

**ANALISIS KESTABILAN AKURASI DATA PENGUKURAN
TEKANAN UDARA PADA SENSOR BMP280**

TUGAS AKHIR



**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO DAN INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK DAN TEKNOLOGI KEMARITIMAN
UNIVERSITAS MARITIM RAJA ALI HAJI
TANJUNGPINANG
2025**

ANALISIS KESTABILAN AKURASI DATA PENGUKURAN TEKANAN UDARA PADA SENSOR BMP280

Tugas Akhir

Skema Skripsi

Tugas Akhir diajukan sebagai salah satu persyaratan memperoleh gelar Sarjana

Teknik pada Program Studi Teknik Elektro



**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO DAN INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK DAN TEKNOLOGI KEMARITIMAN
UNIVERSITAS MARITIM RAJA ALI HAJI
TANJUNGPINANG
2025**

PERNYATAAN MENGENAI TUGAS AKHIR DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa tugas akhir berjudul “Judul Tugas Akhir” 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, 28 Januari 2025



Theddy Kurnia Sandi
NIM 2001010031

© Hak Cipta Milik Universitas Maritim Raja Ali Haji, Tahun 2021

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 : Analisis Kestabilan Akurasi Data Pengukuran
Tekanan Udara pada Sensor BMP280
Nama : Theddy Kurnia Sandi
NIM : 2001010031
Program Studi : Teknik Elektro
Tanggal Persetujuan : 1 Desember 2025

Disetujui oleh,
Komisi Pembimbing


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


Bavitra, S.Si., M.Si.
(Anggota)

HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Analisis Kestabilan Akurasi Data Pengukuran Tekanan Udara pada Sensor BMP280
Nama : Theddy Kurnia Sandi
NIM : 2001010031

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

KOMISI PENGUJI

Ketua	: M. Hasbi Sidqi Alajuri, S.I.K., M.Si	(.....) 05/01/2026
Anggota I	: Basyaruddin Ismail Harahap, S.Pd., M.T	(.....) 05/01/2026
Anggota II	: Feri Irawan, S.Kom., M.Kom	(.....) 05/01/2026
Anggota III	: Hollanda Arief Kusuma, S.I.K., M.Si	(.....) 05/01/2026
Anggota IV	: Bavitra, S.Si., M.Si	(.....) 05/01/2026

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Elektro Dan Informatika



Hollanda Arief Kusuma, S.I.K., M.Si
NIP. 19890401201903016

Tanggal Ujian: 16 Desember 2025 Tanggal Lulus: 16 Desember 2025

PRAKATA

Assalamu'alaikum warahamtullahi wabarakatuh.

Puji dan syukur atas kehadiran Allah SWT, karena atas berkat dan rahmat-Nya Penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi yang berjudul “Analisis Kestabilan Akurasi Data Pengukuran Tekanan Udara pada Sensor BMP280” dengan baik. Dalam penyusunan skripsi ini, penulis banyak mendapatkan bimbingan, dukungan dan saran serta bantuan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu dalam kesempatan ini perkenankanlah penulis menyampaikan mengucapkan terima kasih Penulis sampaikan kepada:

1. Kedua orang tua yang sangat saya cintai Bapak Sasmi Armizan dan Ibu Yeye Marliza serta adik saya Naira Sasmita, atas curahan kasih sayang dan pengorbanan yang tak terbatas dari sejak kecil hingga saat ini dan menjadi penyemangat dalam penulis
2. Ibu Martaleti Bettiza, S.Si., M.Sc selaku Dekan Fakultas Teknik dan Teknologi Kemaritiman, Universitas Maritim Raja Ali Haji;
3. Bapak Hollanda Arief Kusuma, S.IK., M.Si selaku Dosen Pembimbing I sekaligus Penasehat Akademik dan Ketua Jurusan Teknik Elektro Dan Informatika Universitas Maritim Raja Ali Haji;
4. Bapak Bavitra, M.Si selaku Dosen Pembimbing II Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik Dan Teknologi Kemaritiman, Universitas Maritim Raja Ali Haji;
5. Bapak Dedi Harianto Panjaitan, S.T selaku Teknisi BMKG Stasiun Meteorologi Kelas I Hang Nadim Batam dan pembimbing lapangan yang telah sangat membantu dalam melaksanakan penelitian skripsi saya selama ini.
6. Keluarga besar Nenek Saya Mutirah yang telah mendoakan dan mendukung dari awal kuliah hingga sampai detik ini. Penulis mengucapkan terimakasih banyak atas dukungannya.
7. Riska Rahmadhani sebagai support sistem selama melaksanakan penelitian skripsi ini saya berterimakasih.
8. Teman-teman seperjuangan (Ali Susanto, Harmahara Saputra, Muhazri, Givanda Ariadi, Kurnia Sandi, Muhammad Ridwan, Helferdi Wilson).

Kehadiran dan bantuan mereka sangat membantu disaat hilang arah dan pengingat jika ada kekurangan dalam penelitian serta telah mewarnai sekaligus memudahkan langkah Penulis dalam menyelesaikan studi.

Penulis menyadari bahwa penelitian ini masih memiliki kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun agar penelitian di masa mendatang dapat disusun dengan lebih baik. Penulis menyusun skripsi ini dengan harapan dapat memberikan manfaat, baik dalam pengembangan ilmu pengetahuan maupun sebagai bahan referensi bagi pembaca, mahasiswa, peneliti, serta masyarakat umum. Atas perhatian dan dukungan yang telah diberikan, penulis menyampaikan terima kasih.

Assalamu'alaikum warahamtullahi wabarakatuh.

Tanjungpinang, 05 Januari 2025




Theddy Kurnia Sandi

DAFTAR ISI

COVER	1
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iv
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
PRAKATA.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Perumusan Masalah	4
C. Batasan Penelitian	4
D. Tujuan Penelitian	4
E. Manfaat Penelitian	4
BAB II KAJIAN LITERATUR.....	6
A. Tinjauan Pustaka	6
B. Landasan Teori.....	7
1. Tekanan Udara	7
2. Akuisisi Data.....	8
3. Reresi Linear	8
4. Uji Homogenitas	9
5. Uji <i>Levene's Test</i>	10
6. NTP (Network Time Protocol).....	11
C. Komponen.....	12

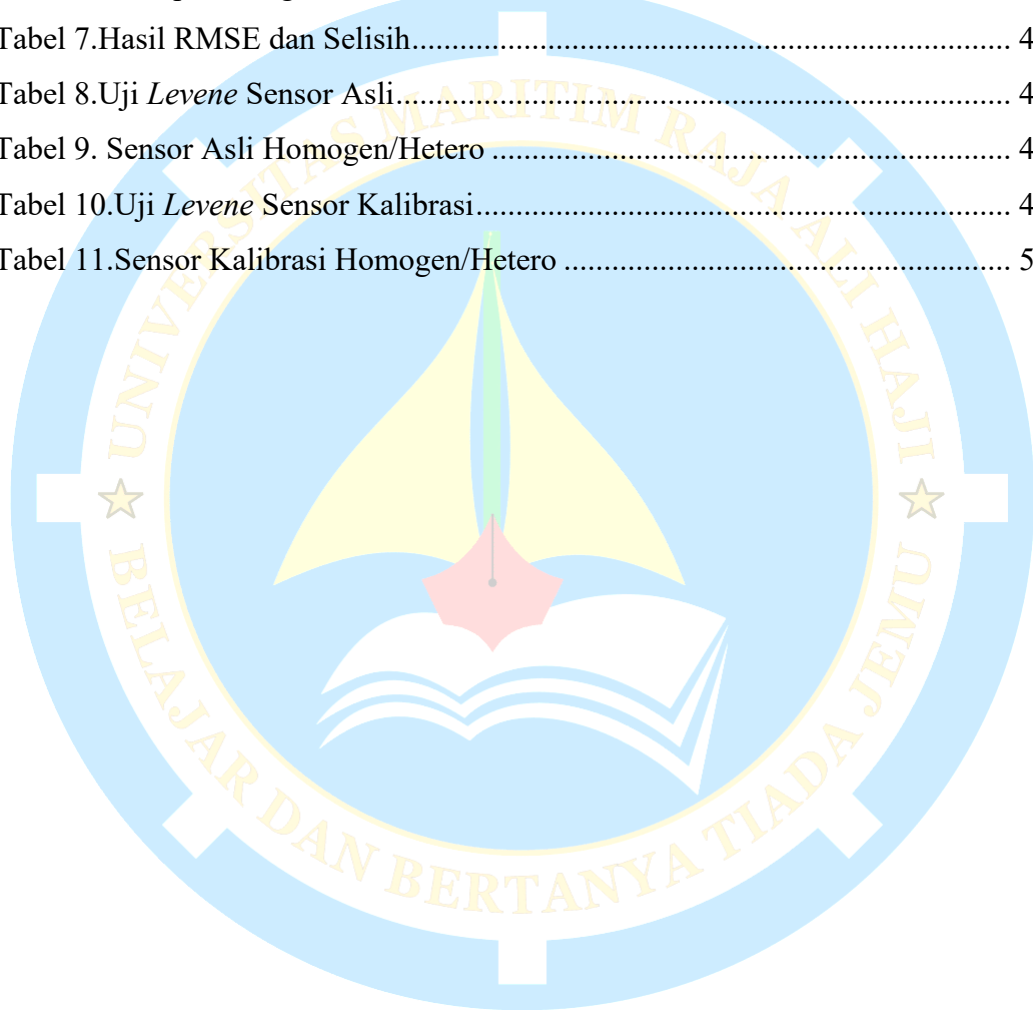
1. Mikrokontroler ESP32	12
2. Modul Micro SD	13
3. Sensor Tekanan BMP280.....	14
BAB III METODE PENELITIAN.....	16
A. Waktu dan Tempat Penelitian	16
B. Bahan dan Alat.....	16
C. Kriteria Akurasi dan Kestabilan Sensor.....	17
D. Prosedur Pelaksanaan Penelitian.....	18
E. Prosedur Perancangan Sistem	19
F. Perancangan Sistem Pengukuran Tekanan Udara.....	20
1. Perancangan Elektrical.....	21
2. Perancangan Mekanik	22
3. Perancangan Firmware.....	22
G. Prosedur Uji Lapangan.....	29
H. Pengolahan dan Analisis Data.....	30
1. Kalibrasi Sensor	30
2. Uji homogenitas	31
4. Uji Lanjut	33
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	34
A. Kalibrasi Sensor	34
B. Uji Lapangan.....	36
C. Uji Akurasi Sensor BMP280.....	42
D. Uji Homogenitas	45
1. Uji Residu	45
2. Uji <i>Levene's</i> Test.....	48
E. Pembahasan.....	50

BAB V SIMPULAN DAN SARAN	56
A. Simpulan	56
B. Saran.....	56
DAFTAR PUSTAKA	58
LAMPIRAN.....	65



DAFTAR TABEL

Tabel 1. Bahan yang digunakan	17
Tabel 2. Alat yang digunakan	17
Tabel 3. Hasil regresi linear setiap sensor BMP280	34
Tabel 4. Data Cuplikan Pengukuran Tekanan Udara	38
Tabel 5. Selisih Rata-rata Sebelum dan Sesudah Kalibrasi	38
Tabel 6. Hasil perhitungan nilai rata-rata akurasi	42
Tabel 7. Hasil RMSE dan Selisih.....	44
Tabel 8. Uji <i>Levene</i> Sensor Asli.....	48
Tabel 9. Sensor Asli Homogen/Hetero	49
Tabel 10. Uji <i>Levene</i> Sensor Kalibrasi.....	49
Tabel 11. Sensor Kalibrasi Homogen/Hetero	50



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Tekanan Udara	7
Gambar 2. Grafik Tekanan Udara.....	8
Gambar 3. Grafik Regresi Linear.....	9
Gambar 4. Grafik Homogenitas (Homoscedasticity).....	10
Gambar 5. Grafik tidak homogen (Heteroskedasticity)	10
Gambar 6. Board Mikrokontroler ESP32.	12
Gambar 7. ESP32 DEV.Board Pinout.	13
Gambar 8. Wemos Micro SD Card.....	14
Gambar 9. Modul Sensor BMP280.....	15
Gambar 10. Lokasi Stasiun Meteorologi Kelas I Hang Nadim Batam.....	16
Gambar 11. Diagram Alir Penelitian.	19
Gambar 12. Diagram Perancangan Sistem.....	20
Gambar 13. Diagram Blok Sistem Pengukuran Tekanan Udara.....	21
Gambar 14. <i>Wiring Diagram</i> Sistem Pengukuran Tekanan Udara.....	22
Gambar 15. Diagram Firmware	23
Gambar 16. Library.....	24
Gambar 17. Inisialisasi Nama Wifi dan Pasword	24
Gambar 18. Inisialisasi ke platform Iot.....	24
Gambar 19. Inisialisasi konfigurasi Waktu dari Internet	25
Gambar 20. Inisialisai File pada kartu SD	25
Gambar 21. Fungsi untuk mendapatkan waktu lokal.....	26
Gambar 22. Fungsi untuk membuat file baru.....	26
Gambar 23. Inisialisasi Wifi.	26
Gambar 24. Inisialisasi untuk mendapatkan waktu secara tepat.....	27
Gambar 25. Inisialisasi SD card	27
Gambar 26. Menampilkan ke serial monitor jika sensor mengalami kegagalan ..	28
Gambar 27. Membaca nilai suhu dan tekanan	28
Gambar 28. Inisialisasi SD open.....	28
Gambar 29. Platform penyimpanan di ThingSpeak.....	29
Gambar 30. Mengatur interval waktu	29
Gambar 31. Diagram Prosedur Uji Lapangan.....	30

Gambar 32. Hasil Grafik Regresi Linear : Sensor 1 (a), Sensor 2 (b), Sensor 3 (c), Sensor 4 (d).....	35
Gambar 33. Sensor Barometer Digital Vaisalla.....	37
Gambar 34. Alat Pengukuran Tekanan Udara.	37
Gambar 35. Grafik Selisih rata-rata Data Sensor AWS.....	39
Gambar 36. Grafik Pola Tekanan Udara sebelum Kalibrasi.....	40
Gambar 37. Grafik Pola Tekanan Udara setelah Kalibrasi.....	41
Gambar 38. Grafik Batang Nilai Rerata Tekanan Udara Tiap Sensor BMP280 ..	41
Gambar 39. Grafik Akurasi Sensor.....	42
Gambar 40. Perbandingan Nilai RMSE Sebelum & Sesudah Kalibrasi.....	44
Gambar 41. Grafik Residu Sensor 1 Asli (a) dan Sensor 1 Kalibrasi (b).	46
Gambar 42. Grafik Residu Sensor 2 Asli (c) dan Sensor 2 Kalibrasi (d).	46
Gambar 43. Grafik Residu Sensor 3 Asli (e) dan Sensor 3 Kalibrasi (f).	47
Gambar 44. Grafik Residu Sensor 4 Asli (g) dan Sensor 4 Kalibrasi (h).	47



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Keseluruhan Program BMP280.....	66
Lampiran 2. Kode QR Data Pengukuran Tekanan Udara.....	71
Lampiran 3. Dokumentasi Penelitian.....	72

