

LAPORAN PRAKTIK KEINSIYURAN

Pemanfaatan Edge Computing pada Pengukuran pH Tanah

PERIODE: Agustus 2024 – Februari 2025



NAMA : Freddy Artadima Silaban
NIM : 52524110016

PEMBIMBING:

Ir. Saiful Hendra, ST., MT., IPM. ASEAN Eng

Prof. Dr. Ir. Setiyo Budiyo, ST., MT., IPU., Asean-Eng., APEC-Eng.

PROGRAM STUDI PROGRAM PROFESI INSINYUR
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2025

**HALAMAN PENGESAHAN
LAPORAN PRAKTIK KEINSINYURAN**

Pemanfaatan Edge Computing pada Pengukuran pH Tanah

Disusun oleh:

**Freddy Artadima Silaban
NIM : 52524110016**

Telah disetujui oleh:

Dosen Pembimbing



**Saiful Hendra, Ir. S.T., M.T., IPM.
Asean Eng**

Pembimbing Lapangan



**Prof. Dr. Ir. Setiyo Budhyanto., ST., MT., IPU.,
Asean-Eng., APEC-Eng.**

Mengetahui,

Dekan

Fakultas Teknik



Dr. Zulfa Fitri Ikatrinasari, M.T.

Ketua Program Studi

Program Profesi Insinyur



**Ir. Imbuh Rochmad, S.T., M.T.
IPM., ASEAN Eng., ACPE.**

HALAMAN PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam mengerjakan dan Praktik Keinsinyuran ini saya tidak melakukan pemalsuan data dan semua materi dalam laporan ini merupakan hasil karya saya sendiri, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan sumbernya dalam Daftar Pustaka. Jika di kemudian hari terbukti tidak sesuai dengan pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan.

Jakarta, 30 Juni 2025



Freddy Artadima Silaban
52524110016

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

ABSTRAK

Pemantauan pH tanah, yang sangat penting untuk mengetahui kesehatan tanah dan ketersediaan nutrisi untuk tanaman, adalah salah satu masalah besar yang dihadapi pertanian modern terkait efisiensi dan produktivitas. Penelitian ini mengembangkan sistem berbasis edge computing yang menggunakan sensor pH, mikrokontroler ESP32, dan perangkat NVIDIA Jetson Nano untuk memantau pH tanah secara real-time. Sistem ini memungkinkan pemrosesan data secara lokal, mengurangi ketergantungan pada cloud, dan memberikan petani respons yang cepat. Uji coba dilakukan dalam berbagai kondisi lapangan untuk mengukur akurasi sensor, efisiensi energi, dan kestabilan sistem. Algoritma clustering K-Means digunakan untuk menganalisis data hasil pengukuran untuk mengelompokkan tingkat keasaman tanah. Hasil menunjukkan bahwa sistem dapat meningkatkan efisiensi dan produktivitas pertanian melalui pengelompokan data yang efektif, waktu respons cepat, dan akurasi tinggi.

Kata kunci: pH Tanah, ESP32, Jetson Nano, K-Means Clustering, Efisiensi

U N I V E R S I T A S
M E R C U B U A N A

ABSTRACT

Soil pH monitoring, which is crucial for assessing soil health and nutrient availability for plants, is one of the major challenges faced by modern agriculture in terms of efficiency and productivity. This study develops an edge computing-based system utilizing pH sensors, an ESP32 microcontroller, and an NVIDIA Jetson Nano device to monitor soil pH in real-time. The system enables local data processing, reducing reliance on the cloud and providing farmers with rapid responses. Field trials were conducted under various conditions to evaluate sensor accuracy, energy efficiency, and system stability. The K-Means clustering algorithm was applied to analyze measurement data and classify soil acidity levels. The results demonstrate that the system can enhance agricultural efficiency and productivity through effective data clustering, fast response times, and high accuracy.

Keywords: soil pH, ESP32, Jetson Nano, K-Means Clustering, Efficiency

U N I V E R S I T A S
M E R C U B U A N A

KATA PENGANTAR

Puji syukur tak henti penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yesus Kristus yang senantiasa melimpahkan hikmat dan kesehatan kepada hamba-hamba-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan praktik keinsinyuran ini dengan judul “PEMANFAATAN EDGE COMPUTING PADA PENGUKURAN PH TANAH”.

Buku ini disusun dengan menggunakan segenap kemampuan yang penulis miliki. Besar harapan penulis semoga buku ini dapat memberikan kontribusi yang berarti bagi ilmu pengetahuan khususnya di bidang telekomunikasi dan elektronika.

Telah selesainya penulisan laporan Tugas Akhir ini juga karena adanya bantuan rekan-rekan disekeliling penulis, Tanpa mereka belum tentu penulisan laporan tugas akhir ini dapat diselesaikan. Penghargaan dan terimakasih sedalam-dalamnya penulis ucapkan kepada:

1. Ir. Imbuh Rochmad, S.T., M.T., IPM., ASEAN Eng., ACPE Selaku Ketua Program Studi PSPPI.
2. Ir. Saiful Hendra, S.T., M.T., IPM. ASEAN Eng. dan Prof. Dr. Ir. Setiyo Budiyo, S.T., M.T., I.P.M., Asean-Eng., APEC-Eng Selaku dosen pembimbing yang telah bersedia meluangkan waktunya untuk memberikan petunjuk dan saran dalam menyelesaikan laporan praktik keinsinyuran ini.
3. Kepada orang tua, serta keluarga terima kasih atas doa, kasih sayangnya, pengorbanannya, dan semuanya. Semoga Tuhan memberikan balasan yang lebih baik.
4. Kepada sang istri Uliana Situmeang dan anak-anak kami Abigail Artauli Silaban dan Tabita Ronabasa Silaban, terima kasih atas kasih sayang dan dukungan selama ini. Semoga Tuhan memberikan balasan yang lebih baik.
5. Kepada Rekan-rekan dosen Universitas Mercu Buana terima kasih untuk kerjasamanya yang baik

Penulis hanya bisa mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya mudah-mudahan semua yang telah diberikan oleh rekan-rekan semua dibalas dengan kebaikan oleh

Tuhan yang Maha Esa. Amin. Penulis menyadari adanya kekurangan dalam laporan ini, oleh karena itu penulis memohon maaf yang sebesar-besarnya atas kekurangan tersebut. Segala kritik dan saran yang membangun penulis terima dengan besar hati.

Jakarta, 30 Juni 2025

Freddy Artadima Silaban



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
ABSTRAK.....	iv
ABSTRACT.....	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Profil Perusahaan	1
1.2 Deskripsi Proses Produksi.....	2
BAB II. PRAKTIK KEINSINYURAN	4
2.1 Formulasi Masalah	4
A. Latar Belakang.....	4
B. Rumusan Masalah.....	5
C. Tujuan Penelitian	6
2.2 Rencana (Termasuk Justifikasi Pemilihan Solusi).....	6
2.3 Metoda	8
2.4 Hasil dan Pembahasan.....	11
BAB III. KESIMPULAN DAN REKOMENDASI.....	19
DAFTAR PUSTAKA	20
LAMPIRAN.....	22

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Evaluasi Matrik.....	18
--------------------------------	----



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Universitas Mercu Buana	2
Gambar 2.1 Rancangan sistem.....	8
Gambar 2.2 Web Antar Muka Pengguna	10
Gambar 2.3 Pengujian sensor pH dan ESP32.....	12
Gambar 2.4 Komunikasi mikrokontroler dengan server.....	13
Gambar 2.5 Tampilan login.....	14
Gambar 2.6 Tampilan hasil monitoring PH.....	14
Gambar 2.7 Line Grafik.....	15
Gambar 2.8 Bar Grafik.....	16
Gambar 2.9 Keluaran klastering data pH Tanah.....	17

