

**UJI APLIKASI ALAT UKUR KELEMBABAN TANAH SECARA
OTOMATIS TERSIMPAN DI DATA LOGER DI LAHAN GAMBUT**

SKRIPSI



Disusun Oleh :

A. YONISHIRO RIMBAYAN

19/20792/TP

FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN

INSTITUT PERTANIAN STIPER

YOGYAKARTA

2026

SKRIPSI
UJI APLIKASI ALAT UKUR KELEMBABAN TANAH
SECARA OTOMATIS TERSIMPAN DI DATA LOGGER
DI LAHAN GAMBUT



Disusun oleh :

A.YONISHIRO RIMBAYAN
19/20792/TP

FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN STIPER
YOGYAKARTA

2026

**HALAMAN PENGESAHAN
SKRIPSI**

**UJI APLIKASI ALAT UKUR KELEMBABAN TANAH
SECARA OTOMATIS TERSIMPAN DI DATA LOGGER
DI LAHAN GAMBUT**

Disusun Oleh:

A.YONISHIRO RIMBAYAN

19/20792/TP

Skrripsi Ini diajukan Kepada Fakultas Teknologi Pertanian
Institut Pertanian Super Yogyakarta (INSTIPER) Guna untuk memenuhi
persyaratan S1 dengan gelar (S.T)

Yogyakarta, 29 Juli 2026

Disetujui Oleh,

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II



(Dr.Ir. Nuraeni Dwi Dharmawati, MP)



(Drs. Suparman M.M)

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknologi Pertanian



(Dr.Ngatihah, S.P.M.P.IPM)

UJI APLIKASI ALAT UKUR KELEMBABAN TANAH SECARA OTOMATIS TERSIMPAN DI DATA LOGGER DI LAHAN GAMBUT

A.Yonishiro Rimbayan¹, Nuraeni Dwi Dharmawati², Suparman³

Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Stiper

Yogyakarta Jl.Nangka II, Maguwoharjo, Depok, Sleman, Yogyakarta

Email :yonishiro00@gmail.com

ABSTRAK

Pengelolaan ekosistem lahan gambut membutuhkan pemantauan kadar lengas tanah yang presisi guna menjaga keseimbangan hidro-orologis serta meminimalkan risiko kebakaran lahan. Penelitian ini bertujuan untuk merancang, menguji kalibrasi, serta mengaplikasikan alat pengukur kelembapan tanah otomatis berbasis mikrokontroler NodeMCU-v3. Perangkat ini dilengkapi sistem pencatatan data otomatis (*data logger*) ke *SD card* dan pasokan daya cadangan berupa *power bank* untuk menjaga kontinuitas operasional. Sistem alat dikembangkan menggunakan tiga buah sensor kelembapan tanah yang ditanam pada tiga kedalaman berbeda, yaitu 10 cm, 30 cm, dan 50 cm. Pengujian aplikasi dilakukan pada lahan perkebunan kelapa sawit rakyat di Dusun Lembawang, Desa Kampar Sebomban, Kabupaten Ketapang. Evaluasi kalibrasi dilakukan dengan membandingkan pembacaan alat rakitan terhadap instrumen standar pabrikan (*4-in-1 Soil Survey Instrument*). Hasil uji kalibrasi menunjukkan bahwa alat rakitan memiliki akurasi yang sangat tinggi, dengan nilai rata-rata akurasi sebesar 100% pada kedalaman 10 cm, 99% pada kedalaman 30 cm, serta 99% pada kedalaman 50 cm. Pengujian aplikasi di lapangan memperlihatkan bahwa fluktuasi kadar lengas tanah sangat dipengaruhi oleh intensitas curah hujan, di mana kedalaman 50 cm sering kali mencapai tingkat kejenuhan air (100%). Selain itu, pengujian kalibrasi menghasilkan persamaan regresi linier untuk mengoreksi pembacaan awal sensor, yaitu $y = 1,038x - 2,2169$ untuk kedalaman 10 cm, $y = 1,0625x - 5,6959$ untuk kedalaman 30 cm, dan $y = 0,6269x - 34,098$ untuk kedalaman 50 cm. Perangkat ini terbukti andal untuk mendukung pengelolaan dan pemantauan kondisi lingkungan di lahan gambut secara berkelanjutan.

Kata Kunci : Aplikasi alat ukur, Curah hujan, Data Logger, Kadar Lengas, Tanah Gambut.

ABSTRACT

Peatland ecosystem management requires precise monitoring of soil moisture content to maintain hydro-orological balance and minimize the risk of land fires. This study aims to design, calibrate, and apply an automatic soil moisture measuring device based on the NodeMCU-v3 microcontroller. The device is equipped with an automatic data logging system (*data logger*) to an SD card and a backup power supply using a power bank to ensure operational continuity. The system was constructed using three soil moisture sensors installed at three different depths: 10 cm, 30 cm, and 50 cm. The application testing was conducted in a smallholder oil palm plantation located in Lembawang Hamlet, Kampar Sebomban Village, Ketapang Regency. Calibration evaluation was performed by comparing the readings of the developed device against a standard commercial instrument (4-in-1 Soil Survey Instrument). The calibration test results demonstrated that the constructed device possesses very high accuracy, achieving average accuracy values of 100% at a depth of 10 cm, 99% at 30 cm, and 99% at 50 cm. Field application testing indicated that soil moisture fluctuations were strongly influenced by rainfall intensity, with the 50 cm depth frequently reaching full water saturation (100%). Furthermore, the calibration process produced linear regression equations to correct initial sensor readings, namely $y = 1.038x - 2.2169$ for a depth of 10 cm, $y = 1.0625x - 5.6959$ for a depth of 30 cm, and $y = 0.6269x - 34.098$ for a depth of 50 cm. This device proved to be reliable for supporting sustainable peatland environmental management and monitoring.

Keywords: Device Application, Rainfall, Data Logger, Soil Moisture Content, Peat Soil

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur dipanjatkan atas kehadiran Tuhan Yang Maha Kuasa atas segala limpahan berkat dan rahmat-Nya sehingga tugas akhir ini dapat diselesaikan dan dapat disusun menjadi skripsi dengan judul “Uji Aplikasi Alat Ukur Kelembaban Tanah Secara Otomatis Tersimpan Di Data Logger Di Lahan Gambut”.

Ucapan terimakasih juga disampaikan yang setulus-tulusnya kepada semua pihak yang telah membantu baik moral, materi yang telah diberikan selama proses penyusunan skripsi ini, kepada:

1. Rektor Institut Pertanian STIPER Yogyakarta, Bapak Dr. Ir. Harsawardana,
M. Eng
2. Dekan Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian STIPER Yogyakarta,
Ibu Dr. Ngatirah, S.P.,M.P.,IPM
3. Ketua Jurusan Teknik Pertanian Institut pertanian STIPER Yogyakarta Bapak
Arief Ika Uktoro, S.Tp.M.Sc.
4. Ibu Dr.Ir.Nuraeni Dwi Dharmawati, MP selaku dosen pembimbing I, bapak
Drs. Suparman, MM selaku dosen pembimbing II, yang senantiasa
membimbing dan memberikan arahan dalam penyelesaian penulisan skripsi ini
dengan baik.
5. Kedua Orang Tua yang selalu mendoakan, memberikan semangat dan
kepercayaan.
6. Ibu Titin dan Bapak Fao selaku keluarga saya yang telah memberikan dukungan
lahannya demi kelancaran penelian.
7. Teman- teman, dan kaka senior, adik kelas yang telah banyak membantu dalam

penyelesaian penulisan skripsi ini.

Penyusun berharap tugas akhir ini dapat diterima dengan baik dan bermanfaat bagi banyak pihak dan menambah wawasan bagi semua pihak khususnya bagi Mahasiswa Jurusan Teknik Pertanian INSTIPER.

Yogyakarta 29 Juli 2026

Penyusun,

A handwritten signature in black ink, consisting of several overlapping loops and strokes, ending with a small dot.

A.Yonishiro Rombayan

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
ABSTRAK.....	iii
ABSTRACT	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	3
C. Tujuan	4
D. Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
A. Perancangan dan Pembuatan Alat Ukur	5
B. Lahan Gambut.....	7
C. Kadar Lengas	10
BAB III METODE PENELITIAN	12
A. Waktu dan Tempat.....	12
B. Alat dan Bahan.....	12
C. Tahapan Penelitian.....	13

D. Parameter yang Diamati	14
E. Uji Kalibrasi Alat	14
F. Pemasangan Instalasi Alat pada Lubang yang Sudah Digali	15
G. Analisis / Pengolahan Data	15
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	16
A. Pembuatan Alat Ukur Kelembaban Otomatis	16
B. Rancangan Alat Ukur Kelembapan Tanah Otomatis Menggunakan Sumber Daya Power Bank.....	17
C. Uji Kalibrasi Alat Ukur.....	21
D. Uji Aplikasi Alat.....	27
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	39
A. Kesimpulan	39
B. Saran	39
DAFTAR PUSTAKA.....	41
LAMPIRAN	43

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Alat Ukur Pabrik Sebagai Pembanding	14
Gambar 4.1 Alat Rancangan Kelembaban Tanah	16
Gambar 4.2 Rangkaian Jalur Mikrokontroler ke Jalur Sensor	17
Gambar 4.3 Rangkaian Sensor Kelembaban	18
Gambar 4.4 Rangkaian Alat	18
Gambar 4.5 Komponen yang Dipasang	19
Gambar 4.6 Kodingan Alat	20
Gambar 4.7 Proses Penyimpanan Data	21
Gambar 4.8 Hasil Kalibrasi Kedalaman 10 cm	23
Gambar 4.9 Hasil Kalibrasi Kedalaman 30 cm	24
Gambar 4.10 Hasil Kalibrasi Kedalaman 50 cm	25
Gambar 4.11 Kondisi Tanaman Kelapa Sawit	27
Gambar 4.12 Penggalan Lubang Sampel	28
Gambar 4.13 Hasil Bacaan Sensor Kedalaman 10 cm	30
Gambar 4.14 Hasil Bacaan Sensor Kedalaman 30 cm	31
Gambar 4.15 Hasil Bacaan Sensor Kedalaman 50 cm	31

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Pin Sensor dan Pin Mikrokontroler	20
Tabel 4.2 Hasil Kalibrasi Sensor Kedalaman 10 cm	22
Tabel 4.3 Hasil Kalibrasi Sensor Kedalaman 30 cm	23
Tabel 4.4 Hasil Kalibrasi Sensor Kedalaman 50 cm	24
Tabel 4.5 Hasil Uji Alat Selama 10 Hari	26
Tabel 4.6 Hasil Uji Aplikasi Alat Ukur Kadar Lugas Tanah	29
Tabel 4.7 kadar lugas sesungguhnya pada kedalaman 10 cm	34
Tabel 4.8 kadar lugas sesungguhnya pada kedalaman 30 cm	35
Tabel 4.9 kadar lugas sesungguhnya pada kedalaman 50 cm	37

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Tabel Hasil Uji Aplikasi Sensor
Lampiran 2 Rangkaian Alat Sensor
Lampiran 3 Kondisi Lahan Penelitian
Lampiran 4 Kondisi Tanaman
Lampiran 5 Pengecekan Tingkat Kematangan Gambut pada Lahan
Lampiran 6 Alat Ukur Pabrik