

SKRIPSI

**SISTEM PEMANTAUAN KUALITAS TANAH
MENGUNAKAN RASPBERRY-PI BERBASIS INTERNET OF
THINGS (IoT)**

*SOIL QUALITY MONITORING SYSTEM USING RASPBERRY PI BASED
ON THE INTERNET OF THINGS (IoT)*

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan pada Studi
Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Sulawesi Barat



NOPRI SUSANTO

D0220510

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS SULAWESI BARAT

MAJENE

2026

SKRIPSI

**SISTEM PEMANTAUAN KUALITAS TANAH
MENGUNAKAN RASPBERRY-PI BERBASIS INTERNET OF
THINGS (IoT)**

*SOIL QUALITY MONITORING SYSTEM USING RASPBERRY PI BASED
ON THE INTERNET OF THINGS (IoT)*

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan pada
Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Sulawesi Barat



NOPRI SUSANTO

D0220510

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS SULAWESI BARAT

MAJENE

2026

LEMBAR PERSETUJUAN
SKRIPSI

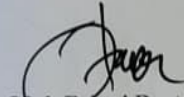
SISTEM PEMANTAUAN KUALITAS TANAH MENGGUNAKAN
RASPERRY-PI BERBASIS INTERNET OF THINGS (IoT)

Telah dipersiapkan dan disusun oleh:

NOPRI SUSANTO
D0220510

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji
Pada tanggal 12 Maret 2026
Susunan Tim Penguji

Pembimbing I



Muh Fahmi Rustan, S.Kom., M.T
NIP : 199112272019031010

Penguji I



Muh Fuad Mansyur, S.Kom., M.Kom
NIP: 199205022019031017

Pembimbing II



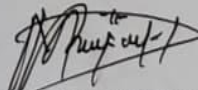
Arnita Irianti, S.Si., M.Si
NIP: 198708062018032001

Penguji II



Tommy Nugraha Manoppo, S.Kom.,
M.Kom
NIP: 199503052025061007

Penguji III



Musyrifah, S.Pd., M.Pd
NIDN: 0014119302

LEMBAR PENGESAHAN

SISTEM PEMANTAUAN KUALITAS TANAH MENGGUNAKAN
RASPBERRY-PI BERBASIS INTERNET OF THINGS (IoT)

SKRIPSI

Untuk memenuhi sebagian persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Komputer

Disusun oleh:

NOPRI SUSANTO

D0220510

Telah disetujui oleh dosen pembimbing Skripsi
Pada Tanggal 12 Maret 2026

Pembimbing I



Muh Fahmi Rustan, S.Kom., M.T
NIP : 199112272019031010

Pembimbing II



Arnita Irianti, S.Si., M.Si
NIP: 198708062018032001

Dekan Fakultas Teknik,
Universitas Sulawesi Barat



Prof. Dr. Ir. Hafsah Nirwana, M.T
NIP: 196404051990032002

Ketua Program Studi
Informatika



Muh Rafli Rasvid, S. Kom., M.T
NIP: 19880818202231006

PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa, sepanjang pengetahuan saya, di dalam naskah skripsi ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu perguruan tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar referensi.

Apabila di kemudian hari terbukti bahwa di dalam naskah skripsi ini terdapat unsur-unsur plagiarisme, maka saya bersedia skripsi ini digugurkan dan gelar akademik yang telah saya peroleh (Sarjana) dibatalkan, serta saya akan diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku, yaitu Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003, Pasal 25 ayat (2) dan Pasal 70.

Maene, 15 Mei 2025



NOPRI SUSANTO

D0220510

MOTTO

“Segala perkara dapat kutanggung di dalam Dia yang memberi kekuatan kepadaku”

(Filipi 4 : 13)

“Aku kuat karena Tuhan bersamaku”

"Aku berjalan di jalan kegelapan untuk mencapai tujuanku."

(Sasuke Uchiha)

”Fokus pada tujuan meski jalannya berat”

ABSTRAK

NOPRI SUSANTO Usulan Sistem Pemantauan Kualitas Tanah Menggunakan *Raspberry Pi* Berbasis *Internet of Things (IoT)*

Dibimbing oleh Muh. **Fahmi Rustan, S.Kom., M.T.** dan **Arnita Irianti, S.Si., M.Msi.**

Perkembangan teknologi mendorong penerapan sistem terintegrasi untuk meningkatkan efisiensi di bidang pertanian. Cabai merupakan tanaman hortikultura bernilai ekonomis tinggi yang pertumbuhannya sangat dipengaruhi oleh kualitas tanah, terutama suhu, kelembaban tanah, dan pH tanah. Ketidaksesuaian parameter tersebut sering menyebabkan kegagalan panen. Oleh karena itu, diperlukan sistem monitoring kualitas tanah yang mampu memberikan informasi secara *real time* dan akurat. Penelitian ini merancang sistem monitoring kualitas tanah tanaman cabai berbasis *Internet of Things (IoT)* menggunakan *Raspberry Pi* sebagai pengendali utama. Sistem memanfaatkan sensor pH tanah, sensor soil moisture, dan sensor DHT11 untuk memperoleh data kondisi tanah dan lingkungan secara *real time*. Data yang diperoleh diolah menggunakan metode *Fuzzy Logic Tsukamoto* untuk mengklasifikasikan kualitas tanah. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu menentukan kualitas tanah dalam kategori baik dengan nilai hasil perhitungan z sebesar 50 serta mengirimkan hasil pemantauan melalui notifikasi Telegram. Sistem ini memungkinkan petani memantau kondisi tanah dari jarak jauh dan mengambil keputusan pengelolaan lahan secara tepat.

Kata kunci: Monitoring kualitas tanah, *Internet of Things*, *Raspberry Pi*, sensor pH Tanah, Soil Moisture, DHT11, *Fuzzy Logic Tsukamoto*, tanaman cabai

ABSTRACT

NOPRI SUSANTO Proposal for a Soil Quality Monitoring System Using
Raspberry Pi Based on the Internet of Things (IoT)

Supervised by **Muh. Fahmi Rustan, S.Kom., M.T.** and **Arnita Irianti, S.Si.,
M.Msi.**

Technological advancements encourage the implementation of integrated systems to improve efficiency in the agricultural sector. Chili is a horticultural crop with high economic value whose growth is strongly influenced by soil quality, particularly soil temperature, moisture, and pH. Inappropriate soil parameters often lead to crop failure. Therefore, a soil quality monitoring system capable of providing accurate real-time information is required. This study proposes a soil quality monitoring system for chili plants based on the Internet of Things (IoT) using Raspberry Pi as the main controller. The system utilizes a soil pH sensor, a soil moisture sensor, and a DHT11 sensor to obtain real-time data on soil and environmental conditions. The collected data are processed using the Fuzzy Logic Tsukamoto method to classify soil quality. The test results show that the system is able to classify soil quality into the good category with a calculated z value of 50 and transmit monitoring results through Telegram notifications. This system enables farmers to remotely monitor soil conditions and make appropriate land management decisions.

Keywords: Soil quality monitoring, Internet of Things, Raspberry Pi, soil pH sensor, soil moisture, DHT11, Fuzzy Logic Tsukamoto, chili plants.

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Pada kehidupan kita sehari - hari, sebuah sistem dengan membuat perencanaan yang sangat kompleks memang masih dibutuhkan untuk mempermudah kegiatan sehari-hari di dalam membantu kehidupan manusia. Apalagi jika sistem yang dibuat atau digunakan mampu bergerak dan disetting dalam satu sistem yang terpadu, tentu saja hal ini akan memiliki pengaruh kepada seseorang agar dapat memikirkan dan membuat sebuah sistem yang dapat mengontrol sekitarnya dan dapat membantu manusia secara efisien (Daifiria et al., 2019). Salah satunya dengan membuat sebuah sistem untuk memonitoring keadaan kualitas tanah pada tanaman cabai.

Cabai merupakan tanaman hortikultura yang memiliki nilai ekonomis tinggi. Pertumbuhan tanaman cabai sangat dipengaruhi oleh kondisi tanah. Beberapa faktor utama yang memengaruhi pertumbuhan tanaman cabai antara lain suhu, kelembaban tanah, dan pH tanah. Suhu yang ideal untuk pertumbuhan tanaman cabai berkisar antara 25–27°C pada siang hari dan 18–20°C pada malam hari. Kadar air tanah yang optimal untuk tanaman cabai berada pada kisaran 60–80%. Kelembaban tanah yang terlalu tinggi dapat menyebabkan tanaman cabai rentan terhadap serangan penyakit. Selain itu, pH tanah yang sesuai untuk pertumbuhan tanaman cabai berada pada rentang 5,5–6,8 (Ifa Susuek Anselmus Talli *et al.*, 2023).

Monitoring merupakan suatu kegiatan mengamati secara teliti suatu keadaan atau kondisi, termasuk juga perilaku atau kegiatan tertentu, dengan tujuan agar semua data masukan atau informasi yang diperoleh dari hasil pengamatan tersebut dapat menjadi landasan dalam mengambil keputusan tindakan selanjutnya yang diperlukan. Tindakan tersebut diperlukan seandainya hasil pengamatan menunjukkan adanya hal atau kondisi yang tidak sesuai dengan yang direncanakan semula. Tindakan tersebut diperlukan seandainya hasil pengamatan menunjukkan adanya hal atau kondisi yang tidak sesuai dengan yang direncanakan semula.

Monitoring dilaksanakan dengan maksud agar proyek dapat mencapai tujuan secara efektif dan efisien dengan menyediakan umpan balik bagi pengelola proyek pada setiap tingkatan. Umpan balik ini memungkinkan pemimpin proyek menyempurnakan rencana operasional proyek dan mengambil tindakan korektif tepat pada waktunya jika terjadi masalah dan hambatan (Magriyani, 2022)

Belakangan ini, permasalahan kualitas tanah pada sektor pertanian menjadi poin penting yang perlu dibahas karena petani sering mengalami kegagalan dalam masa panen. Kegagalan tersebut umumnya disebabkan oleh kondisi tanah yang tidak sesuai dengan kebutuhan tanaman, sehingga pertumbuhan dan hasil produksi menjadi tidak optimal. Oleh karena itu, pemantauan kualitas tanah sangat diperlukan untuk mendukung keberhasilan kegiatan pertanian dan perkebunan. Tanah yang baik untuk pertanian atau perkebunan dapat dinilai berdasarkan beberapa parameter utama, yaitu suhu tanah, kelembaban tanah, dan tingkat keasaman (pH) tanah, yang masing-masing berperan penting dalam menunjang pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

Dalam penelitian ini, *Raspberry Pi* digunakan sebagai papan utama yang akan mengoordinasikan semua sensor yaitu sensor pH tanah, sensor suhu dan kelembaban tanah. Sensor-sensor ini akan mengumpulkan data secara *real-time* dari kualitas tanah dan data ini akan ditransmisikan ke sebuah server web. Informasi waktu nyata ini akan dapat diakses oleh pengguna dari mana saja melalui internet. Mengurangi dampak negatif terhadap kualitas tanah. Sistem ini tidak hanya memperbaiki efisiensi kualitas tanah tetapi juga berpotensi menjadi bagian integral dalam menghadapi tantangan lingkungan global.

Penggunaan sensor pH tanah, sensor suhu, dan sensor kelembaban tanah menjadi sangat relevan. Sensor pH tanah membantu dalam menentukan tingkat keasaman atau kebasahan tanah, yang penting untuk pertumbuhan tanaman tertentu. Sensor suhu memberikan informasi mengenai kondisi suhu lingkungan yang mempengaruhi proses fisiologis tanaman. Sensor kelembaban tanah memberikan data mengenai kadar air dalam tanah, yang merupakan faktor kritis dalam menentukan kebutuhan irigasi dan mempengaruhi aktivitas mikroba tanah yang berperan dalam kualitas tanah.

Metode *Fuzzy Logic* digunakan dalam penelitian ini untuk mengolah data yang diperoleh dari sensor. *Fuzzy Logic* memungkinkan pengambilan keputusan yang lebih fleksibel dan adaptif berdasarkan data yang tidak pasti atau bersifat ambigu. Dengan menggunakan metode ini, sistem dapat memberikan rekomendasi yang lebih akurat tentang tindakan yang perlu diambil oleh petani, seperti kapan harus melakukan irigasi, penambahan pupuk, atau perbaikan kondisi tanah lainnya.

Perancangan ini bertujuan untuk membuat suatu sistem monitoring kualitas tanah untuk mendapatkan data secara real time mengenai perubahan suhu dan kelembaban tanah dengan *Raspberry Pi*, serta pemanfaatan dari teknologi IoT, sehingga petani bisa memonitor kondisi kualitas tanah melalui internet dengan platform telegram.

1.2 Rumusan masalah

1. Bagaimana merancang dan membangun Sistem pemantauan kualitas tanah dengan sensor pH tanah, sensor suhu dan kelembaban tanah berbasis IoT menggunakan *Raspberry pi* berbasis IoT dengan metode logika *fuzzy*?
2. Bagaimana kinerja Sistem pemantauan kualitas tanah dengan sensor pH tanah dan sensor suhu dan kelembaban tanah menggunakan *Raspberry pi* berbasis *IoT* dengan metode logika *fuzzy*?

1.3 Batasan Masalah

Dari rumusan masalah yang telah dipaparkan diatas terdapat batasan masalah diantaranya sebagai berikut :

1. Penelitian ini hanya untuk merancang dan membangun sistem pemantauan kualitas tanah untuk tanaman cabai
2. Penelitian ini menggunakan *raspberry-pi*
3. Penelitian ini hanya menggunakan sensor pH tanah, suhu dan kelembaban tanah

1.4 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Merancang dan mengembangkan Sistem pemantauan kualitas tanah dengan sensor pH tanah, sensor suhu dan kelembaban menggunakan *Raspberry pi* berbasis IoT dengan metode logika *fuzzy*
2. Menganalisis kinerja Sistem pemantauan kualitas tanah dengan sensor pH tanah dan sensor suhu dan kelembaban tanah menggunakan *Raspberry pi* berbasis IoT dengan metode logika *fuzzy*

1.5 Manfaat penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Memungkinkan pemantauan yang akurat dan *real-time* terhadap berbagai parameter kualitas tanah seperti pH tanah, suhu dan kelembaban tanah.
2. Membantu Mendeteksi tingkat keasaman dan kelembaban serta suhu tanah dan juga membantu dalam memahami dampaknya bagi kualitas tanah
3. Mendorong inovasi di bidang teknologi, terutama dalam pengembangan sensor dan perangkat lunak, merangsang kemajuan teknologi yang dapat diterapkan di berbagai bidang.

BAB V

KESIMPULAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan dan pengujian sistem yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa sistem pemantauan kualitas tanah berbasis *Internet of Things (IoT)* menggunakan *Raspberry Pi* dengan penerapan metode logika *Fuzzy* berhasil dirancang dan dibangun dengan baik. Sistem ini mengintegrasikan sensor pH tanah serta sensor suhu dan kelembaban tanah untuk memperoleh data kondisi tanah secara *real-time*. Data yang diperoleh dari sensor kemudian diolah menggunakan metode logika *Fuzzy Tsukamoto* untuk menentukan tingkat kualitas tanah secara akurat dan informatif.

Kinerja sistem pemantauan kualitas tanah menunjukkan hasil yang baik dan berjalan sesuai dengan perancangan. *Raspberry Pi* mampu membaca data dari sensor pH tanah serta sensor suhu dan kelembaban tanah secara stabil, kemudian mengolah data tersebut menggunakan logika *Fuzzy* dan mengirimkan hasil pemantauan melalui platform *IoT*. Sistem dapat menampilkan informasi kualitas tanah dengan respons yang cepat dan tingkat keandalan yang memadai, sehingga dapat dijadikan sebagai alat bantu pengambilan keputusan dalam menentukan kesesuaian lahan terhadap jenis tanaman tertentu dan mendukung peningkatan keberhasilan hasil pertanian.

5.2. saran

Berdasarkan kesimpulan diatas maka saran untuk penelitian pengembangan selanjutnya adalah sebagai berikut:

1. Disarankan untuk memperluas cakupan Sistem agar tidak berhenti pada sistem pemantauan kulaitan tanah cabai
2. Menggunakan metode algoritma yang lain untuk membedakan Tingkat kecocokan pada sistem pemantauan kualitas tanah tanaman cabai
3. terdapat variasi pada pembacaan sensor pH tanah, sehingga disarankan penggunaan MCP3008 atau MCP3208 untuk meningkatkan akurasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Ajis, H. (2023). *Penggunaan Sensor Tanah dan Cuaca untuk Pemantauan dan Pengendalian Pertumbuhan Tanaman*. <https://www.mertani.co.id/post/penggunaan-sensor-tanah-dan-cuaca-untuk-pemantauan-dan-pengendalian-pertumbuhan-tanaman>
- Daifiria, D., Domloboy, E. N., & Heryawan, D. (2019). Sistem Monitoring Kelembaban Tanah Dan Suhu Pada Tanaman Hias Berbasis Iot (Internet Of Things) Menggunakan Raspberry Pi. *It (Informatic Technique) Journal*, 7(2), 107. <https://doi.org/10.22303/it.7.2.2019.82-90>
- Fernando, M., Jasa, L., & Hartati, R. S. (2022). Monitoring System Kecepatan dan Arah Angin Berbasis Internet of Things (IoT) Menggunakan Raspberry Pi 3. *Majalah Ilmiah Teknologi Elektro*, 21(1), 135. <https://doi.org/10.24843/mite.2022.v21i01.p18>
- Ifa Susuek Anselmus Talli, W., Dedy Irawan, J., & Xaverius Ariwibisono, F. (2023). Rancang Bangun Sistem Monitoring Kualitas Tanah Untuk Tanaman Cabai Berbasis Iot (Internet of Things). *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 7(4), 2428–2435. <https://doi.org/10.36040/jati.v7i4.7540>
- Jadhav, G., Jadhav, K., & Nadlamani, K. (2016). Environment Monitoring System using Raspberry-Pi. *International Research Journal of Engineering and Technology (IRJET)*, 03(4 April 2016), 1168–1172.
- Magriyanti, A. A. (2022). *Perancangan Sistem Monitoring Kualitas Tanah Sawah Dengan Parameter Suhu Dan Kelembaban Tanah Menggunakan Arduino Berbasis Internet Of Things (Iot)*. 15(2), 234–241.
- Nadindra, D. E., & Chandra, J. C. (2022). Sistem Iot Penyiram Tanaman Otomatis Berbasis Arduino Dengan Kontrol Telegram. *Skanika*, 5(1), 104–114. <https://doi.org/10.36080/skanika.v5i1.2887>
- Ningrum, N. K., Utomo, I., Mulyono, W., Kurniawan, D., & Umami, Z. (n.d.). *Sistem*

Monitoring Kelembaban Tanaman Berbasis IoT Berdasarkan Pengukuran Suhu dan Kelembaban Tanah dengan Algoritma Fuzzy Logic. 554–559.

Pertiwi, A., Kristianti, V. E., Jatnita, I., & Daryanto, A. (2021). Sistem Otomatisasi Drip Irigasi Dan Monitoring Pertumbuhan Tanaman Cabai Berbasis Internet of Things. *Sebatik, 25*(2), 739–747. <https://doi.org/10.46984/sebatik.v25i2.1623>

Sari Dewi, A., Darlis, D., & Ardianto Primadhi, R. (2023). Rancang Bangun Agriculture Node Untuk Monitoring Kualitas Tanah Berbasis Lora AS923-2 Guna Mendukung Penelitian Integrated Smart Farming Di Laboratorium Inacos Universitas Telkom. *E-Proceeding of Applied Science, 9*(1), 220–231.

Virdaus, M. S. S., & Ihsanto, E. (2021). Rancang Bangun Monitoring Dan Kontrol Kualitas Udara Dengan Metode Fuzzy Logic Berbasis Wemos. *Jurnal Teknologi Elektro, 12*(1), 22. <https://doi.org/10.22441/jte.2021.v12i1.005>