

**IMPLEMENTASI ALGORITMA *AES-128* UNTUK
PENCEGAHAN PEMALSUAN SERTIFIKAT *ETP*
(Studi Kasus : UPA Bahasa UMRAH)**

TUGAS AKHIR



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO DAN INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK DAN TEKNOLOGI KEMARITIMAN
UNIVERSITAS MARITIM RAJA ALI HAJI
TANJUNGPINANG
2026**

**IMPLEMENTASI ALGORITMA *AES-128* UNTUK
PENCEGAHAN PEMALSUAN SERTIFIKAT *ETP*
(Studi Kasus : UPA Bahasa UMRAH)**

Tugas Akhir

Skema Skripsi

Tugas Akhir diajukan sebagai salah satu persyaratan memperoleh gelar Sarjana

Teknik pada Program Studi Teknik Informatika.



Irwan Saputra

NIM. 2201020007

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO DAN INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK DAN TEKNOLOGI KEMARITIMAN
UNIVERSITAS MARITIM RAJA ALI HAJI
TANJUNGPINANG
2026**

PERNYATAAN MENGENAI TUGAS AKHIR DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

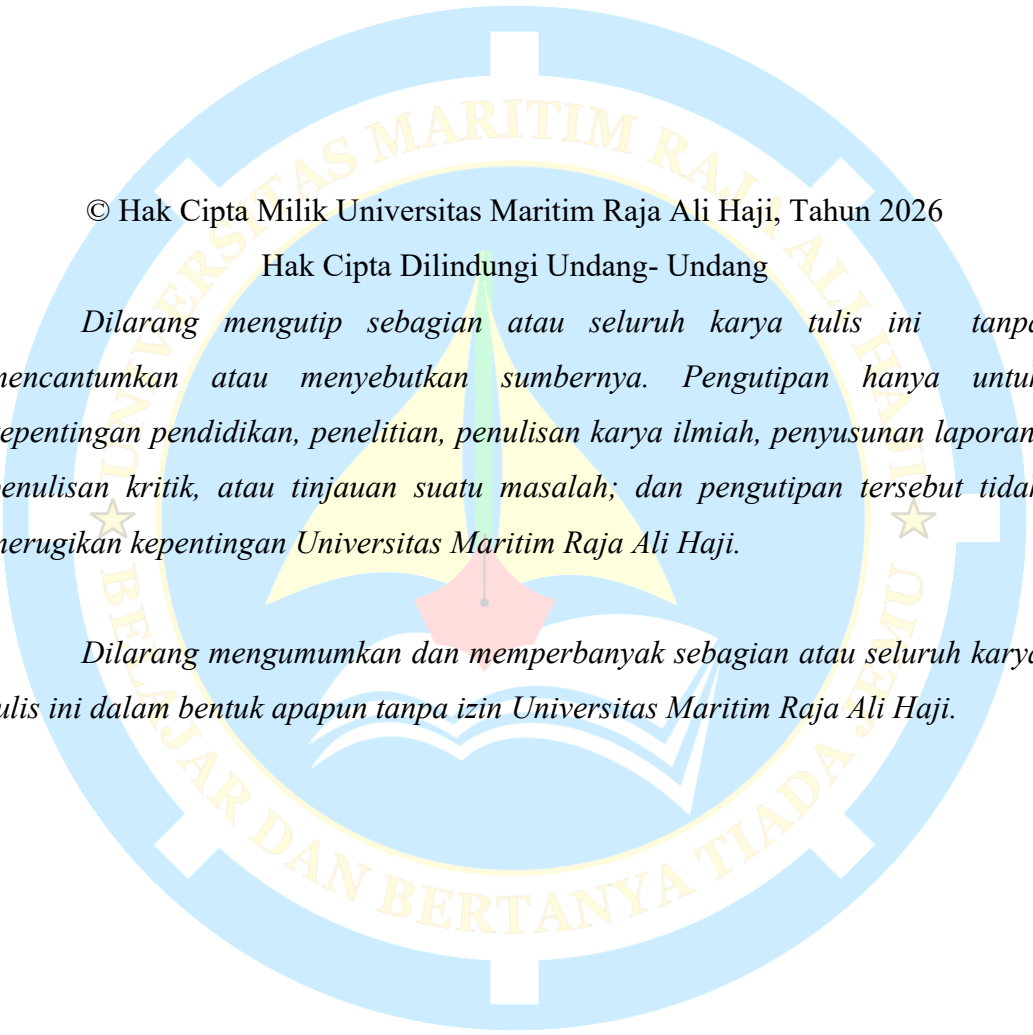
Dengan ini saya menyatakan bahwa tugas akhir berjudul “Implementasi Algoritma *AES-128* Untuk Pencegahan Pemalsuan Sertifikat *ETP* (Studi Kasus : UPA Bahasa UMRAH)” adalah benar karya saya dengan arahan dari komisi pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Apabila di kemudian hari terbukti pernyataan saya tidak benar dan melanggar peraturan yang berlaku dalam karya tulis dan hak intelektual, maka saya bersedia ijazah yang telah saya terima untuk ditarik kembali oleh Universitas Maritim Raja Ali Haji dan menerima sanksi lainnya sesuai dengan peraturan yang berlaku. Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Universitas Maritim Raja Ali Haji.

Tanjungpinang, 24 Juni 2026



Irwan Saputra
NIM 2201020007



© Hak Cipta Milik Universitas Maritim Raja Ali Haji, Tahun 2026

Hak Cipta Dilindungi Undang- Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah; dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan Universitas Maritim Raja Ali Haji.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Maritim Raja Ali Haji.

HALAMAN PERSETUJUAN

Judul : Implementasi Algoritma *AES-128* Untuk Pencegahan
Pemalsuan Sertifikat *ETP* (Studi Kasus : UPA Bahasa
UMRAH)
Nama : Irwan Saputra
NIM : 2201020007
Program Studi : Teknik Informatika
Tanggal Persetujuan : 29 Juni 2026

Disetujui oleh,
Komisi Pembimbing



Muhammad Radzi Rathomi, S.Kom., M.Cs
(Ketua)



Berta Erwin Slam, S.T., M.Kom
(Anggota)

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Implementasi Algoritma *AES-128* Untuk Pencegahan Pemalsuan Sertifikat *ETP* (Studi Kasus : UPA Bahasa UMRAH)

Nama : Irwan Saputra

NIM : 2201020007

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Komisi Penguji sebagai bagian persyaratan yang diperlukan dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Informatika, Jurusan Teknik Elektro dan Informatika, Fakultas Teknik dan Teknologi Kemaritiman, Universitas Maritim Raja Ali Haji.

KOMISI PENGUJI

Ketua	: Ferdi Chahyadi, S.Kom., M.Cs	()
Anggota I	: Ir. Muhamad Fadli, M.Kom	()
Anggota II	: Nolan Efranda, M.Kom	()
Anggota III	: Muhamad Radzi Rathomi, S.Kom., M.Cs	()
Anggota IV	: Berta Erwin Slam, S.T., M.Kom	()

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Elektro dan Informatika


Hollanda Arief Kusuma, S.IK., M.Si
NIP. 198904012019031016

Tanggal Ujian: 8 Juli 2026

Tanggal Lulus:

PRAKATA

Puji dan syukur dipanjatkan kepada Allah *subhanahu wa ta'ala* atas segala karunia-Nya sehingga laporan tugas akhir ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam tugas akhir yang akan dilaksanakan pada bulan Juni 2025 ini ialah keamanan, dengan judul **"Implementasi Algoritma AES-128 Untuk Pencegahan Pemalsuan Sertifikat ETP (Studi Kasus : UPA Bahasa UMRAH)"**.

Terima kasih penulis ucapkan kepada Bapak Muhamad Radzi Rathomi, S.Kom., M.Cs. dan Bapak Berta Erwin Slam, S.T., M.Kom. yang telah banyak memberi saran. Di samping itu, ungkapan terima kasih juga disampaikan kepada ayah, ibu, serta seluruh keluarga, atas segala doa dan kasih sayangnya.

Semoga laporan tugas akhir ini bermanfaat.

Tanjungpinang, 24 Juni 2026



Irwan Saputra

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN.....	iv
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
ABSTRAK	vi
<i>ABSTRACT</i>	vii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	viii
HALAMAN MOTTO	x
PRAKATA.....	xi
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Perumusan Masalah	3
C. Batasan Penelitian	3
D. Tujuan Penelitian	4
E. Manfaat Penelitian	4
BAB II KAJIAN LITERATUR	5
A. Tinjauan Pustaka	5
B. Landasan Teori.....	12
1. Kriptografi	12
2. Algoritma <i>AES-128 (Advanced Encryption Standard)</i>	13
3. <i>QR Code (Quick Response Code)</i>	18
4. Sertifikat <i>English Test Program (ETP)</i>	18
BAB III METODE PENELITIAN.....	20

A. Waktu dan Tempat Penelitian	20
B. Bahan dan Alat	21
C. Prosedur Pelaksanaan Penelitian	22
D. Perancangan Sistem	25
E. Analisis Data	29
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	42
A. Hasil Implementasi Sistem	42
1. Implementasi Modul Autentikasi	42
2. Implementasi Modul Enkripsi AES-128	43
3. Implementasi Modul Penerbitan Sertifikat	46
4. Implementasi Modul Validasi Sertifikat	47
B. Hasil Pengujian Sistem	50
1. Pengujian Fungsionalitas	50
2. Pengujian Keamanan AES-128	53
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	55
A. Simpulan	55
B. Saran	56
DAFTAR PUSTAKA	58

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Penelitian Terdahulu	8
Tabel 2. Bahan yang digunakan	21
Tabel 3. Alat yang digunakan	22
Tabel 4. Hasil Pengujian <i>Black Box Testing</i> [22]	50



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Bagan Enkripsi <i>AES-128</i>	14
Gambar 2. S-BOX.....	15
Gambar 3. Pencocokan di setiap <i>Byte</i> pada <i>state</i>	15
Gambar 4. Tahap <i>shiftrows</i>	16
Gambar 5. Tahap <i>mix columns</i>	16
Gambar 6. Tahap <i>AddRoundKey</i>	17
Gambar 7. Tahap Dekripsi	17
Gambar 8. Sertifikat ETP	19
Gambar 9. Peta lokasi penelitian.....	20
Gambar 10. Tampak depan UPA Bahasa UMRAH yang akan dilakukan penelitian	21
Gambar 11. <i>Flowchart</i> Prosedur Pelaksanaan Penelitian	23
Gambar 12. <i>Flowchart</i> Penerbitan Sertifikat	26
Gambar 13. <i>Flowchart</i> Validasi Sertifikat	27
Gambar 15. <i>Wireframe</i> Dashboard Admin	28
Gambar 16. <i>Wireframe</i> Verifikasi Sertifikat.....	28
Gambar 17. Tampilan Halaman Login.....	43
Gambar 18. Tampilan Halaman Registrasi	43
Gambar 19. Alur Implementasi Enkripsi <i>AES-128</i> pada Sistem.....	45
Gambar 20. Tampilan Form Penerbitan Sertifikat di <i>Dashboard</i> Admin.....	46
Gambar 21. Tampilan Sertifikat <i>TOEFL</i> Hasil Pembangkitan Sistem	46
Gambar 22. Tampilan Halaman Utama Sistem.....	47
Gambar 23. Tampilan Mode Unggah PDF	48
Gambar 24. Tampilan Hasil Verifikasi Sertifikat Asli melalui Unggah PDF.....	48
Gambar 25. Tampilan Mode Pemindaian <i>QR Code</i>	49
Gambar 26. Tampilan Hasil Verifikasi Sertifikat melalui Pemindaian <i>QR Code</i> . 49	