AGROFORETECH

Volume 4, Nomor 3, September 2026

# Uji Aplikasi Alat Ukur Kelembapan Tanah secara Otomatis dengan Penyimpanan Data pada *Data Logger* di Lahan Gambut

**A. Yonishiro Rimbayan*), Nuraeni Dwi Dharmawati, Suparman**
Program Studi Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian,
INSTIPER Yogyakarta
*)E-mail korespondensi: 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

## PENDAHULUAN

Tanah gambut merupakan salah satu jenis tanah yang memiliki kandungan bahan organik tinggi dan kemampuan menyimpan air dalam jumlah besar(Agus, F., & Subiksa, 2008). Karakteristik tersebut menjadikan tanah gambut berperan penting dalam menjaga keseimbangan hidrologi serta mendukung pertumbuhan tanaman, khususnya pada lahan perkebunan kelapa sawit. Kondisi kadar lengas tanah pada lahan gambut sangat dipengaruhi oleh curah hujan, sistem drainase, kedalaman muka air tanah, dan kondisi lingkungan(Afriyanti, M. Syarif, & Achnopha, 2021). Oleh karena itu, pemantauan kadar lengas tanah secara berkala diperlukan agar kondisi kelembapan tanah tetap terjaga dan mampu mendukung pertumbuhan tanaman secara optimal.

Kadar lengas tanah merupakan kandungan air yang terdapat di dalam pori-pori tanah dan berperan penting dalam proses penyerapan unsur hara, aktivitas mikroorganisme, serta

pertumbuhan tanaman(Achmad, S. R., & Putra, 2016). Pada lahan gambut, kemampuan menyerap dan menyimpan air jauh lebih tinggi dibandingkan tanah mineral sehingga perubahan kadar lengas menjadi salah satu indikator penting dalam pengelolaan lahan(Agus, F., & Subiksa, 2008). Informasi mengenai kondisi kadar lengas tanah dapat digunakan sebagai dasar dalam pengambilan keputusan pengelolaan air, terutama pada lahan gambut yang rentan mengalami kekeringan maupun kelebihan air.

Pengukuran kadar lengas tanah di lapangan umumnya masih dilakukan menggunakan alat ukur manual sehingga pengamatan harus dilakukan secara langsung pada setiap waktu pengukuran. Cara tersebut kurang efisien karena memerlukan waktu dan tenaga yang cukup besar serta tidak dapat merekam perubahan kadar lengas secara terus-menerus. Seiring perkembangan teknologi, pemanfaatan mikrokontroler dan sensor kelembapan tanah memungkinkan pengembangan sistem pemantauan otomatis yang mampu melakukan pengukuran secara periodik dan menyimpan hasil pengukuran secara otomatis ke media penyimpanan data(Afrianto, M. F., Farid, F., Peslinov, M., Fendriani, Y., Samsidar, Handayani, L., 2020).

Penelitian ini mengembangkan alat ukur kadar lengas tanah otomatis berbasis mikrokontroler NodeMCU V3 yang dilengkapi tiga sensor kelembapan tanah pada kedalaman 10 cm, 30 cm, dan 50 cm serta modul data logger sebagai media penyimpanan data(Harnawan, A. A., Mulyana, N. S., Ridwan, I., & Mazdadi, 2021). Alat dirancang menggunakan sumber daya utama yang didukung power bank sehingga dapat digunakan secara kontinu di lapangan. Penggunaan tiga sensor pada kedalaman yang berbeda memungkinkan pemantauan distribusi kadar lengas tanah pada profil gambut secara lebih representatif.

Penelitian ini bertujuan merancang alat ukur kadar lengas tanah otomatis berbasis NodeMCU V3, menguji tingkat akurasi alat melalui proses kalibrasi terhadap alat ukur standar, serta mengaplikasikan alat tersebut untuk memantau kadar lengas tanah pada lahan gambut di bawah tegakan kelapa sawit pada kedalaman 10 cm, 30 cm, dan 50 cm. Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi alternatif teknologi pemantauan kadar lengas tanah yang lebih praktis, akurat, dan efisien dalam mendukung pengelolaan lahan gambut.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Oktober 2023 sampai April 2024 di lahan gambut perkebunan kelapa sawit milik masyarakat yang berlokasi di Dusun Lembawang, Desa Kampar Sebomban, Kecamatan Simpang Dua, Kabupaten Ketapang, Kalimantan Barat.

Alat yang digunakan dalam penelitian meliputi mikrokontroler NodeMCU V3, sensor kelembapan tanah, LCD 20 × 4, modul SD card, LM2596 step down, power supply, power bank, kabel jumper, motherboard, solder, obeng, serta alat ukur standar 4 in 1 Soil Survey Instrument sebagai pembanding. Bahan yang digunakan terdiri atas kotak komponen, kabel daya, saklar, timah solder, dan komponen pendukung lainnya.

Penelitian diawali dengan perancangan dan perakitan alat ukur kadar lengas tanah otomatis berbasis NodeMCU V3 yang dilengkapi tiga sensor kelembapan tanah pada kedalaman 10 cm, 30 cm, dan 50 cm. Sistem dirancang agar mampu menyimpan hasil pengukuran secara otomatis ke dalam data logger dengan interval pencatatan setiap 60 menit menggunakan sumber daya utama yang didukung oleh power bank.



Gambar 1. Alat ukur standar 4 in 1 Soil Survey Instrument

Setelah proses perakitan selesai, dilakukan uji kalibrasi alat dengan membandingkan hasil pembacaan alat yang dirancang terhadap alat ukur standar 4 in 1 Soil Survey Instrument. Pengujian kalibrasi dilakukan sebanyak 10 kali pada lahan gambut untuk memperoleh nilai kesalahan (error), penyimpangan, dan tingkat akurasi alat.

Tahap berikutnya adalah pengujian aplikasi alat di lapangan. Sensor dipasang pada lubang pengamatan dengan kedalaman 10 cm, 30 cm, dan 50 cm di bawah tegakan kelapa sawit pada lahan gambut. Data kadar lengas tanah direkam secara otomatis selama periode pengamatan dan hasil pencatatan diunduh secara berkala dari data logger untuk dianalisis.

Data hasil kalibrasi dianalisis menggunakan persamaan regresi linier untuk memperoleh persamaan kalibrasi pada setiap kedalaman sensor. Tingkat akurasi alat dihitung berdasarkan nilai penyimpangan terhadap alat standar, sedangkan data hasil pengukuran selama pengamatan dianalisis secara deskriptif untuk menggambarkan dinamika kadar lengas tanah pada masing-masing kedalaman.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil Perancangan Alat Ukur Kadar Lengas Tanah Otomatis

Alat ukur kadar lengas tanah otomatis berhasil dirancang menggunakan mikrokontroler NodeMCU V3 yang dipadukan dengan tiga sensor kelembapan tanah, modul SD card sebagai media penyimpanan data (data logger), LCD 20 × 4 sebagai media tampilan, serta power bank sebagai sumber daya cadangan(Afrianto, M. F., Farid, F., Peslinov, M., Fendriani, Y., Samsidar, Handayani, L., 2020). Seluruh komponen dirangkai menjadi satu sistem yang mampu melakukan pengukuran kadar lengas tanah secara otomatis pada tiga kedalaman pengamatan, yaitu 10 cm, 30 cm, dan 50 cm. Berdasarkan hasil pengujian fungsional, seluruh komponen dapat bekerja dengan baik sehingga alat mampu melakukan pembacaan data, menampilkan hasil pengukuran pada LCD, serta menyimpan data secara otomatis ke dalam media penyimpanan(Harnawan, A. A., Mulyana, N. S., Ridwan, I., & Mazdadi, 2021).

**Hasil Kalibrasi Alat**

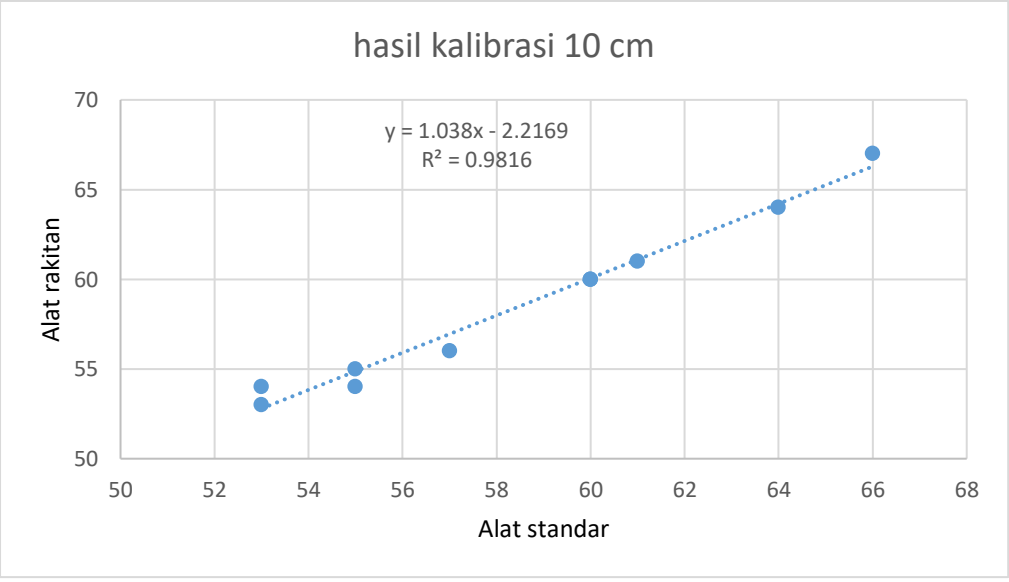
Kalibrasi dilakukan dengan membandingkan hasil pembacaan alat yang dirancang dengan alat ukur standar 4 in 1 Soil Survey Instrument. Pengujian dilakukan sebanyak sepuluh kali pada setiap kedalaman sensor, yaitu 10 cm, 30 cm, dan 50 cm. Hasil kalibrasi menunjukkan bahwa alat memiliki tingkat akurasi yang tinggi terhadap alat standar.

Tabel 1. Kadar lengas sesungguhnya pada kedalaman 10 cm

| No | Sensor 10cm (%) [x] | Perhitungan (1.038x - 2.2169) | Hasil kadar lengas yang di kalibrasi [y] |
|---|---|---|---|
| 1 | 100 | 1.038(100) - 2.2169 | 101.5831 |
| 2 | 80 | 1.038(80) - 2.2169 | 80.8231 |
| 3 | 55 | 1.038(55) - 2.2169 | 54.8731 |
| 4 | 61 | 1.038(61) - 2.2169 | 61.1011 |
| 5 | 51 | 1.038(51) - 2.2169 | 50.7211 |
| 6 | 47 | 1.038(47) - 2.2169 | 46.5691 |
| 7 | 80 | 1.038(80) - 2.2169 | 80.8231 |
| 8 | 100 | 1.038(100) - 2.2169 | 101.5831 |
| 9 | 100 | 1.038(100) - 2.2169 | 101.5831 |
| 10 | 50 | 1.038(50) - 2.2169 | 49.6831 |
| 11 | 50 | 1.038(50) - 2.2169 | 49.6831 |
| 12 | 65 | 1.038(65) - 2.2169 | 65.2531 |
| 13 | 75 | 1.038(75) - 2.2169 | 75.6331 |
| 14 | 66 | 1.038(66) - 2.2169 | 66.2911 |
| 15 | 100 | 1.038(100) - 2.2169 | 101.5831 |
| 16 | 65 | 1.038(65) - 2.2169 | 65.2531 |
| 17 | 58 | 1.038(58) - 2.2169 | 57.9871 |
| 18 | 50 | 1.038(50) - 2.2169 | 49.6831 |
| 19 | 62 | 1.038(62) - 2.2169 | 62.1391 |
| 20 | 59 | 1.038(59) - 2.2169 | 59.0251 |
| 21 | 40 | 1.038(40) - 2.2169 | 39.3031 |
| 22 | 100 | 1.038(100) - 2.2169 | 101.5831 |
| 23 | 77 | 1.038(77) - 2.2169 | 77.7091 |
| 24 | 53 | 1.038(53) - 2.2169 | 52.7971 |
| 25 | 67 | 1.038(67) - 2.2169 | 67.3291 |
| 26 | 50 | 1.038(50) - 2.2169 | 49.6831 |
| 27 | 49 | 1.038(49) - 2.2169 | 48.6451 |
| 28 | 50 | 1.038(50) - 2.2169 | 49.6831 |
| 29 | 43 | 1.038(43) - 2.2169 | 42.4171 |
| 30 | 38 | 1.038(38) - 2.2169 | 37.2271 |
| 31 | 87 | 1.038(87) - 2.2169 | 88.0891 |
| 32 | 63 | 1.038(63) - 2.2169 | 63.1771 |
| 33 | 54 | 1.038(54) - 2.2169 | 53.8351 |
| 34 | 55 | 1.038(55) - 2.2169 | 54.8731 |
| 35 | 45 | 1.038(45) - 2.2169 | 44.4931 |
| 36 | 100 | 1.038(100) - 2.2169 | 101.5831 |
| 37 | 100 | 1.038(100) - 2.2169 | 101.5831 |

| No | Sensor 10cm (%) [x] | Perhitungan (1.038x - 2.2169) | Hasil kadar lengas yang di kalibrasi [y] |
|---|---|---|---|
| 38 | 100 | 1.038(100) - 2.2169 | 101.5831 |
| 39 | 100 | 1.038(100) - 2.2169 | 101.5831 |
| 40 | 81 | 1.038(81) - 2.2169 | 81.8611 |
| 41 | 100 | 1.038(100) - 2.2169 | 101.5831 |
| 42 | 100 | 1.038(100) - 2.2169 | 101.5831 |
| 43 | 73 | 1.038(73) - 2.2169 | 73.5571 |
| 44 | 57 | 1.038(57) - 2.2169 | 56.9491 |
| 45 | 40 | 1.038(40) - 2.2169 | 39.3031 |
| 46 | 100 | 1.038(100) - 2.2169 | 101.5831 |
| 47 | 60 | 1.038(60) - 2.2169 | 60.0631 |
| 48 | 54 | 1.038(54) - 2.2169 | 53.8351 |
| 49 | 100 | 1.038(100) - 2.2169 | 101.5831 |
| 50 | 100 | 1.038(100) - 2.2169 | 101.5831 |
| 51 | 100 | 1.038(100) - 2.2169 | 101.5831 |
| 52 | 70 | 1.038(70) - 2.2169 | 70.4431 |
| 53 | 54 | 1.038(54) - 2.2169 | 53.8351 |
| 54 | 47 | 1.038(47) - 2.2169 | 46.5691 |
| 55 | 57 | 1.038(57) - 2.2169 | 56.9491 |
| 56 | 42 | 1.038(42) - 2.2169 | 41.3791 |
| 57 | 40 | 1.038(40) - 2.2169 | 39.3031 |
| 58 | 54 | 1.038(54) - 2.2169 | 53.8351 |
| 59 | 47 | 1.038(47) - 2.2169 | 46.5691 |
| 60 | 40 | 1.038(40) - 2.2169 | 39.3031 |

Sumber: Data primer, 2024.




Gambar 1. Hasil kalibrasi kedalaman 10 cm

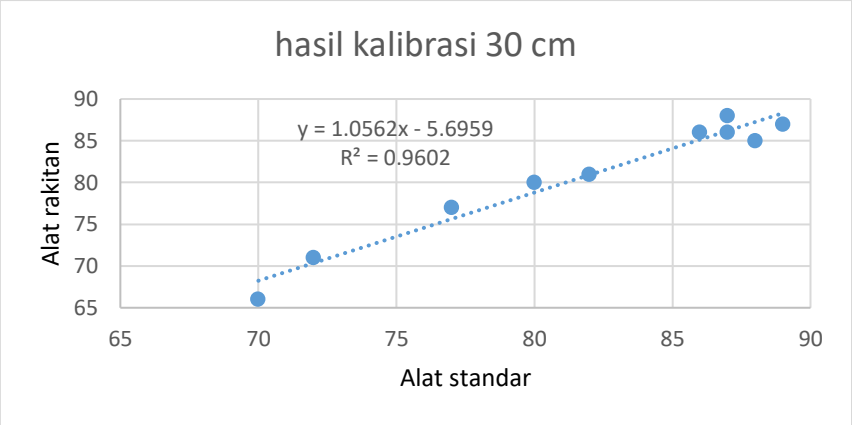
Hasil kalibrasi pada kedalaman 10 cm menunjukkan rata-rata akurasi sebesar 100% dengan nilai koefisien determinasi ($R^2$) sebesar 0,9816. Nilai tersebut menunjukkan hubungan yang sangat kuat antara hasil pembacaan alat yang dirancang dengan alat standar sehingga

persamaan regresi yang diperoleh dapat digunakan sebagai persamaan kalibrasi(Abrar, Munandar, & Iqbal, 2023).

Tabel 2. Hasil kalibrasi pada kedalaman 30 cm

| No | Alat rakitan | Alat Standar | Eror | Penyimpangan (%) | Akurasi |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 70 | 66 | 4 | 6 | 94 |
| 2 | 72 | 71 | 1 | 1 | 99 |
| 3 | 77 | 77 | 0 | 0 | 100 |
| 4 | 80 | 80 | 0 | 0 | 100 |
| 5 | 82 | 81 | 1 | 1 | 99 |
| 6 | 86 | 86 | 0 | 0 | 100 |
| 7 | 87 | 88 | -1 | -1 | 100 |
| 8 | 87 | 86 | 1 | 1 | 99 |
| 9 | 88 | 85 | 3 | 4 | 6 |
| 10 | 89 | 87 | 2 | 2 | 99 |
| Rata-Rata | | | | | 99 |

Sumber: Data primer hasil penelitian, 2024.



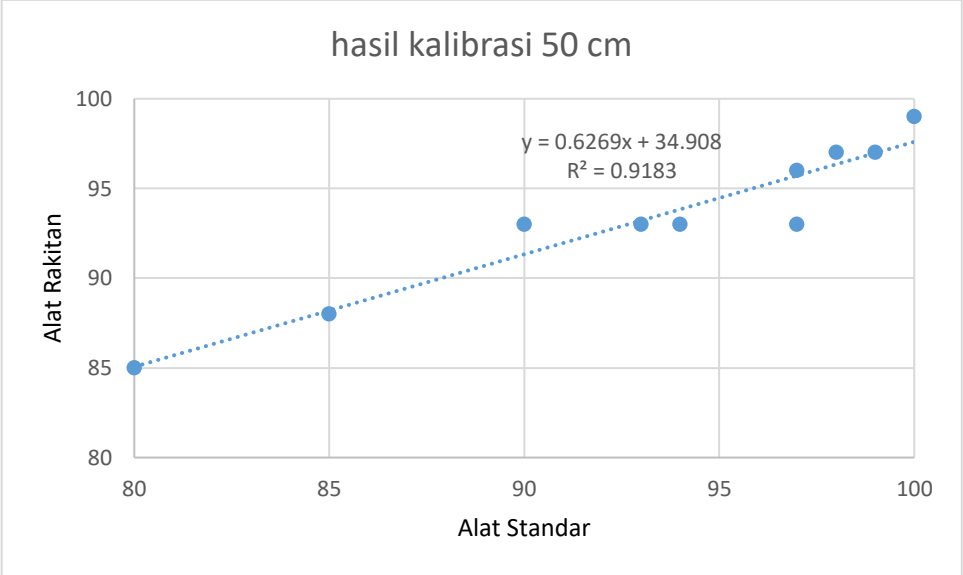

Gambar 2. Hasil kalibrasi 30 cm

Pada kedalaman 30 cm diperoleh rata-rata akurasi sebesar 99% dengan nilai $R^2$ sebesar 0,9602. Hasil tersebut menunjukkan bahwa alat memiliki tingkat kesesuaian yang sangat baik terhadap alat standar sehingga mampu menghasilkan data pengukuran yang akurat pada kedalaman tersebut(Susandi, Oksana, & Arminudin, 2015).

Tabel 3. Hasil kalibrasi sensor kedalaman 50 cm

| No | Alat rakitan | Alat Standar | Eror | Penyimpangan (%) | Akurasi |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 80 | 85 | -5 | -5 | 100 |
| 2 | 85 | 88 | 3 | 3 | 97 |
| 3 | 90 | 93 | -3 | -3 | 100 |
| 4 | 93 | 93 | 0 | 0 | 100 |
| 5 | 94 | 96 | -2 | -2 | 100 |
| 6 | 97 | 96 | 1 | 1 | 99 |
| 7 | 97 | 93 | 4 | 4 | 96 |
| 8 | 98 | 97 | 1 | 1 | 99 |
| 9 | 99 | 97 | 2 | 2 | 98 |
| 10 | 100 | 99 | 1 | 1 | 99 |
| Rata-Rata | | | | | 99 |

Sumber: Data primer hasil penelitian, 2024.




Gambar 3. Hasil kalibrasi kedalan 50 cm

Kalibrasi pada kedalaman 50 cm menghasilkan rata-rata akurasi sebesar 99% dengan nilai $R^2$ sebesar 0,9183. Meskipun nilai koefisien determinasi sedikit lebih rendah dibandingkan kedalaman lainnya, hubungan antara alat yang dirancang dan alat standar masih tergolong kuat sehingga alat layak digunakan untuk pengukuran kadar lengas tanah di lapangan(Haidar, 2023).

**Hasil Uji Aplikasi Alat**

Pengujian aplikasi alat dilakukan pada lahan gambut di bawah tegakan kelapa sawit selama periode pengamatan. Sensor dipasang pada kedalaman 10 cm, 30 cm, dan 50 cm untuk mengetahui perubahan kadar lengas tanah pada setiap lapisan. Data direkam secara otomatis menggunakan data logger sehingga perubahan kadar lengas tanah dapat diamati secara kontinu(Suratman, Widiatmaka, Pramudya, B., Purwanto, M. Y. J., & Agus, 2019).

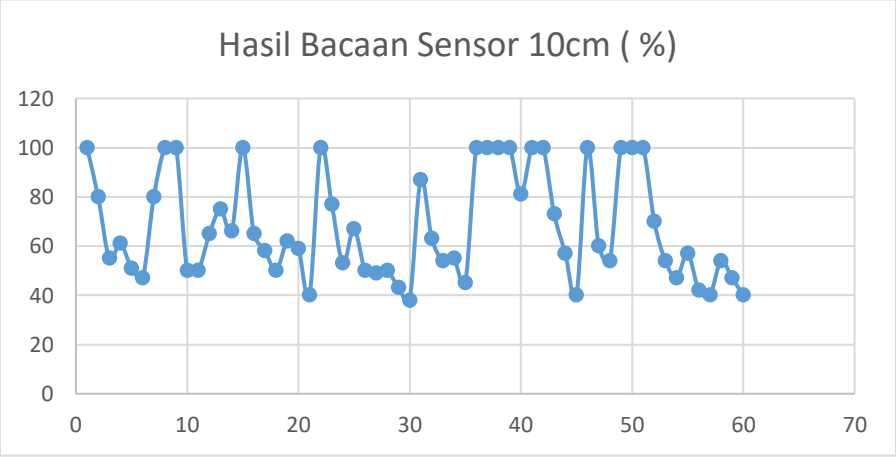
Tabel 4. Hasil uji aplikasi alat ukur kadar lengas tanah

| Waktu | | Hasil Pembacaan Sensor | | |
|---|---|---|---|---|
| Tanggal | Jam | Sensor 50cm (%) | Sensor 30cm (%) | Sensor 10cm ( %) |
| | 08.00 | 100 | 100 | 100 |
| 1 April 2024 | 13.00 | 90 | 87 | 80 |
| | 18.00 | 77 | 62 | 55 |
| 2 April 2024 | 08.00 | 93 | 79 | 61 |
| | 13.00 | 75 | 56 | 51 |
| | 18.00 | 70 | 50 | 47 |
| 3 April 2024 | 08.00 | 100 | 89 | 80 |
| | 13.00 | 100 | 100 | 100 |
| | 18.00 | 100 | 100 | 100 |
| 4 April 2024 | 08.00 | 96 | 75 | 50 |
| | 13.00 | 94 | 68 | 50 |
| | 18.00 | 80 | 67 | 65 |

| Waktu | | Hasil Pembacaan Sensor | | |
|---|---|---|---|---|
| Tanggal | Jam | Sensor 50cm (%) | Sensor 30cm (%) | Sensor 10cm ( %) |
| 5 April 2024 | 08.00 | 100 | 84 | 75 |
| | 13.00 | 83 | 69 | 66 |
| | 18.00 | 100 | 100 | 100 |
| 6 April 2024 | 08.00 | 98 | 87 | 65 |
| | 13.00 | 88 | 66 | 58 |
| | 18.00 | 85 | 60 | 50 |
| 7 April 2024 | 08.00 | 100 | 87 | 62 |
| | 13.00 | 71 | 68 | 59 |
| | 18.00 | 60 | 58 | 40 |
| 8 April 2024 | 08.00 | 100 | 100 | 100 |
| | 13.00 | 98 | 86 | 77 |
| | 18.00 | 95 | 74 | 53 |
| 9 April 2024 | 08.00 | 91 | 70 | 67 |
| | 13.00 | 88 | 60 | 50 |
| | 18.00 | 82 | 55 | 49 |
| 10 April 2024 | 08.00 | 94 | 67 | 50 |
| | 13.00 | 90 | 62 | 43 |
| | 18.00 | 78 | 53 | 38 |
| 11 April 2024 | 08.00 | 100 | 97 | 87 |
| | 13.00 | 97 | 84 | 63 |
| | 18.00 | 88 | 66 | 54 |
| 12 April 2024 | 08.00 | 84 | 60 | 55 |
| | 13.00 | 76 | 56 | 45 |
| | 18.00 | 100 | 100 | 100 |
| 13 April 2024 | 08.00 | 100 | 100 | 100 |
| | 13.00 | 100 | 100 | 100 |
| | 18.00 | 100 | 100 | 100 |
| 14 April 2024 | 08.00 | 98 | 92 | 81 |
| | 13.00 | 100 | 100 | 100 |
| | 18.00 | 100 | 100 | 100 |
| 15 April 2024 | 08.00 | 99 | 90 | 73 |
| | 13.00 | 90 | 86 | 57 |
| | 18.00 | 81 | 68 | 40 |

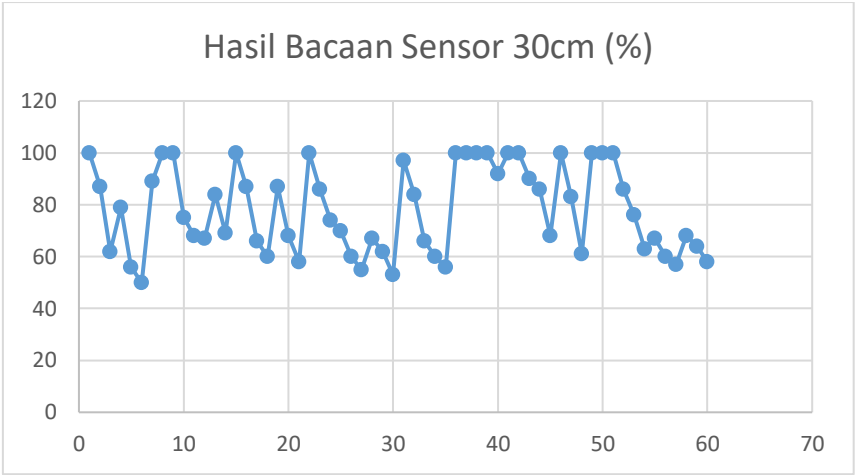
| Waktu | | Hasil Pembacaan Sensor | | |
|---|---|---|---|---|
| Tanggal | Jam | Sensor 50cm (%) | Sensor 30cm (%) | Sensor 10cm ( %) |
| 16 April 2024 | 08.00 | 100 | 100 | 100 |
| | 13.00 | 90 | 83 | 60 |
| | 18.00 | 82 | 61 | 54 |
| 17 April 2024 | 08.00 | 100 | 100 | 100 |
| | 13.00 | 100 | 100 | 100 |
| | 18.00 | 100 | 100 | 100 |
| 18 April 2024 | 08.00 | 100 | 86 | 70 |
| | 13.00 | 98 | 76 | 54 |
| | 18.00 | 86 | 63 | 47 |
| 19 April 2024 | 08.00 | 87 | 67 | 57 |
| | 13.00 | 76 | 60 | 42 |
| | 18.00 | 70 | 57 | 40 |
| 20 April 2024 | 08.00 | 73 | 68 | 54 |
| | 13.00 | 70 | 64 | 47 |
| | 18.00 | 65 | 58 | 40 |

Sumber: Data primer hasil penelitian, 2024.



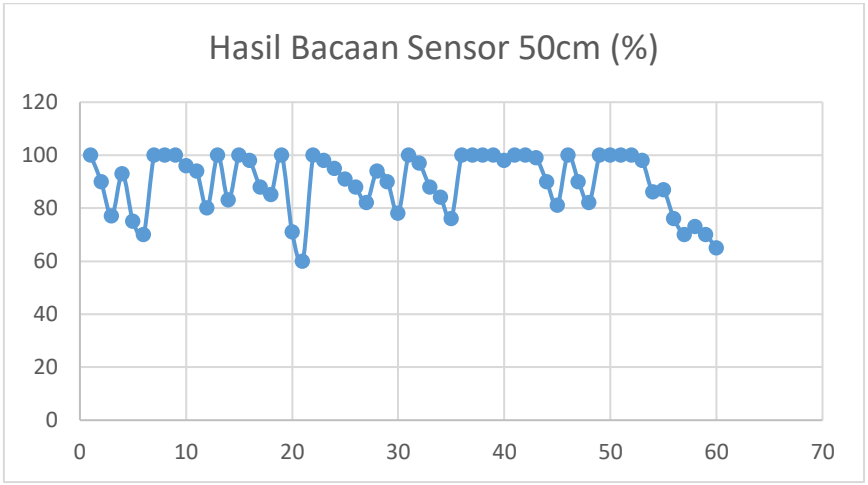

Gambar 4. Hasil bacaan sensor kedalaman 10 cm

Sensor pada kedalaman 10 cm menunjukkan perubahan kadar lengas yang paling fluktuatif dibandingkan kedalaman lainnya. Nilai kadar lengas sering mencapai 100% setelah terjadi hujan, kemudian menurun ketika kondisi cuaca cerah akibat tingginya penguapan pada lapisan permukaan tanah(Afriyanti, M. Syarif, & Achnopha, 2021).




Gambar 5. Hasil bacaan sensor kedalaman 30 cm

Pada kedalaman 30 cm, perubahan kadar lengas masih dipengaruhi oleh kondisi cuaca, namun fluktuasinya lebih kecil dibandingkan lapisan permukaan. Hal ini menunjukkan bahwa lapisan tanah pada kedalaman tersebut mampu mempertahankan kandungan air lebih baik sehingga perubahan kadar lengas berlangsung lebih stabil.




Gambar 6. Hasil bacaan sensor kedalaman 50 cm

Sensor pada kedalaman 50 cm menunjukkan nilai kadar lengas yang paling stabil selama periode pengamatan. Nilai pembacaan relatif tinggi dan sering mencapai kondisi jenuh setelah hujan. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa lapisan gambut pada kedalaman yang lebih dalam memiliki kemampuan menyimpan air lebih besar dibandingkan lapisan di atasnya(Waluyo, S., Wahyono, R. E., Lanya, B., & Telaumbanua, 2018). Secara keseluruhan, alat mampu merekam perubahan kadar lengas tanah secara otomatis pada setiap kedalaman sehingga dapat digunakan sebagai sistem pemantauan kadar lengas tanah di lahan gambut secara efektif.

## KESIMPULAN

Alat ukur kadar lengas tanah otomatis berbasis NodeMCU V3 berhasil dirancang dan diintegrasikan dengan tiga sensor kelembapan tanah pada kedalaman 10 cm, 30 cm, dan 50 cm, serta dilengkapi modul SD card sebagai data logger untuk menyimpan hasil pengukuran secara otomatis. Hasil uji kalibrasi menunjukkan bahwa alat memiliki tingkat akurasi yang tinggi dibandingkan alat standar 4 in 1 Soil Survey Instrument, dengan rata-rata akurasi sebesar 100% pada kedalaman 10 cm, 99% pada kedalaman 30 cm, dan 99% pada kedalaman 50 cm. Pengujian aplikasi di lahan gambut menunjukkan bahwa alat mampu

memantau perubahan kadar lengas tanah secara otomatis pada setiap kedalaman pengamatan, sehingga layak digunakan sebagai sistem pemantauan kadar lengas tanah di lahan gambut.

## DAFTAR PUSTAKA


Abrar, Munandar, & Iqbal, T. (2023). Perancangan Prototype GPS Tracker via SMS Berbasis Mikrokontroler Arduino Nano Abstrak. *Jurnal Sistem Komputer (SISKOM)*, *3*(1), 11–25. https://doi.org/10.35870/siskom.v3i1.790

Achmad, S. R., & Putra, R. C. (2016). Pengelolaan Lengas Tanah Dan Laju Pertumbuhan Tanaman Karet Belum Menghasilkan Pada Musim Kemarau Dan Penghujan. *Warta Perkaretan*, *35*(1), 1–10. https://doi.org/10.22302/ppk.wp.v35i1.75

Afrianto, M. F., Farid, F., Peslinov, M., Fendriani, Y., Samsidar, Handayani, L., & R. (2020). Perancangan Alat Ukur Multi Sensor Yang Terintegrasi. *Journal Online of Physics (JoP)*, *6*(1), 24–31. https://doi.org/10.22437/jop.v6i1.10734

Afriyanti, M. Syarif, & Achnopha, Y. (2021). Evaluasi Tinggi Muka Air Tanah Gambut Pada Lahan Pasca Terbakar Di Areal Hutan Lindung Gambut Londerang Kabupaten Tanjung Jabung Timur. *Jurnal Agroecotania: Publikasi Nasional Ilmu Budidaya Pertanian*, *4*(2), 29–40. https://www.online-journal.unja.ac.id/Agroecotania/article/view/20439?utm_source=chatgpt.com

Agus, F., & Subiksa, I. G. M. (2008). *Lahan Gambut : Lahan Gambut : Potensi untuk Pertanian dan Aspek Lingkungan*. Pusat Penelitian Karet - PT. Riset Perkebunan Nusantara. https://www.cifor-icraf.org/knowledge/publication/33231/

Haidar, L. R. (2023). Rancang Bangun Alat Ukur Kelembapan Tanah Menggunakan Sensor Soil Moisture pada Dukuh Tambakroto. *Jurnal Ilmiah Sistem Informasi (JUISI)*, *2*(1), 70–78. https://doi.org/10.51903/juisi.v2i1.573

Harnawan, A. A., Mulyana, N. S., Ridwan, I., & Mazdadi, M. I. (2021). Rancang bangun sistem multisensor pengukur kelembaban tanah gambut berdasar variasi kedalaman sebagai upaya mitigasi kebakaran lahan. *Prosiding Seminar Nasional Lingkungan Lahan Basah*, *6*(April). https://snllb.ulm.ac.id/prosiding/index.php/snllb-lit/article/view/626

Suratman, Widiatmaka, Pramudya, B., Purwanto, M. Y. J., & Agus, F. (2019). Variasi Karakteristik Biofisik Lahan Gambut dengan Beberapa Penggunaan Lahan , di Semenanjung Kampar , Provinsi Riau. *Jurnal Tanah Dan Iklim*, 97–108. 10.21082/jti.v43n2.2019.97-108

Susandi, Oksana, & Arminudin, A. T. (2015). Analisis sifat fisika tanah gambut pada hutan gambut di kecamatan tambang kabupaten kampar provinsi riau. *Jurnal Agroteknologi*, *5*(2), 23–28. https://ejournal.uin-suska.ac.id/index.php/agroteknologi/article/view/1351?utm_source=chatgpt.com

Waluyo, S., Wahyono, R. E., Lanya, B., & Telaumbanua, M. (2018). Pengendalian Temperatur dan Kelembaban dalam Kumbung Jamur Tiram ( Pleurotus sp ) Secara Otomatis Berbasis Mikrokontroler Control Temperature and Humidity in Oyster Mushroom ( Pleurotus sp ) House Automatically Using Microcontroller. *AgriTECH*, *38*(3), 282–288. https://journal.ugm.ac.id/agritech/article/view/30068?utm_source=chatgpt.com