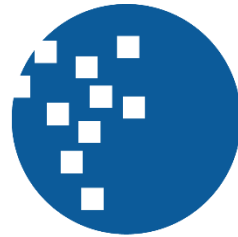


**SISTEM REKOMENDASI JENIS TANAMAN BERBASIS
INTERNET OF THINGS (IOT) BERDASARKAN ANALISA
KESUBURAN LAHAN TANAH.**



UMN
UNIVERSITAS
MULTIMEDIA
NUSANTARA

TUGAS AKHIR

MUHAMMAD ADRIAN MAULANA

00000042312

**PROGRAM STUDI TEKNIK KOMPUTER
FAKULTAS TEKNIK DAN INFORMATIKA
UNIVERSITAS MULTIMEDIA NUSANTARA
TANGERANG**

2026

**SISTEM REKOMENDASI JENIS TANAMAN BERBASIS
INTERNET OF THINGS (IOT) BERDASARKAN ANALISA
KESUBURAN LAHAN TANAH.**



Diajukan sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh

Gelar Sarjana Teknik Komputer

MUHAMMAD ADRIAN MAULANA

00000042312

**PROGRAM STUDI TEKNIK KOMPUTER
FAKULTAS TEKNIK DAN INFORMATIKA
UNIVERSITAS MULTIMEDIA NUSANTARA**

TANGERANG

2026

i

Sistem Rekomendasi Jenis Tanaman Berbasis Internet of Things (IoT) Berdasarkan Analisa
Kesuburan Lahan Tanah, Muhammad Adrian Maulana, Universitas Multimedia Nusantara

HALAMAN PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Dengan ini saya,

Nama : Muhammad Adrian Maulana

Nomor Induk Mahasiswa : 00000042312

Program Studi : Teknik Komputer

Skripsi dengan judul:

Sistem rekomendasi jenis tanaman berbasis internet of things (IoT) berdasarkan analisa kesuburan lahan tanah, merupakan hasil karya saya sendiri bukan plagiat dari laporan karya tulis ilmiah yang ditulis oleh orang lain, dan semua sumber, baik yang dikutip maupun dirujuk, telah saya nyatakan dengan benar serta dicantumkan di Daftar Pustaka.

Jika di kemudian hari terbukti ditemukan kecurangan/penyimpangan, baik dalam pelaksanaan maupun dalam penulisan laporan karya tulis ilmiah, saya bersedia menerima konsekuensi dinyatakan TIDAK LULUS untuk mata kuliah yang telah saya tempuh.

Tangerang, 6 Januari 2026

UMN
UNIVERSITAS
MULTIMEDIA
NUSANTARA



Muhammad Adrian Maulana

HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas Akhir dengan judul

Sistem Rekomendasi Jenis Tanaman Berbasis (IoT) Internet of Things
Berdasarkan Analisa Kesuburan Lahan Tanah

Oleh


Nama : Muhammad Adrian Maulana
NIM : 00000042312
Program Studi : Teknik Komputer
Fakultas : Teknik dan Informatika

Telah disetujui untuk diajukan pada


Sidang Ujian Tugas Akhir Universitas Multimedia Nusantara

Tangerang, 6 Januari 2026

Pembimbing


Dareen Kusuma Halim, S.Kom., M.Eng.Sc.
0317129202

Ketua Program Studi Teknik Komputer.


Samuel, M.T.I.
0304038902

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan judul

SISTEM REKOMENDASI JENIS TANAMAN BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT) BERDASARKAN ANALISA KESUBURAN LAHAN TANAH

Oleh

Nama : Muhammad Adrian Maulana
NIM : 00000042312
Program Studi : Teknik Komputer
Fakultas : Teknik dan Informatika

Telah diujikan pada hari Jumat, 9 Januari 2026

Pukul 15.00 s.d 17.00 dan dinyatakan

LULUS

Dengan susunan penguji sebagai berikut.

Ketua Sidang

Penguji


Samuel Hutagalung, M.T.I
0304038902


Nabila Husna Shabrina, S.T., M.T
0321099301

Pembimbing


Dareen Kusuma Halim, S.Kom., M.Eng.Sc.
0317129202

Ketua Program Studi Teknik Komputer.


Samuel Hutagalung, M.T.I
0304038902

HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Adrian Maulana
NIM : 00000042312
Program Studi : Teknik Komputer
Jenjang : S1
Judul Karya Ilmiah : Sistem rekomendasi jenis tanaman berbasis internet of things (IoT) berdasarkan analisa kesuburan lahan tanah

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa saya bersedia (**pilih salah satu**):

- ☒ Saya bersedia memberikan izin sepenuhnya kepada Universitas Multimedia Nusantara untuk mempublikasikan hasil karya ilmiah saya ke dalam repositori Knowledge Center sehingga dapat diakses oleh Sivitas Akademika UMN/Publik. Saya menyatakan bahwa karya ilmiah yang saya buat tidak mengandung data yang bersifat konfidensial.
- ☐ Saya tidak bersedia mempublikasikan hasil karya ilmiah ini ke dalam repositori Knowledge Center, dikarenakan: dalam proses pengajuan publikasi ke jurnal/konferensi nasional/internasional (dibuktikan dengan *letter of acceptance*) **.
- ☐ Lainnya, pilih salah satu:
 - ☐ Hanya dapat diakses secara internal Universitas Multimedia Nusantara
 - ☐ Embargo publikasi karya ilmiah dalam kurun waktu 3 tahun.

Tangerang, 6 Januari 2026

UNIVERSITAS
MULTIMEDIA
NUSANTARA



(Muhammad Adrian Maulana)

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa karena atas rahmat dan karunia-Nya, Tugas Akhir ini dapat diselesaikan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan serta sebagai bentuk penerapan ilmu pengetahuan yang telah diperoleh selama masa perkuliahan. Penyusunan Tugas Akhir ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan, serta dukungan dari berbagai pihak yang telah memberikan kontribusi baik secara langsung maupun tidak langsung. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu dan mendukung penulis selama proses penyusunan Tugas Akhir ini, yang akan disebutkan secara rinci sebagai berikut:

1. Ir. Andrey Andoko, M.Sc., Ph.D, selaku Rektor Universitas Multimedia Nusantara.
2. Dr. Eng. Niki Prastomo, S.T., M.Sc., selaku Dekan Teknik dan Informatika, Universitas Multimedia Nusantara.
3. Samuel Hutagalung, M.T.I., selaku Ketua Program Studi Teknik Komputer, Universitas Multimedia Nusantara.
4. Dareen Kusuma Halim, S.Kom., M.Eng.Sc., selaku Pembimbing pertama yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan motivasi sehingga terselesainya tugas akhir ini.
5. Tri Saksono, Sp, selaku Pranata Humas Badan Perakitan dan Modernisasi pertanian.
6. Keluarga saya yang telah memberikan bantuan dukungan material dan moral, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.

penulis berharap hasil penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi pengembangan teknologi pertanian, serta dapat menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya.

Tangerang, 6 Januari 2026

UMN
UNIVERSITAS
MULTIMEDIA
NUSANTARA



Muhammad Adrian Maulana

SISTEM REKOMENDASI JENIS TANAMAN BERBASIS INTERNET OF THINGS (IOT) BERDASARKAN ANALISA KESUBURAN LAHAN TANAH.

Muhammad Adrian Maulana

ABSTRAK

Kualitas tanah merupakan faktor utama dalam menentukan keberhasilan budidaya tanaman, namun banyak petani belum melakukan pengujian tanah secara rutin karena keterbatasan alat, biaya, serta belum tersedianya sistem yang praktis untuk membantu menentukan kualitas tanah dan rekomendasi tanaman yang sesuai. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan menguji perangkat berbasis *Internet of Things* (IoT) yang mampu mengukur parameter suhu tanah, kelembaban tanah, dan pH tanah, serta memberikan rekomendasi tanaman berdasarkan hasil pengukuran tersebut. Metode penelitian meliputi perancangan perangkat IoT berbasis sensor tanah, pengujian fungsionalitas sistem, pengujian akurasi dengan membandingkan hasil pengukuran perangkat IoT terhadap alat standar milik BRMP, serta *User Acceptance Testing* (UAT) untuk mengevaluasi tingkat penerimaan petani sebagai pengguna akhir. Pengujian akurasi dilakukan pada tiga jenis lahan tanaman, yaitu kangkung, cabai, dan melon, dengan skala sampling 5, 10, dan 15 titik pengukuran. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perangkat IoT memiliki tingkat akurasi yang baik dengan selisih rata-rata pH tanah sekitar $\pm 0,1$ dibandingkan alat BRMP, khususnya pada pengujian dengan 10–15 titik sampling. Selain itu, hasil UAT menunjukkan tingkat penerimaan petani sebesar 90,56%, yang menandakan bahwa perangkat mudah digunakan, informatif, dan bermanfaat dalam mendukung pengambilan keputusan penanaman.

Kata kunci: Internet of Things, kualitas tanah, pertanian, User Acceptance Testing

INTERNET OF THINGS (IOT)-BASED PLANTS RECOMMENDATION SYSTEM BASED ON SOIL FERTILITY ANALYSIS

Muhammad Adrian Maulana

ABSTRACT (English)

Soil quality is a critical factor in determining the success of crop cultivation; however, many farmers do not routinely conduct soil testing due to limited access to tools, high testing costs, and the absence of practical systems to support soil quality assessment and crop selection. This study aims to design and evaluate an Internet of Things (IoT)-based device capable of measuring soil temperature, soil moisture, and soil pH, and providing crop recommendations based on the measured parameters. The research methodology includes the design and implementation of a sensor-based IoT device, functional testing of the system, accuracy testing by comparing the device measurements with standard equipment owned by BRMP, and User Acceptance Testing (UAT) to assess farmers' acceptance as end users. Accuracy testing was conducted on three types of agricultural land—water spinach, chili, and melon—using three sampling scales of 5, 10, and 15 measurement points. The results indicate that the developed IoT device demonstrates high accuracy, with an average soil pH deviation of approximately ± 0.1 compared to the BRMP reference instrument, particularly when using 10–15 sampling points. Furthermore, UAT results show a user acceptance rate of 90.56%, indicating that farmers perceive the device as easy to use, informative, and beneficial for supporting planting decisions. These findings suggest that the proposed IoT-based soil testing device is valid, reliable, and has strong potential to serve as an alternative to conventional soil testing tools for farmers.

Keywords: agriculture, Internet of Things, soil quality, User Acceptance Testing

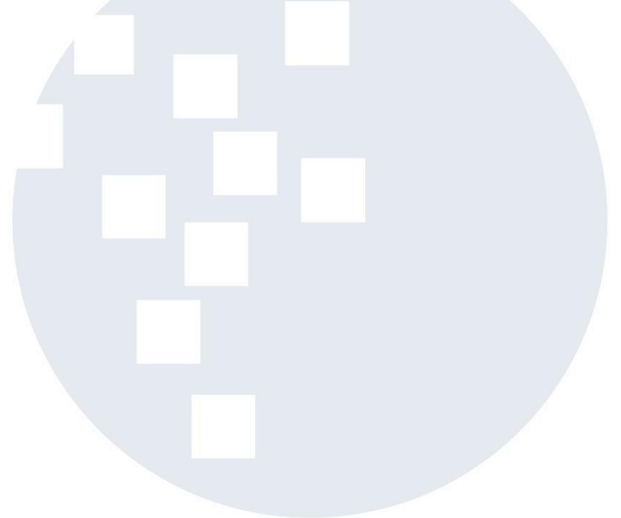
DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH	v
ABSTRAK	vii
<i>ABSTRACT (English)</i>	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Pertanyaan Penelitian	6
1.3 Batasan Penelitian	6
1.4 Tujuan Penelitian	7
1.5 Manfaat Penelitian	7
1.6 Sistematika Penulisan	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	9
2.1 Justifikasi Solusi	9
2.1.1 Soil pH and Plant Nutrition. In Soil Science: Fundamentals to Recent Advances [15]	9
2.1.2 Analisis Lahan dan Rekomendasi Tanaman Pada Sistem Pertanian Cerdas Berbasis IoT [16]	9
2.1.3 Inovasi Uji Tanah: Pengambilan Keputusan Petani [17]	10
2.2 Tinjauan Teori	11
2.2.1 Internet of Things (IoT)	11
2.2.2 IoT dalam bidang pertanian	12
2.2.3 ESP32	13
2.2.4 Sensor DS18B20	14

2.2.5	Sensor Capacitive soil moisture	15
2.2.6	Sensor pH tanah	16
2.2.7	ESP32 Web Server Access Point.....	16
2.2.8	Parameter Karakteristik Tanah	17
BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM.....		18
3.1	Perancangan Solusi	18
3.2	Metode Penelitian	19
3.3	Studi literatur	20
3.4	Identifikasi masalah	20
3.5	Perancangan sistem.....	21
3.5.1	Perancangan Hardware.....	21
3.5.2	Perancangan Aplikasi	23
3.6	Perancangan Pengujian	24
3.6.1	Perancangan Pengujian Fungsionalitas	24
3.6.2	Perancangan Pengujian Akurasi	25
3.6.3	Perancangan User Acceptance Test (UAT)	26
BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM		28
4.1	Spesifikasi Sistem	28
4.1.1	Spesifikasi Hardware Laptop Penulis	28
4.1.2	Spesifikasi Hardware Arduino IDE	28
4.2	Implementasi Solusi	29
4.2.1	Implementasi Hardware.....	29
4.2.2	Implementasi Software	31
4.3	Pengujian dan Analisis Solusi	38
4.3.1	Pengujian Fungsionalitas	38
4.3.2	Pengujian Akurasi.....	40
4.3.3	User Acceptance Testing (UAT)	45
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		49
5.1	Kesimpulan	49
5.2	Saran	51
DAFTAR PUSTAKA		53
LAMPIRAN.....		57

DAFTAR TABEL

<i>Tabel 2.1 Parameter Rekomendasi Tanaman</i>	<i>17</i>
<i>Tabel 4.1 Logika sederhana pemograman rekomendasi tanaman</i>	<i>35</i>
<i>Tabel 4.2 Perbandingan rata-rata pH pada lahan BRMP</i>	<i>42</i>
<i>Tabel 4.3 Tabel data kuesioner UAT petani di BPP caringin.</i>	<i>46</i>



UMN
UNIVERSITAS
MULTIMEDIA
NUSANTARA

DAFTAR GAMBAR

<i>Gambar 2. 1 Mikrokontroler ESP32</i>	13
<i>Gambar 2. 1 Sensor DS18B20</i>	14
<i>Gambar 2. 2 Sensor Capacitive Soil Moisture.....</i>	15
<i>Gambar 2. 3 Sensor pH Tanah</i>	16
<i>Gambar 3. 1 Flow Penelitian.....</i>	19
<i>Gambar 3. 2 Contoh Lahan Dengan Pertumbuhan Yang Tidak Merata</i>	21
<i>Gambar 3. 3 Rangkaian Perangkat Internet of Things (IoT).....</i>	22
<i>Gambar 3. 4 Flow WiFi Access Point.....</i>	23
<i>Gambar 4. 1 Flowchart Rancangan Sistem Perangkat</i>	30
<i>Gambar 4. 2 Rangkaian di dalam kotak Perangkat IoT</i>	31
<i>Gambar 4. 3 Inisialisasi dan library program</i>	32
<i>Gambar 4. 4 program kalibrasi sensor kelembaban dan sensor pH RS485</i>	33
<i>Gambar 4. 5 timer dan tampilan data sensor untuk OLED display</i>	33
<i>Gambar 4. 6 Output OLED</i>	34
<i>Gambar 4. 7 program web server wifi access point</i>	34
<i>Gambar 4. 8 program implementasi web server.....</i>	36
<i>Gambar 4. 9 interface website</i>	37
<i>Gambar 4. 10 Diagram flow website local Access point</i>	38
<i>Gambar 4. 11 percobaan pertama memasukan sensor ke tanah</i>	39
<i>Gambar 4. 12 hasil percobaan pertama perangkat IoT pada lahan tanah perumahan dinas korem 052</i>	40
<i>Gambar 4. 13 percobaan perbandingan akurasi perangkat pada lahan kangkung di BRMP.....</i>	40
<i>Gambar 4. 14 hasil percobaan akurasi perangkat milik penulis di lahan kangkung BRMP</i>	41
<i>Gambar 4. 15 Grafik sebaran sampel pH di lahan kangkung</i>	43
<i>Gambar 4. 16 Grafik sebaran sampel pH di lahan cabai.....</i>	44
<i>Gambar 4. 17 Grafik sebaran sampel pH di lahan melon</i>	44
<i>Gambar 4. 18 percobaan UAT ke petani di daerah pertanian BPP caringin bersama petani.....</i>	46

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A. Hasil Pengecekan Turnitin.....	57
Lampiran B. Formulir Konsultasi Skripsi.....	61
Lampiran C. Daftar Penggunaan Ai.....	62



UMN
UNIVERSITAS
MULTIMEDIA
NUSANTARA