase [13]. Model ini sangat cocok untuk proyek dengan persyaratan yang terdokumentasi dengan baik, jelas, dan tetap, serta memiliki definisi yang stabil.

Perancangan sistem merupakan tahap yang dilakukan setelah mendapatkan gambaran jelas tentang kebutuhan sistem. Tujuan dari perancangan sistem adalah untuk memenuhi kebutuhan pengguna dengan memberikan gambaran yang jelas tentang sistem yang akan dibuat dan diimplementasikan. Dalam pembuatan sistem memerlukan persiapan perancangan yang baik karena perancangan ini menyangkut semua elemen yang terkait dengan sistem [14].

Untuk memberikan gambaran alur kerja penelitian secara keseluruhan, Gambar 1 dan Gambar 2. Perancangan sistem meliputi perancangan DFD (*Data Flow Diagram*) dan ERD (*Entity Relationship Diagram*). Perancangan sistem merupakan tahap yang harus dilakukan setelah mendapatkan gambaran jelas tentang apa yang harus dikerjakan. Tujuan dari perancangan sistem adalah untuk memenuhi kebutuhan pengguna mengenai gambaran yang jelas tentang perancangan sistem yang akan dibuat dan diimplementasikan. Dalam pembuatan sistem memerlukan persiapan perancangan yang baik karena perancangan ini menyangkut semua elemen yang menyangkut sistem.

Konteks diagram aplikasi sistem E-TGA pada Politeknik Negeri Lhokseumawe merupakan diagram tingkat tinggi yang memberikan gambaran sistem secara keseluruhan sebagai satu proses tunggal dan menunjukkan entitas eksternal yang berinteraksi dengan sistem tersebut.



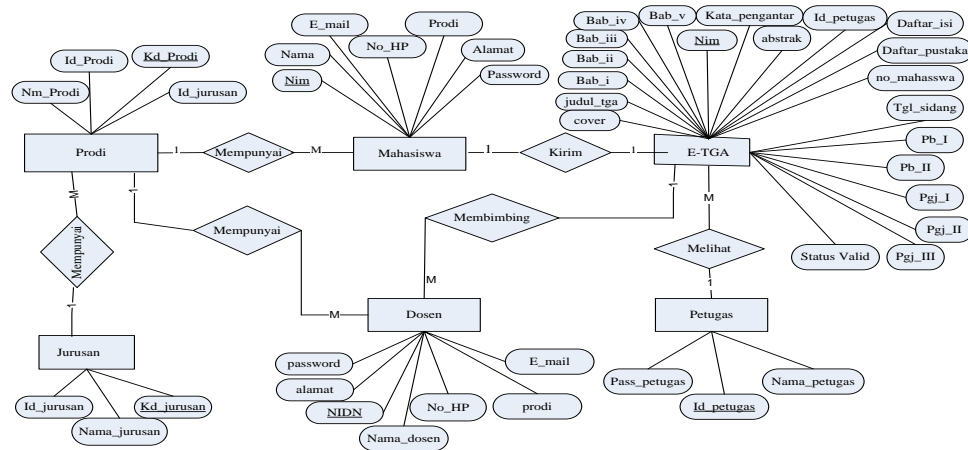
Gambar 1. Konteks diagram aplikasi sistem e-tga pada PNL

Pada Gambar 1 terdapat entitas-entitas yang menunjukkan pelaku sistem dari aplikasi sistem e-tga pada Politeknik Negeri Lhokseumawe, serta menggambarkan aliran data apa saja yang dibutuhkan entitas dalam tiap-tiap aktifitas yang dilakukan:

1. Admin dapat mengelola data dosen, data TGA, data mahasiswa, data petugas, data prodi, dan data jurusan. Admin menginput data registrasi mahasiswa, registrasi dosen, registrasi petugas, registrasi jurusan, dan registrasi prodi.
2. Mahasiswa adalah pengguna yang dapat melakukan penyerahan tugas akhir secara online dan dapat melihat status serta informasi tugas akhir secara lengkap.
3. Petugas Perpustakaan dapat mengetahui informasi data dosen, data TGA, data mahasiswa, dapat mengedit data petugas, serta melakukan verifikasi dan pemeriksaan kelengkapan dokumen TGA.
4. Dosen dapat mengetahui informasi data mahasiswa dan data TGA yang diserahkan oleh mahasiswa bimbingannya secara lengkap.
5. Pengguna Umum dapat mengakses informasi data TGA secara terbatas untuk keperluan penelusuran literatur dan referensi akademik.

ERD pada aplikasi sistem E-TGA di Politeknik Negeri Lhokseumawe menggambarkan struktur basis data dan relasi antar entitas. ERD berfokus pada struktur data sistem yang independen terhadap bagaimana data diproses, memberikan pandangan detail tentang model data termasuk entitas, atribut, dan hubungan.

Sementara DFD dan ERD melayani tujuan yang berbeda, keduanya saling terkait. Aliran data yang direpresentasikan dalam DFD berkorespondensi dengan entitas dan hubungan yang digambarkan dalam ERD. Memastikan konsistensi antara kedua diagram sangat penting untuk representasi sistem yang



Gambar 2. Entity Relation Diagram (ERD)

Pada Gambar 2 terdapat relasi-relasi antar tabel dan struktur basis data sistem E-TGA yang bertujuan untuk menghubungkan antar tabel dalam pada sistem E-TGA. Relasi antar tabel dalam sistem adalah sebagai berikut:

1. Tabel Prodi memiliki relasi *one-to-many* dengan tabel Mahasiswa (satu program studi memiliki banyak mahasiswa).
2. Tabel Mahasiswa memiliki relasi *one-to-one* dengan tabel E-TGA (satu mahasiswa memiliki satu tugas akhir).
3. Tabel E-TGA memiliki relasi *many-to-one* dengan tabel Petugas (banyak TGA diverifikasi oleh satu petugas)
4. Tabel E-TGA memiliki relasi *many-to-one* dengan tabel Dosen (banyak TGA dibimbing oleh satu dosen)
5. Tabel Prodi memiliki relasi *many-to-one* dengan tabel Jurusan (banyak prodi dalam satu jurusan)
6. Tabel Prodi memiliki relasi *one-to-many* dengan tabel Dosen (satu prodi memiliki banyak dosen)

Struktur basis data sistem E-TGA terdiri dari tujuh tabel utama, penjelasan dari tabel tersebut adalah sebagai berikut:

1. Tabel *Admin* menyimpan data *Admin* sistem yang memiliki hak akses penuh untuk mengelola seluruh data.
2. Tabel *Dosen* menyimpan data dosen pembimbing di Politeknik Negeri Lhokseumawe, termasuk NIDN, nama, program studi, dan informasi kontak.
3. Tabel *Mahasiswa* menyimpan data mahasiswa tingkat akhir yang akan menyerahkan tugas akhir, meliputi NIM, nama, program studi, dan angkatan.
4. Tabel *E-TGA* menyimpan data tugas akhir mahasiswa, termasuk judul, abstrak, file dokumen, tanggal penyerahan, dan status verifikasi.
5. Tabel *Petugas* menyimpan data petugas perpustakaan yang bertugas melakukan verifikasi dan validasi dokumen tugas akhir.
6. Tabel *Prodi* menyimpan data program studi yang ada di setiap jurusan di Politeknik Negeri Lhokseumawe.
7. Tabel *Jurusan* menyimpan data jurusan-jurusan yang ada di Politeknik Negeri Lhokseumawe.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Implementasi Sistem E-TGA

Sistem E-TGA Politeknik Negeri Lhokseumawe telah berhasil dikembangkan dan diimplementasikan sebagai aplikasi berbasis *web* yang mengintegrasikan seluruh proses pengelolaan tugas akhir mahasiswa. Aplikasi ini memiliki beberapa halaman utama yang dirancang untuk memenuhi kebutuhan berbagai pengguna, meliputi: *menu Home*, halaman *Login*, halaman *input* data mahasiswa, halaman *input* data dosen, halaman *input* data petugas, halaman *input* data jurusan, halaman *input* data program studi, *form* lihat data E-TGA, halaman lihat data mahasiswa, halaman lihat data dosen, halaman lihat data petugas, halaman lihat data jurusan, halaman lihat data program studi, halaman cek data TGA, halaman edit data petugas, halaman edit data program studi, halaman edit data dosen, halaman edit data mahasiswa, halaman

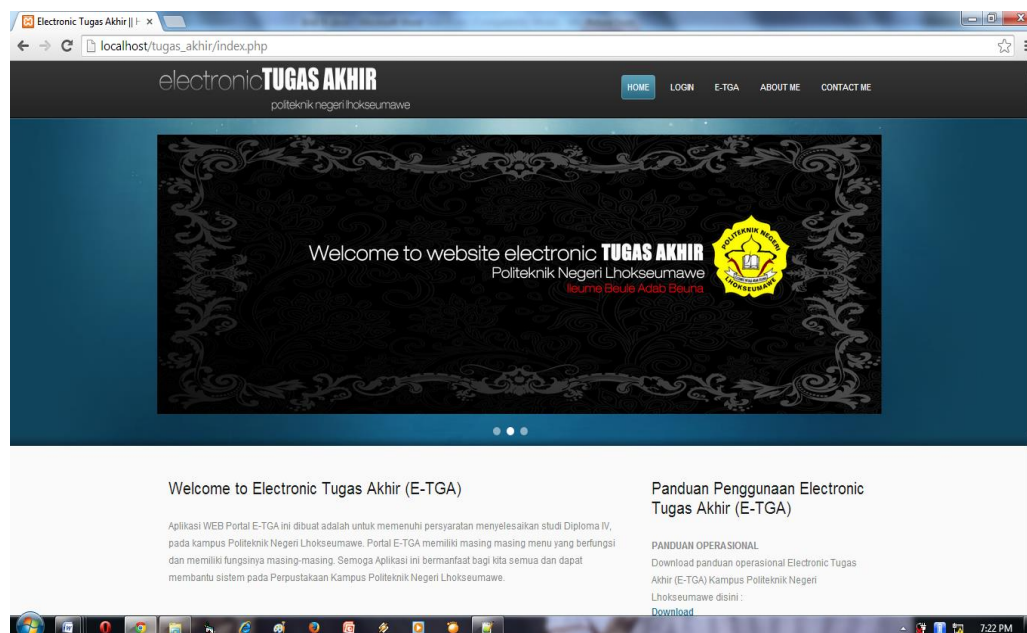
input data TGA, dan halaman cetak tanda terima TGA. Hasil pengujian menunjukkan bahwa tampilan seluruh halaman pada aplikasi ini telah berfungsi dengan baik dan sesuai dengan spesifikasi yang dirancang.

Proses penyerahan tugas akhir dapat dilakukan melalui sistem dengan mengikuti prosedur yang telah ditetapkan. Mahasiswa diwajibkan melakukan registrasi terlebih dahulu kepada *Admin* untuk mendapatkan *user ID* dan *password* sebagai kredensial untuk mengakses sistem. Mekanisme autentikasi ini dirancang untuk menjaga keamanan data dan mengatur hak akses pengguna sesuai dengan perannya dalam sistem.

3.2 Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan secara komprehensif dengan menggunakan metode *black box testing* untuk memverifikasi fungsionalitas setiap komponen sistem. Pengujian dilakukan dengan cara mengisi *form-form input* yang tersedia, yaitu *form input* data mahasiswa, data dosen, data program studi, data petugas, data TGA, dan data jurusan. Tujuan pengujian sistem ini adalah untuk mengetahui sejauh mana tingkat keberhasilan sistem dalam menyajikan informasi kepada pengguna, serta mengidentifikasi kelebihan dan kekurangan dari sistem yang telah dikembangkan.

Pengujian antarmuka pengguna (*user interface testing*) dilakukan dengan menguji berbagai *form* yang ada dalam sistem, meliputi: *form* menu *Home*, *form input* data mahasiswa, *form* tanda terima data E-TGA, *form* cek data TGA, dan *form input* data TGA. Hasil pengujian antarmuka pengguna menunjukkan bahwa sistem memiliki desain yang intuitif dan mudah digunakan. Tampilan sistem yang telah dibangun dapat dilihat pada Gambar 3 sampai dengan Gambar 7.



Gambar 3. Tampilan menu halaman Home

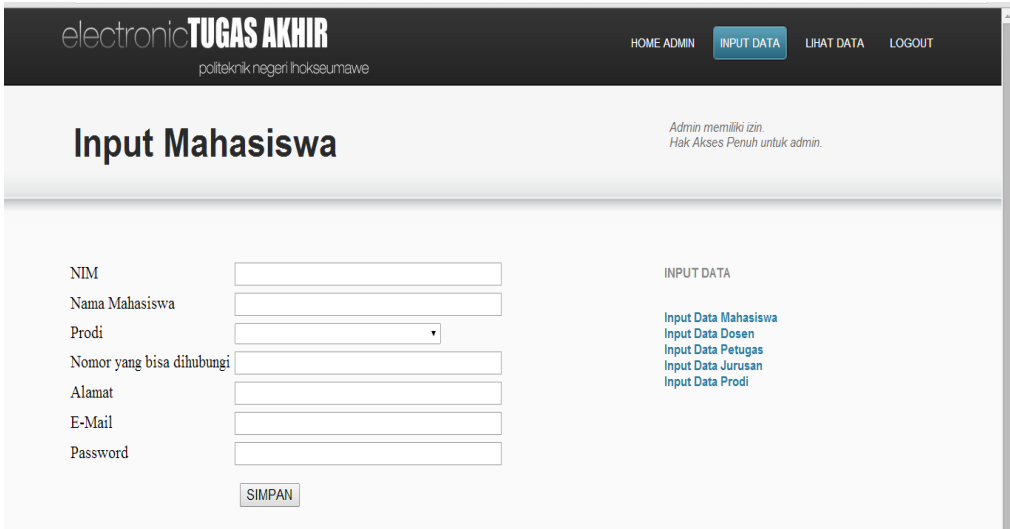
Gambar 3 menunjukkan tampilan halaman utama (*Home page*) yang merupakan antarmuka pertama yang ditampilkan ketika pengguna mengakses aplikasi sistem E-TGA Politeknik Negeri Lhokseumawe. Halaman ini dirancang sebagai halaman utama yang menyediakan navigasi utama untuk mengakses berbagai fitur dan layanan sistem. Terdapat lima menu navigasi utama yang terletak pada *navigation bar*, yaitu: *Home*, *Login*, *E-TGA*, *About Me*, dan *Contact Me*.

Setiap menu navigasi memiliki fungsi spesifik sebagai berikut:

1. Menu *Home* menampilkan halaman utama yang berisi informasi umum tentang sistem E-TGA, meliputi tujuan sistem, alur penggunaan, dan informasi penting lainnya bagi pengguna.
2. Menu *Login* mengarahkan pengguna ke halaman autentikasi sistem, di mana mahasiswa, dosen, petugas perpustakaan, dan Administrator dapat masuk menggunakan kredensial yang telah diberikan sesuai dengan hak akses masing-masing.
3. Menu *E-TGA* memberikan akses ke halaman katalog data tugas akhir yang telah diserahkan, memungkinkan pengguna umum untuk melakukan penelusuran dan pencarian tugas akhir sebagai referensi akademik.

4. Menu *About Me* menampilkan informasi komprehensif mengenai sistem E-TGA, termasuk latar belakang pengembangan, fitur-fitur yang tersedia, dan manfaat implementasi sistem bagi sivitas akademika Politeknik Negeri Lhokseumawe.
5. Menu *Contact Me* menyediakan informasi kontak perpustakaan yang dapat dihubungi untuk bantuan teknis, konsultasi terkait penggunaan sistem, atau pelaporan kendala yang dihadapi pengguna.

Halaman *input* data mahasiswa merupakan antarmuka Administratif yang digunakan oleh Administrator sistem untuk melakukan registrasi mahasiswa tingkat akhir yang akan menyerahkan tugas akhir. Fungsi utama halaman ini adalah untuk memasukkan data pribadi mahasiswa ke dalam *database* sistem dan membuat kredensial akses berupa *user ID* (menggunakan NIM mahasiswa) serta *password*. Kredensial ini diperlukan agar mahasiswa dapat *Login* ke sistem dan mengakses fitur penyerahan tugas akhir secara digital. Seluruh data yang diinputkan melalui form ini akan tersimpan secara terstruktur dalam tabel mahasiswa pada *database* MySQL. Tampilan antarmuka halaman input data mahasiswa dapat dilihat pada Gambar 4.

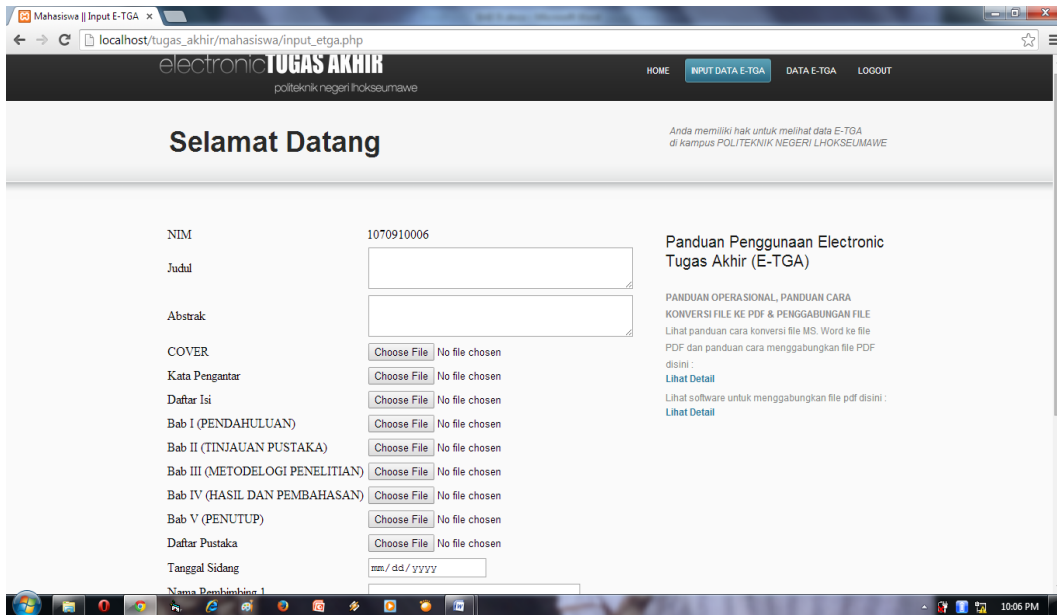


Gambar 4. Tampilan halaman input data mahasiswa

Gambar 4 menampilkan antarmuka halaman yang digunakan untuk menambahkan data mahasiswa baru ke dalam sistem. Terdapat beberapa *field input* yang harus diisi secara lengkap pada halaman ini, meliputi: Nomor Induk Mahasiswa (NIM), nama lengkap mahasiswa, program studi, nomor telepon, alamat tempat tinggal, alamat email, dan *password* untuk autentikasi sistem. Setelah seluruh data diisi dengan benar, Administrator dapat menekan tombol Simpan untuk menyimpan data ke dalam *database* MySQL. Sistem akan melakukan validasi input untuk memastikan format data sesuai dengan ketentuan yang berlaku sebelum proses penyimpanan dilakukan.

Halaman input data TGA merupakan halaman inti dari sistem yang digunakan oleh mahasiswa tingkat akhir untuk melakukan penyerahan dokumen tugas akhir secara digital. Sebelum dapat mengakses halaman ini, mahasiswa diwajibkan melakukan registrasi terlebih dahulu melalui Administrator untuk mendapatkan kredensial akses berupa *user ID* (menggunakan NIM) dan *password*.

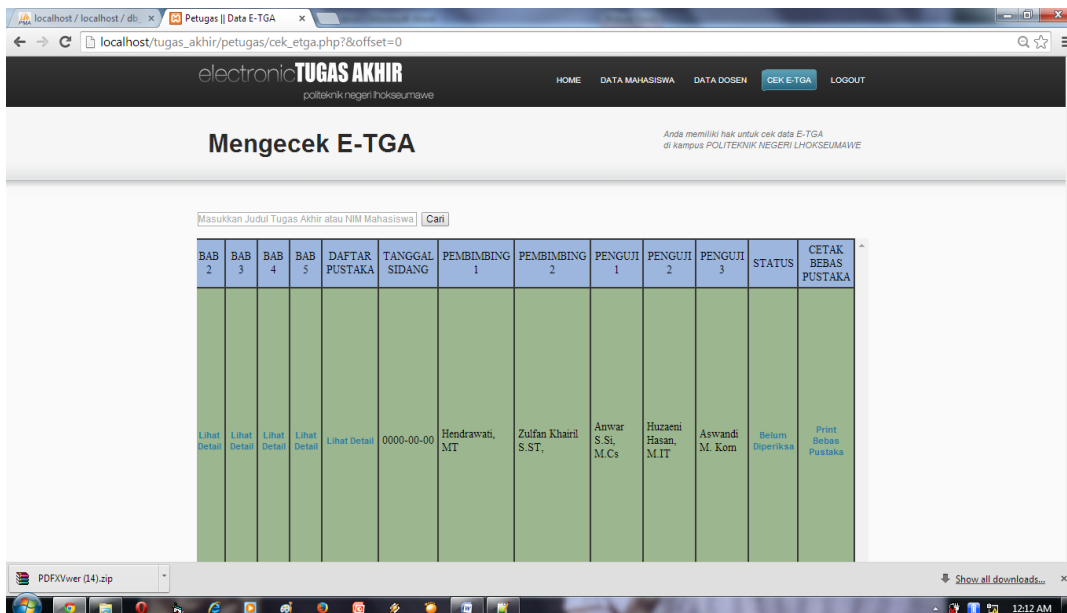
Halaman *input* data TGA dirancang secara komprehensif dengan menyediakan *field-field input* untuk seluruh komponen dokumen tugas akhir yang diperlukan. *Field-field* tersebut meliputi: NIM mahasiswa, judul tugas akhir, abstrak, *file cover* (sampul), kata pengantar, daftar isi, Bab 1 (Pendahuluan), Bab 2 (Tinjauan Pustaka), Bab 3 (Metodologi Penelitian), Bab 4 (Hasil dan Pembahasan), Bab 5 (Kesimpulan dan Saran), daftar pustaka, tanggal pelaksanaan sidang, nama dosen pembimbing pertama, nama dosen pembimbing kedua, nama dosen penguji pertama, nama dosen penguji kedua, dan nama dosen penguji ketiga. Tampilan antarmuka halaman input data TGA dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Tampilan halaman input data TGA

Gambar 5 menunjukkan mekanisme pengambilan data pada halaman *input* TGA yang dirancang dengan sistem identifikasi berbasis NIM. Sistem secara otomatis mengambil NIM mahasiswa yang sedang *Login* untuk mengidentifikasi kepemilikan data, sehingga memastikan bahwa setiap dokumen tugas akhir yang diunggah tidak akan tertukar dengan data mahasiswa lain. Seluruh *file* dokumen yang diunggah oleh mahasiswa akan disimpan dalam struktur *folder* yang terorganisir berdasarkan NIM masing-masing mahasiswa, memudahkan proses pengelolaan dan pengambilan data di kemudian hari.

Halaman cek E-TGA merupakan halaman khusus yang dirancang untuk keperluan verifikasi dan validasi kelengkapan dokumen tugas akhir oleh petugas perpustakaan. Sistem menerapkan *role-based access control*, sehingga hanya petugas perpustakaan yang memiliki hak akses untuk membuka dan memeriksa data tugas akhir yang telah diserahkan oleh mahasiswa.

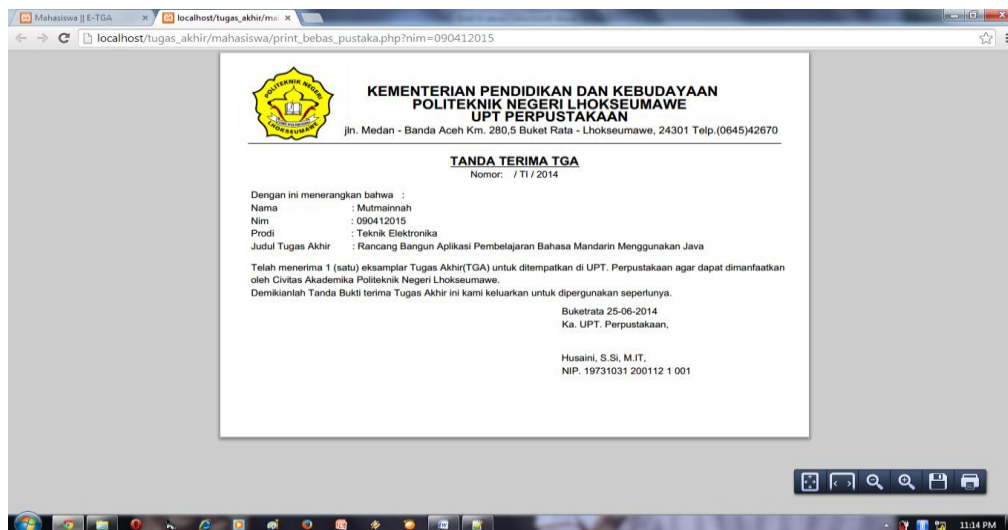


Gambar 6. Tampilan cek E-TGA

Pada Gambar 6 Fitur penting yang diimplementasikan adalah mekanisme penguncian data (data locking). Setelah petugas perpustakaan melakukan pemeriksaan dan memberikan status "Telah Diverifikasi" pada suatu dokumen tugas akhir, sistem akan secara otomatis mengunci data tersebut sehingga mahasiswa tidak dapat lagi melakukan pengeditan. Mekanisme ini bertujuan untuk menjaga integritas dan konsistensi data setelah proses verifikasi dilakukan.

Untuk meningkatkan efisiensi kerja petugas perpustakaan, halaman ini dilengkapi dengan fitur pencarian yang menggunakan teknologi *query* SQL dengan operator *LIKE* dan *OR*. Fitur pencarian memungkinkan petugas untuk dengan mudah menemukan dan memfilter data tugas akhir berdasarkan dua parameter utama, yaitu judul tugas akhir dan NIM mahasiswa. Selain itu, petugas juga dapat memfilter data berdasarkan status verifikasi (sudah diperiksa atau belum diperiksa), sehingga memudahkan dalam memprioritaskan dokumen yang perlu segera diverifikasi.

Halaman tanda terima dirancang sesuai dengan standar dokumen resmi Politeknik Negeri Lhokseumawe, memuat informasi komprehensif meliputi: identitas mahasiswa (NIM, nama, dan program studi), judul tugas akhir, tanggal dan waktu penyerahan digital, daftar dokumen yang telah diunggah, serta data pembimbing dan penguji. Desain dokumen dioptimalkan untuk pencetakan pada kertas ukuran A4 standar, dengan layout yang profesional dan mudah dibaca.



Gambar 7. Tampilan tanda terima TGA

Gambar 7 menampilkan format tanda terima TGA yang dihasilkan secara otomatis oleh sistem setelah mahasiswa menyelesaikan proses penyerahan dokumen tugas akhir. Tanda terima ini berfungsi sebagai bukti formal bahwa mahasiswa telah berhasil mengunggah seluruh komponen dokumen tugas akhir ke dalam sistem E-TGA. Mahasiswa dapat mencetak (*print*) tanda terima ini langsung dari sistem tanpa memerlukan pengaturan tambahan. Tanda terima yang telah dicetak harus dibawa oleh mahasiswa ke Unit Pelaksana Teknis (UPT) Perpustakaan untuk mendapatkan validasi berupa tanda tangan dan stempel dari Ketua UPT Perpustakaan. Proses validasi fisik ini merupakan tahap akhir yang mengintegrasikan sistem digital dengan prosedur Administratif konvensional, memastikan bahwa penyerahan tugas akhir telah tercatat secara resmi dalam sistem Administrasi institusi.

4. KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil mengembangkan sistem E-TGA (Elektronik Tugas Akhir) berbasis *web* yang mengintegrasikan proses penyerahan, verifikasi, dan pengelolaan dokumen tugas akhir mahasiswa di Politeknik Negeri Lhokseumawe. Sistem yang dikembangkan mampu meningkatkan efisiensi Administrasi, mengurangi penggunaan dokumen fisik, serta mempercepat proses verifikasi dan pencarian data tugas akhir. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem E-TGA berfungsi dengan baik dan sesuai dengan kebutuhan pengguna. Dengan demikian, sistem ini berkontribusi dalam meningkatkan efektivitas, efisiensi, dan transparansi layanan pengelolaan tugas akhir serta mendukung transformasi digital layanan akademik. Pengembangan selanjutnya disarankan untuk menambahkan fitur *monitoring* bimbingan tugas akhir dan meningkatkan aspek keamanan data. Selain itu, integrasi sistem E-TGA dengan sistem akademik yang telah ada serta evaluasi *usability* yang lebih mendalam perlu dilakukan guna meningkatkan kualitas dan keberlanjutan sistem.

REFERENSI

- [1] D. E. Subroto, Supriandi, R. Wirawan, and A. Y. Rukmana, "Implementasi Teknologi dalam Pembelajaran di Era Digital: Tantangan dan Peluang bagi Dunia Pendidikan di Indonesia," *J. Pendidik. West Sci.*, vol. 1, no. 07, pp. 473–480, Jul. 2023, doi: 10.58812/jpdws.v1i07.542.

- [2] M. I. Fakhri and V. I. Delianti, "Perancangan dan Implementasi Sistem Informasi Bimbingan Tugas Akhir Online," *Voteteknika (Vocational Tek. Elektron. dan Inform.,* vol. 9, no. 1, p. 103, Mar. 2021, doi: 10.24036/voteteknika.v9i1.111205.
- [3] M. T. Jufri, M. Tonggiroh, and F. Razaq, "Sistem Informasi Manajemen Tugas Akhir Pada Fakultas Teknik Dan Sistem Informasi Universitas Yapis Papua," *J. Ilm. Tek. dan Inform.,* vol. 3, no. 2, 2018.
- [4] Hendri, "Peningkatan Proses *Monitoring* Bimbingan Tugas Akhir Dengan Sistem Informasi Menggunakan Metode Agile Di Perguruan Tinggi," *J. Process.,* vol. 19, no. 1, Apr. 2024, doi: 10.33998/processor.2024.19.1.1497.
- [5] N. Renaningtias and D. Apriliani, "Penerapan Metode Prototype Pada Pengembangan Sistem Informasi Tugas Akhir Mahasiswa," *Rekursif J. Inform.,* vol. 9, no. 1, May 2021, doi: 10.33369/rekursif.v9i1.15772.
- [6] R. S. . Pressman and B. R. . Maxim, *Software engineering : a practitioners approach*, 9th ed. McGraw-Hill Education, 2020.
- [7] S. Gustiani and P. N. Sriwijaya, "Research And Development (R&D) Method As A Model Design In Educational Research And Its Alternatives," *HOLISTICS J.,* vol. 11, no. 2, Dec. 2019.
- [8] S. Iec Jakarta ; Umar, M. B. Purwanto, and A. Firdaus, "Research and Development: As the Primary Alternative to Educational Research Design Frameworks," *J. English Lang. Lit.,* vol. 8, no. 1, pp. 73–82, Mar. 2023, doi: 10.37110/jell.v8i1.172.
- [9] M. Waruwu, "Metode Penelitian dan Pengembangan (R&D): Konsep, Jenis, Tahapan dan Kelebihan," *J. Ilm. Profesi Pendidik.,* vol. 9, no. 2, pp. 1220–1230, May 2024, doi: 10.29303/jipp.v9i2.2141.
- [10] L. Afriani, S. Tinggi Ilmu Hukum Awang Long, and S. Tinggi Agama Islam Al-Muntahy, "Understanding the Design of Research and Development Methods in the Field of Education," Apr. 2025.
- [11] W. W. Rovce, "Managing The Development Of Large Software Systems."
- [12] S. Hussain *et al.*, "Mitigating Software Vulnerabilities through Secure Software Development with a Policy-Driven *Waterfall Model*," *J. Eng.,* vol. 2024, no. 1, Jan. 2024, doi: 10.1155/2024/9962691.
- [13] "SDLC - *Waterfall Model*." Accessed: Dec. 20, 2025. [Online]. Available: https://www.tutorialspoint.com/sdlc/sdlc_Waterfall_model.htm
- [14] "System Design (DFD & ER Diagrams) – Management Information System." Accessed: Dec. 20, 2025. [Online]. Available: <https://ebooks.inflibnet.ac.in/mgmt06/chapter/system-design-dfd-er-diagrams/>