

**RANCANG BANGUN DAN UJI KINERJA ALAT UKUR *SELF
POTENTIAL* BERBASIS ADC ADS1115**

TUGAS AKHIR



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

**RANCANG BANGUN DAN UJI KINERJA ALAT UKUR *SELF*
POTENTIAL** BERBASIS ADC ADS1115

Tugas Akhir

Skema Skripsi

Tugas Akhir diajukan sebagai salah satu persyaratan memperoleh gelar Sarjana

Teknik pada Program Studi Teknik Elektro



M. Rusydi

2201010033

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
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 “Rancang Bangun dan Uji Kinerja Alat Ukur *Self Potential* Berbasis ADC ADS1115” 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, Mei 2026



M. Rusydi
NIM 2201010033



© 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 : Rancang Bangun dan Uji Kinerja Alat Ukur *Self Potential* Berbasis ADC ADS1115
Nama : M. Rusydi
NIM : 2201010033
Program Studi : Teknik Elektro
Tanggal Persetujuan : 28-Maret-2026

Disetujui oleh,
Komisi Pembimbing


Hollanda Arief Kusuma, S.IK, M.Si.
(Ketua)


Bavitra, M.Si.
(Anggota)

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Rancang Bangun dan Uji Kinerja Alat Ukur *Self Potential* Berbasis ADC ADS1115
Nama : M. Rusydi
NIM : 2201010033

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

KOMISI PENGUJI

Ketua	: Rusfa, S.T., M.T	(..... )
Anggota I	: Septia Refly, S.Pd., M.Si	(..... )
Anggota II	: M. Hasbi Sidqi Alajuri, S.I.K., M.Si	(..... )
Anggota III	: Hollanda Arief Kusuma, S.I.K., M.Si	(..... )
Anggota IV	: Bavitra, M.Si.	(.....)

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Elektro dan Informatika


Hollanda Arief Kusuma, S.I.K., M.Si

NIP. 198904012019031016

Tanggal Ujian: 28 April 2025

Tanggal Lulus: 20 Mei 2026

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat, nikmat kesehatan, dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini dengan baik. Proses penyusunan tugas akhir ini dilaksanakan pada tahun 2025 hingga 2026 dengan judul “*Rancang Bangun dan Uji Kinerja Alat Ukur Self Potential Berbasis ADC ADS1115*”.

Dalam proses penyusunan tugas akhir ini, penulis menyadari bahwa banyak pihak yang telah membantu, memberikan dukungan, arahan, serta motivasi sehingga laporan ini dapat diselesaikan. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan kesehatan, kemudahan, dan kelancaran kepada penulis selama proses penyusunan tugas akhir ini.
2. Kedua orang tua tercinta yang selalu memberikan doa, dukungan, kasih sayang, perhatian, serta semangat kepada penulis selama menjalani perkuliahan hingga penyelesaian tugas akhir ini.
3. Keluarga besar penulis yang selalu memberikan motivasi, bantuan, dan dukungan baik secara moral maupun materi selama proses pendidikan berlangsung.
4. Bapak Hollanda Arief Kusuma, S.I.K., M.Si. dan Bavitra, M.Si. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan, masukan, ilmu, dan bimbingan kepada penulis selama proses penelitian dan penyusunan laporan tugas akhir.
5. Bapak Tonny Suhendra, S.T., M.Cs., selaku dosen Pembimbing Akademik.
6. Seluruh dosen Program Studi Teknik Elektro yang telah memberikan ilmu pengetahuan, pengalaman, dan pembelajaran kepada penulis selama masa perkuliahan.
7. Seluruh staf dan pihak kampus yang telah membantu penulis dalam urusan akademik maupun administrasi selama masa studi.

8. Teman-teman Teknik Elektro angkatan 2022 yang telah memberikan dukungan, bantuan, kebersamaan, serta semangat selama menjalani perkuliahan hingga penyelesaian tugas akhir ini.
9. Sahabat dan semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah membantu, memberikan semangat, serta dukungan kepada penulis baik secara langsung maupun tidak langsung selama proses penyusunan tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa laporan tugas akhir ini masih memiliki banyak kekurangan dan jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi perbaikan di masa yang akan datang. Penulis berharap laporan tugas akhir ini dapat memberikan manfaat dan menjadi referensi yang berguna bagi pembaca maupun pengembangan ilmu pengetahuan di bidang Teknik Elektro.

Tanjungpinang, 20 Mei 2026



M. Rusydi



DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT.....	vi
PRAKATA	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	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.....	7
1. Porouspot.....	7
2. Rangkaian pengukuran <i>Self Potential (SP)</i>	8
3. Ilustrasi Arah Pengukuran <i>Self Potential (SP)</i>	9
4. ESP32	9
5. Modul ADC ADS1115 (<i>Analog to Digital Converter</i>).....	11
6. Modul GPS <i>NEO-7</i>	12

7. Modul SD Card	13
8. Modul <i>step-down</i>	14
9. LCD 20x4.....	15
10. Panel Surya.....	17
11. <i>Solar Charge Controller</i> (SCC).....	17
12. Aki.....	18
BAB III METODE PENELITIAN.....	19
A. Waktu dan Tempat Penelitian.....	19
B. Bahan dan Alat.....	20
C. Prosedur Pelaksanaan Penelitian.....	21
D. Uji Fungsional.....	23
E. Perancangan Sistem	26
1. Perancangan <i>Hardware</i>	28
2. Perancangan <i>Electrical</i>	29
3. Perancangan <i>Firmware</i>	30
F. Uji Laboratorium.....	32
1. Kalibrasi Sensor	33
2. Uji Elektroda Poruspot.....	35
3. Konsumsi Daya	35
G. Uji Keseluruhan Sistem.....	36
H. Uji Lapang.....	36
I. Analisis Data	38
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	39
A. Hasil Uji Fungsional	39
1. Modul ADC ADS1115.....	39
2. Modul GPS <i>NEO-7</i>	39

3. Modul SD Card	40
4. Modul LCD 20x4	41
B. Hasil Pengembangan <i>Electrical</i>	41
C. Hasil Pengembangan <i>Firmware</i>	43
D. Hasil Pengembangan <i>Hardware</i>	47
E. Uji Laboratorium.....	49
1. Hasil Kalibrasi Modul ADC ADS1115	49
2. Hasil Uji Elektroda Poropspot	54
3. Hasil Konsumsi Daya.....	55
F. Hasil Uji Keseluruhan Sistem	57
G. Hasil Uji Lapang	58
1. Hasil Pengujian Tanah Bauksit.....	58
2. Hasil Pengujian Tanah Pesisir.....	60
3. Hasil Uji Statistik Deskriptif Tanah Bauksit.....	62
4. Hasil Uji Statistik Deskriptif Tanah Pesisir	64
5. Hasil Peta Kontur Tanah Bauksit.....	67
6. Hasil Peta Kontur Tanah Pesisir	68
H. Analisis Delta SP Tanah Bauksit dan Tanah Pesisir	70
I. Pembahasan.....	71
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	75
A. Simpulan	75
B. Saran.....	75
DAFTAR PUSTAKA	77
LAMPIRAN.....	83

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Spesifikasi ESP32 Dev Module	11
Tabel 2. Spesifikasi Modul ADC ADS1115	12
Tabel 3. Spesifikasi Modul GPS <i>NEO-7</i>	13
Tabel 4. Spesifikasi Modul SD Card.....	14
Tabel 5. Spesifikasi Modul <i>Step Down</i>	15
Tabel 6. Spesifikasi LCD 20x4	16
Tabel 7. Alat yang digunakan Penelitian	20
Tabel 8. Bahan yang digunakan Penelitian	20
Tabel 9. Hasil Perhitungan Error, Akurasi, dan RMSE pada Tegangan 20 Mv ...	51
Tabel 10. Hasil Kalibrasi Regresi Linier Modul ADC ADS1115	52
Tabel 11. Analisis Statistik Deskriptif Tanah Bauksit Hari Ke-1	62
Tabel 12. Analisis Statistik Deskriptif Tanah Bauksit Hari Ke-2	63
Tabel 13. Analisis Statistik Deskriptif Tanah Bauksit Hari Ke-3	64
Tabel 14. Analisis Statistik Deskriptif Tanah Pesisir Hari Ke-1	65
Tabel 15. Analisis Statistik Deskriptif Tanah Pesisir Hari Ke-2	66
Tabel 16. Analisis Statistik Deskriptif Tanah Pesisir Hari Ke-3	67
Tabel 17. Hasil Perhitungan Delta SP pada Tanah Bauksit Selama 3 Hari	71
Tabel 18. Hasil Perhitungan Delta SP pada Pesisir Selama 3 Hari	71

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Elektroda Non-Polarisasi.....	8
Gambar 2. Diagram prinsip dasar untuk pengukuran <i>Self Potensial</i>	9
Gambar 3. Ilustrasi Pengukuran <i>Self Potensial</i> Horizontal (a) dan Vertikal (b).....	9
Gambar 4. ESP32 Dev Module.....	10
Gambar 5. Modul ADC ADS1115.....	12
Gambar 6. Modul GPS <i>NEO-7</i>	13
Gambar 7. Modul SD Card	14
Gambar 8. Modul <i>Step Down</i>	15
Gambar 9. LCD 20x4.....	16
Gambar 10. Panel Surya.....	17
Gambar 11. <i>Solar Charge Controller</i>	18
Gambar 12. Aki.....	18
Gambar 13. Lokasi Penelitian	19
Gambar 14. Diagram Alir Prosedur Penelitian	23
Gambar 15. Rangkaian Modul ADC ADS1115.....	24
Gambar 16. Rangkain Modul GPS <i>NEO-7</i>	25
Gambar 17. Rangkain Modul SD Card.....	26
Gambar 18. Rangkaian Modul LCD 20x4	26
Gambar 19. Diagram Blok Perancangan Sistem.....	27
Gambar 20. Desain 3D Perancangan Alat Keseluruhan	28
Gambar 21. Desain 3D Peletakan Komponen di dalam Box Panel	29
Gambar 22. Skematik Rangkaian.....	30
Gambar 23. Diagram Alir Program Pengukuran Data	32
Gambar 24. Ilustrasi Uji Lapang.....	37
Gambar 25. Hasil uji Modul ADC ADS1115	39
Gambar 26. (a) Hasil uji modul GPS <i>NEO-7</i> , (b) Dokumentasi uji modul <i>GPS NEO-7</i>	40
Gambar 27. (a) Hasil uji Modul SD Card, (b) Dokumentasi uji modul SD Card.	41
Gambar 28. (a) Hasil Uji LCD 20x4, (b) Dokumentasi Uji LCD 20x4.....	41
Gambar 29. Peletakan Komponen pada box panel	43

Gambar 30. Program Library Secara Keseluruhan	43
Gambar 31. Konfigurasi Pin LED hijau dan merah, Modul SD Card dan Variabel	44
Gambar 32. Program Variabel dan Pin Inisialisasi	45
Gambar 33. Kode program Koreksi Regresi Linier	45
Gambar 34. Kode Program LCD 20x4	46
Gambar 35. Kode program SDCard.....	46
Gambar 36. (a) Ukuran rangka besi hollow, (b) ukuran box panel komponen.....	48
Gambar 37. Pemasangan Kabel pengukuran elektroda <i>Self Potensial</i>	48
Gambar 38. Bentuk hasil pembuatan elektroda <i>Self Potensial</i>	49
Gambar 39. Rangkaian Kalibrasi Modul ADC ADS1115	50
Gambar 40. Dokumentasi proses kalibrasi Modul ADC ADS1115	50
Gambar 41. (a) kanal SP1, (b) kanal SP2, (c) kanal SP3, dan (d) kanal SP4	52
Gambar 42. Kode program hasil regresi linier	53
Gambar 43. Grafik Perbandingan RMSE dan Akurasi Modul ADC ADS1115 ...	54
Gambar 44. Dokumentasi uji elektroda porospot	55
Gambar 45. Alat ukur <i>volt current</i> meter untuk pengujian konsumsi daya.....	56
Gambar 46. Hasil Pengujian Konsumsi Daya Selama 1 Jam.....	56
Gambar 47. Hasil Uji Keseluruhan Sistem	58
Gambar 48. (a) Hari Ke-1, (b) Hari Ke-2, (c) Hari Ke-3	60
Gambar 49. (a) Hari Ke-1, (b) Hari Ke-2, (c) Hari Ke-3	61
Gambar 50. (a) Hari Ke-1, (b) Hari Ke-2, (c) Hari Ke-3	68
Gambar 51. (a) Hari Ke-1, (b) Hari Ke-2, (c) Hari Ke-3	69

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Tabel Kalibrasi Modul ADC ADS1115.....	84
Lampiran 2. Hasil Perhitungan Kalibrasi Modul ADC ADS1115 Error, Akurasi, dan RMSE	86
Lampiran 3. Hasil Perbandingan Data Kalibrasi Modul ADC ADS111.....	88
Lampiran 4. Keseluruhan Kode Program Pengukuran <i>Self Potential</i>	89
Lampiran 5. Hasil Data Uji Lapang Tanah Baskuit dan Tanah Pesisir.....	90
Lampiran 6. Dokumentasi Proses Pengambilan Data di Lapangan Pada Tanah Bauksit.....	91
Lampiran 7. Dokumentasi Proses Pengambilan Data di Lapangan Pada Tanah Pesisir	92

