

Sistem Pendeteksi Kesuburan Tanah Berbasis IoT (Internet of Things)

Farhani¹, Oriza Sativa², Sulhatun³

^{1,2} Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Malikussaleh

³Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Malikussaleh

Info Artikel

Histori Artikel:

Dibuat: 08 Oktober 2023

Direview: 10 November 2023

Direvisi: 2 Desember 2023

Disetujui: 4 Desember 2023

Diterbitkan: 15 Desember 2023

Kata Kunci:

Petani

Kelembaban tanah

Kesuburan tanah

IoT (*Internet of Things*)

Microcontroller

Sensor

Aplikasi web

ABSTRAK

Petani selama ini melakukan pendeteksian kesuburan tanah secara manual yaitu dengan cara melihat secara langsung tanah tanpa mengetahui tingkat kelembaban dan tingkat warna tanah untuk mengetahui unsur hara didalam tanah tersebut membuat para petani kesulitan dalam menentukan seberapa lembab dan seberapa pekat warna tanah. Sehingga banyak para petani yang mengalami kekurangan dalam hasil pertanian karena kurang tepat dalam pengelolaan kesuburan tanahnya. Disebabkan belum mempunyai sistem atau alat pendeteksi kesuburan tanah yang bisa mendeteksi kelembaban dan kesuburan tanah berdasarkan dari tingkat kepekatan warna pada tanah tersebut. Penggarapan tanah pertanian yang kurang tepat bisa menyebabkan semakin turunnya kualitas tanah pertanian. Oleh sebab itu kita memerlukan sistem yang bisa mendeteksi kesuburan tanah, untuk mengetahui kelembaban dan tingkat kesuburan dari tanah pertanian dengan optimal. Dengan terciptanya alat ini diharapkan para petani dapat lebih mengoptimalkan hasil pertanian dan mengetahui kelembaban dan kesuburan tanah. Penelitian ini dilaksanakan dengan menciptakan sebuah alat berupa sistem yang bisa mendeteksi kesuburan tanah berbasis IoT (*Internet of Things*) menggunakan microcontroller yang dapat terhubung ke internet yaitu Nodemcu ESP 8266 sebagai pengendali primer, soil moisture sensor sebagai sensor kelembaban tanah dan color sensor sebagai sensor pendeteksi warna tanah untuk mengetahui nutrisi tanah berdasarkan warna dari tanah. Sistem ini berbasis IoT (*Internet of Things*) dan juga aplikasi web sebagai tampilan data monitoring kesuburan tanah.

This is an open access article under the [CC BY-SA](#) license.



Penulis Korespondensi:

Farhani

Fakultas Teknik, Jurusan Teknik Informatika, Universitas Malikussaleh

Jalan Blang Pulo, Muara Satu, Kota Lhokseumawe, Provinsi Aceh, Indonesia

Email: farhani.200170041@mhs.unimal.ac.id

1. PENDAHULUAN

Kesuburan tanah yang berbeda-beda menyebabkan petani tidak mengetahui secara pasti kelembaban dan kesuburan tanahnya. Pengolahan tanah pertanian yang kurang tepat dapat mendorong semakin menurunnya kualitas tanah. Semakin tinggi unsur hara suatu tanahnya, maka warna tanah akan semakin gelap. Banyaknya variasi warna tanah membuat kesulitan dalam menentukan unsur hara yang terkandung dalam tanah. Tidak sedikit para petani yang mengalami kurang optimalnya hasil pertanian dikarenakan tidak tepat dalam mengolah kesuburan tanahnya (Ariska, 2016). Penyiraman tanaman merupakan langkah yang penting dalam menentukan kondisi tanaman, namun yang terjadi banyak orang tidak mengetahui waktu dan komposisi penyiraman yang tepat bagi tanaman, sering kali melakukan penyiraman tanpa mengetahui kondisi dari tanaman tersebut. Beberapa faktor yang mempengaruhi pertumbuhan tumbuhan adalah kadar air dalam tanah (Izzudin,

2015). Penyiraman tanaman merupakan langkah yang penting dalam menentukan kondisi tanaman, namun yang terjadi banyak orang tidak mengetahui waktu dan komposisi penyiraman yang tepat bagi tanaman, sering kali melakukan penyiraman tanpa mengetahui kondisi dari tanaman tersebut. Beberapa faktor yang mempengaruhi pertumbuhan tumbuhan adalah kadar air dalam tanah (Izzudin, 2015).

Unsur penyusun tubuh tanaman adalah air sehingga air sangat berperan penting dalam melarutkan hara yang tersedia bagi tanaman yang dibagikan keseluruhan bagian tanaman melalui reaksi biokimia dalam sel tumbuhan untuk melakukan fotosintesis. Kelembaban tanah pada suatu tanaman sangat dipengaruhi oleh besarnya tingkat kadar air di dalam tanah. Kadar air tanah adalah banyaknya kandungan air yang tertahan di dalam tanah. Kelembaban tanah merupakan salah satu faktor utama dalam menentukan tingkat kekeringan dari suatu tanah. Persentase ideal tanah untuk tanaman cabai memiliki kadar air 75 (Laise, 2017). Kesuburan tumbuhan pada suatu tanah bergantung pada kualitas tanah yang digunakan pada lahan pertaniannya. Kesuburan tanah pada suatu lahan dapat diketahui dengan cara mengamati warna tanah secara langsung. Semakin gelap warna tanah maka semakin banyak pula unsur yang terkandung dalam tanah dengan kata lain warna gelap tanah sebagai indikasi tanah subur. Begitu banyak warna tanah membuat kesulitan dalam menentukan warna serta unsur hara yang terkandung dalam tanah tersebut (Njurumana, 2008).

2. METODOLOGI

Untuk sistem deteksi kesuburan tanah yang berfokus pada IoT, kami akan menguraikan langkah-langkah yang harus diambil untuk menyiapkan metodologinya. Berikut adalah langkah-langkah potensial untuk penyelidikan ini:

1. Berdasarkan kebutuhan pertanian dan tujuan penelitian, pilih parameter tanah untuk sistem deteksi kesuburan tanah yang didukung internet. Pilih dari parameter seperti kelembapan dan warna. Penting untuk mempertimbangkan dengan cermat parameter mana yang akan diukur dan dipantau.
2. Setelah parameter ditentukan, langkah penting berikutnya adalah memilih sensor yang paling tepat untuk mengukurnya secara akurat. Penting untuk memastikan bahwa sensor dapat diandalkan dan cukup presisi untuk memberikan pembacaan yang akurat. Penting juga bagi mereka untuk kompatibel dengan teknologi IoT untuk memastikan transmisi data yang lancar melalui jaringan nirkabel.
3. Setelah sensor dipilih, tahap desain dan produksi perangkat keras ikut berperan. Ini melibatkan pembuatan komponen untuk sensor, mikrokontroler, dan tautan komunikasi nirkabel. Tujuannya adalah untuk menciptakan perangkat berguna yang akan mengumpulkan informasi sensor dan mengirimkannya ke perangkat jaringan.
4. Sangat penting untuk membuat perangkat lunak dan perangkat keras untuk menganalisis data sensor. Menganalisis data melalui algoritma cerdas untuk mengumpulkan informasi yang berguna bagi pengguna adalah pilihan bijak. Selain itu, perangkat lunak harus menawarkan antarmuka yang ramah pengguna yang membuat pengelolaan dan analisis data menjadi sangat mudah.
5. Implementasi dan pengujian sistem deteksi kesuburan tanah melalui Internet of Things (IoT) di lokasi merupakan langkah terakhir setelah pengembangan perangkat keras dan perangkat lunak berhasil.
6. Serangkaian pengujian dilakukan untuk memverifikasi fungsionalitas sensor, kompatibilitas perangkat keras dan perangkat lunak, serta keakuratan data.
7. Pemasangan sistem IoT memastikan pemantauan tingkat unsur hara tanah secara akurat.
8. Keberhasilan pembangunan perangkat lunak dan perangkat keras IoT berarti inilah saatnya untuk mewujudkannya.
9. Setelah sistem deteksi kesuburan tanah IoT aktif dan berjalan di lokasi, proses pengujian yang ketat akan memastikan kemanjuran sensor, komunikasi protokol, dan presisi data.
10. Langkah selanjutnya setelah pengumpulan data adalah menafsirkan dan menganalisisnya. Metode statistik atau algoritma cerdas dapat dimanfaatkan untuk memperoleh informasi mengenai kesuburan tanah. Informasi ini dapat digunakan untuk memandu pengambilan keputusan mengenai pengelolaan tanaman, pemupukan, dan praktik irigasi. Evaluasi dan perbaikan: Setelah sistem digunakan dan data dianalisis, sistem dapat direkomendasikan untuk memastikan bahwa tujuan penelitian tercapai. Ini adalah beberapa langkah metodologis yang dapat dilakukan dalam log sistem deteksi kesuburan tanah berbasis IoT.

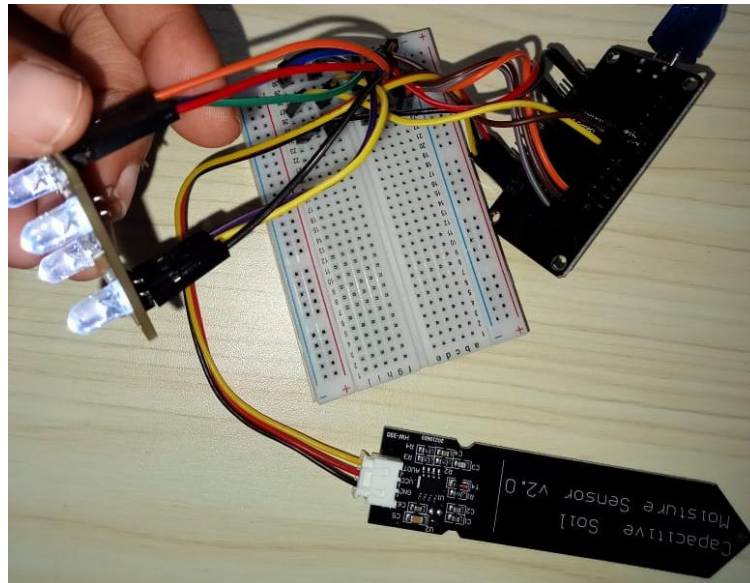
Namun, pendekatan yang tepat dapat bervariasi tergantung pada tujuan penelitian, teknologi yang digunakan, dan konteks pertanian tertentu.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Sistem yang dibangun adalah sistem pendeteksi kesuburan tanah berbasis IOT (internet of things). Kita bisa mengetahui kesuburan tanah dan kelembaban tanah melalui android dengan menggunakan sensor tcs 3200, soil moisture sensor, dan esp 8266.

3.1. Alat Pendeteksi Kesuburan Tanah Berbasis Internet Of Think (IoT)

Tampilan alat pendeteksi Kesuburan Tanah Berbasis Internet Of think (IoT) yang telah dibangun.



Gambar 3.1. Tampilan alat deteksi Kesuburan Tanah.

3.2. Tampilan Sistem Di Web

Halaman di Web menunjukkan tampilan pada saat user membuka aplikasi Web, pada gambar ini menunjukkan persentase kelembaban, tampilan nilai RGB dari warna beserta hasil dari output subur atau tidak suburnya tanah tergantung dari persentase kelembaban dan nilai RGB yang terkandung dalam tanah tersebut.

ID	Date / Time	Kelembaban(%)	Status Kelembaban	Merah Tanah	Hijau Tanah	Biru Tanah	Status Tanah
537	2023-12-13 20:20:30	66	Kondisi Kering	135	171	177	Tidak Subur
536	2023-12-13 20:20:24	66	Kondisi Kering	135	173	179	Tidak Subur
535	2023-12-13 20:20:18	66	Kondisi Kering	135	171	176	Tidak Subur
534	2023-12-13 20:20:12	66	Kondisi Kering	129	171	176	Tidak Subur
533	2023-12-13 20:20:06	66	Kondisi Kering	135	171	176	Tidak Subur
532	2023-12-13 20:20:00	66	Kondisi Kering	140	176	183	Tidak Subur
531	2023-12-13 20:19:54	66	Kondisi Kering	138	177	182	Tidak Subur
530	2023-12-13 20:19:48	66	Kondisi Kering	138	176	180	Tidak Subur
529	2023-12-13 20:19:42	66	Kondisi Kering	138	176	180	Tidak Subur
528	2023-12-13 20:19:36	66	Kondisi Kering	138	177	180	Tidak Subur
527	2023-12-13 20:19:30	66	Kondisi Kering	134	176	180	Tidak Subur
526	2023-12-13 20:19:24	66	Kondisi Kering	138	176	177	Tidak Subur
525	2023-12-13 20:19:18	66	Kondisi Kering	138	169	180	Tidak Subur
524	2023-12-13 20:19:12	66	Kondisi Kering	138	176	180	Tidak Subur
523	2023-12-13 20:19:06	66	Kondisi Kering	138	176	180	Tidak Subur
522	2023-12-13 20:19:00	66	Kondisi Kering	138	176	180	Tidak Subur
521	2023-12-13 20:18:54	66	Kondisi Kering	138	176	180	Tidak Subur

Gambar 3.2. Tampilan Halaman Web Sistem Pendeteksi Kesuburan Tanah

3.2.1. Pengujian Color Sensor

Pengujian Ke-	Pembacaan Sensor		
	R	G	B
1	11	20	24
2	39	62	57
3	93	149	137
4	86	120	81

Tabel 3.2.1. Hasil Pengujian Color Sensor

Pada tabel 3.2.1 terdapat nilai R, G, B yaitu nilai Red, Gren, Blue suatu tanah semakin tinggi nilai R, G, B suatu tanah makan semakin tinggi tingkat kesuburan tanah tersebut.

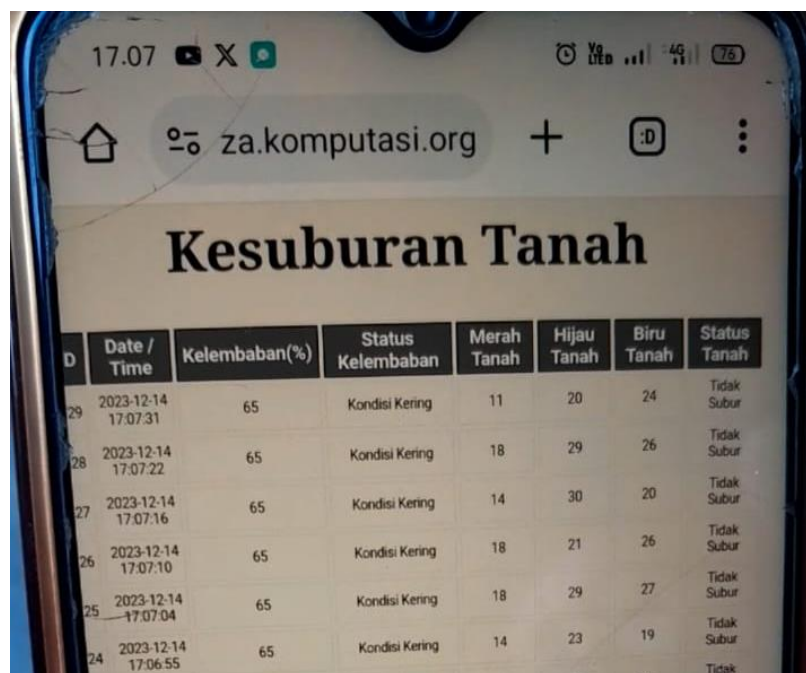
3.2.2. Pengujian Soil Sensor Moisture

No	Pengujian Soil Moisture Sensor
1	58
2	59
3	70
4	72

Tabel 3.2.2. Hasil Pengujian Soil Moisture Sensor

Pada tabel 3.2.2 merupakan hasil dari pengujian soil moisture sensor. Dimana semakin tinggi tingkat dari persentase sensor maka semakin tinggi pula kadar air yang terkandung didalam tersebut sehingga terdeteksi tanah yang lembab.

1. Tampilan halaman web dari android



Gambar 1. Tampilan web sistem pendeteksi kesuburan tanah

Tampilan halaman sistem pendeteksi kesuburan tanah berbasis internet of think pada android. Selain dengan komputer ,aplikasi web ini bisa juga di akses dengan android unruk memudahkan pemantauan nya. Pengguna hanya tinggal memasukkan link oriza.komputasi.org untuk mengakses web kesuburan tanah tersebut.

4. KESIMPULAN

Dari penelitian yang dilakukan oleh penulis mengenai sistem pendeteksi kesuburan tanah berbasis IoT(internet of think) dapat kita simpulkan bahwa:

1. Sistem pendeteksi kesuburan tanah berbasis IoT (internet of think) akan berjalan apabila color sensor dan soil moisture sensor mengirimkan data ke microcontroler dan microcontroler mengirimkan data ke web. Dengan adanya sistem pendeteksi kesuburan tanah ini akan mempermudah untuk mengetahui kesuburan tanah secara optimal.
2. Kesuburan tanah sangat dipengaruhi oleh unsur hara yang ada di dalam tanah juga air dan udara yang baik dengan keadaan yang seimbang yang sesuai dengan kebutuhan dari tanaman seperti tanaman padi dapat kita ketahui bahwa semakin gelap warna dari tanah maka akan semakin subur tanah tersebut karena semakin banyaknya kandungan unsur hara didalamnya.

ACKNOWLEDGEMENTS

Pertama-tama saya ucapkan terima kasih kepada Bapak Dosen pengampu Mata kuliah A1 internet of think dan Asistan Bapak Dosen pengampu mata kuliah internet of think A1 yang telah membimbing selama 1

semester penuh mata kuliah internet of think juga membimbing dalam pembuatan tugas-tugas yang telah Bapak berikan. Yang kedua saya berterima kasih kepada teman sekelompok saya oriza sativa yang telah sama-sama berjuang dalam penyelesaian project mata kuliah internet of think ini. Dan terakhir kepada teman-teman yang telah mendukung dalam penyelesaian project mata kuliah internet of think.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ariska., & Netty D. N. (2016). Pengaruh olah tanah konservasi terhadap retensi air dan ketahanan penetrasi tanah pada lahan. Jurnal pengembangan teknologi Informasi dan ilmu komputer. Fakultas ilmu komputer. Universitas brawijaya Vol.2, No.9.
- [2] Izzudin, M., & dkk. (2015). Penyiraman otomatis pada tanaman atap rumput gajah. Jurnal ilmiah teknika semesta". Vol.18, No.1.
- [3] Bachri, A., & Santoso E. W. (2017). Prototype penyiraman tanaman otomatis. Dengan sensor kelembaban tanah berbasis atmega 328. Jurnal JE-Unisl Vol.2, No.1.
- [4] Njurumana, G. N. (2008). Kondisi tanah pada sistem di kaliwu dan mawar di timor Dan sumba. Kupang : Balai penelitian kehutanan kupang.
- [5] Wahyono. (2014). Sistem informasi Primate home store di samarinda berbasis web. Jurnal Vol.9, No.2.
- [6] Salakhudin., & dkk. (2014). Kajian status pada kesuburan tanah pada lahan sawah Kecamatan d sungai kunyit kabupaten menpawah. Program studi ilmu tanah Untan. Vol.3
- [7] Muzakir, A., & Kusmindari, C. D. (2018). Push-Up Detector Applications Using Quality Function Development and Anthropometry for Movement Error Detection. Scientific Journal of Informatics, 5(2), 248-257.