

SKRIPSI

**UJI KINERJA ALAT UKUR KELEMBABAN TANAH
MENGUNAKAN *SMARTPHONE* ANDROID BERBASIS
JARINGAN WIFI**

***PERFORMANCE TEST OF SOIL MOISTURE SENSOR USING
ANDROID SMARTPHONE BASED ON WIFI NETWORK***



**Ari Wibowo
05021181722050**

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTANIAN
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2021**

SUMMARY

ARI WIBOWO. Performance Test of Soil Moisture Sensor Using Android Smartphone Based on WIFI Network (Supervised by **ENDO ARGO KUNCORO**).

This research aims to determine the effectiveness of a tool that can measure soil moisture sensor using android smartphone based on a WIFI network. This research was carried out from July 2021 to August 2021 at the Energy and Electrification Laboratory of the Department of Agricultural Technology, Faculty of Agriculture, Sriwijaya University. The method used in this research is an experimental method with the presentation of the results using descriptive data in the form of tables and graphs. The research method consists of several stages, namely literature study, preparation of tools and materials, system design consisting of hardware design and software design and tool effectiveness testing. Parameters observed are system design, accuracy and precision. The results of this study indicate that the accuracy test gets an average measurement of 98.42% and for precision testing it gets an average measurement of 99.47%.

Keywords: Soil moisture, soil moisture sensor V1.2, WIFI network.

RINGKASAN

ARI WIBOWO. Uji Kinerja Alat Ukur Kelembaban Tanah Menggunakan *Smartphone Android* Berbasis Jaringan WIFI (Dibimbing oleh **ENDO ARGO KUNCORO**)

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas alat yang dapat mengukur kelembaban tanah menggunakan *smartphone* android berbasis jaringan WIFI. Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Juli 2021 sampai dengan Agustus 2021 di Laboratorium Energi dan Elektrifikasi Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya. Metode yang digunakan pada penelitian adalah metode eksperimental dengan penyajian hasil menggunakan data secara deskriptif dalam bentuk tabel dan grafik. Metode penelitian terdiri dari beberapa tahap yaitu studi literatur, persiapan alat dan bahan, perancangan sistem yang terdiri dari perancangan *hardware* dan perancangan *software*, dan pengujian efektivitas alat. Parameter yang diamati yaitu, rancangan sistem, akurasi, dan presisi. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pengujian akurasi mendapat rata-rata pengukuran yaitu sebesar 98,42% dan untuk pengujian presisi mendapatkan rata-rata pengukuran yaitu sebesar 99,47%.

Kata kunci : Kelembaban tanah, sensor *soil moisture* V1.2, jaringan WIFI.

SKRIPSI

UJI KINERJA ALAT UKUR KELEMBABAN TANAH MENGUNAKAN *SMARTPHONE* ANDROID BERBASIS JARINGAN WIFI

Diajukan Sebagai Syarat untuk Mendapatkan
Gelar Sarjana Teknologi Pertanian
pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya



Ari Wibowo
05021181722050

**PROGRAM STUDI TEKNIK PERTANIAN
JURUSAN TEKNOLOGI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2021**

LEMBAR PENGESAHAN

**UJI KINERJA ALAT UKUR KELEMBABAN TANAH
MENGUNAKAN *SMARTPHONE* ANDROID BERBASIS
JARINGAN WIFI**

SKRIPSI

Sebagai Syarat untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Teknologi Pertanian
pada Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya

Oleh :

Ari Wibowo
05021181722050

Indralaya, September 2021
Menyetujui,

Pembimbing

Ir. Endo Argo Kuncoro, M. Agr.
NIP. 196107051989031006

Mengetahui,



Dekan Fakultas Pertanian
Universitas Sriwijaya



Dr. H. Ahmad Muslim, M. Agr.
NIP. 19641229199011001


Skripsi dengan judul “Uji Kinerja Alat Ukur Kelembaban Tanah Menggunakan *Smartphone Android* Berbasis Jaringan WIFI” oleh Ari Wibowo telah dipertahankan di hadapan komisi Penguji Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya pada tanggal 20 Agustus 2021 dan telah diperbaiki sesuai saran dan masukan tim penguji.

Komisi Peguji.

- | | | |
|--|---------|--|
| 1. Ir. Endo Argo Kuncoro, M. Agr. NIP. 196107051989031006 | Ketua |  (.....) |
| 2. Ir. Rahmad Hari Purnomo, M.Si. NIP. 195608311985031004 | Anggota |  (.....) |



Indralaya, September 2021
Koordinator Program Studi
Teknik Pertanian



Dr. Ir. Tri Tunggal, M. Agr.
NIP. 196210291988031003

PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Ari Wibowo

NIM : 05021181722050

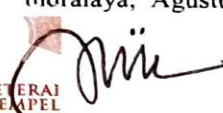
Judul : Uji Kinerja Alat Ukur Kelembaban Tanah Menggunakan
Smartphone Berbasis Jaringan WIFI.

Menyatakan bahwa semua data dan informasi yang dimuat di dalam skripsi ini merupakan hasil penelitian saya sendiri di bawah supervisi pembimbing kecuali yang disebutkan dengan jelas sumbernya, dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila dikemudian hari ditemukan adanya unsur plagiat dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar dari Universitas Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak mendapat paksaan dari pihak manapun.



Indralaya, Agustus 2021



METERAI
TEAPEL
EE1AJX445626982

Ari Wibowo

RIWAYAT HIDUP

Penulis lahir di desa Kemuning Megang Sakti, sebagai anak keempat dari empat bersaudara. Orang tua penulis bernama Suyono dan ibu Ani Masriah. Riwayat pendidikan sekolah dasar di SDN 4 Megang Sakti, sekolah menengah pertama di SMPN Megang Sakti, sekolah menengah atas di SMAN Megang Sakti, dan pada bulan Agustus 2017 penulis tercatat sebagai mahasiswa Program Studi Teknik Pertanian, Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya melalui jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN).

Selama menjadi mahasiswa, penulis berperan aktif didalam organisasi Himpunan Mahasiswa Teknologi Pertanian Universitas Sriwijaya (HIMATETA UNSRI), Keluarga Mahasiswa Musi Rawas (IKAMURA), Badan Eksekutif Mahasiswa Fakultas Pertanian (BEM KM FP), Young Leader Palembang (YOULEAD), Komunitas Riset Mahasiswa Fakultas Pertanian (KURMA FP), dan Unsri Riset dan Edukasi (U-READ). Penulis juga aktif di bidang akademik dengan menjadi asisten dosen mata kuliah Fisika Dasar. Penulis juga aktif dalam berbagai kegiatan perlombaan nasional dan internasional seperti menjadi juara 1 LKOP di Untirta, Banten pada Tahun 2019 dan 2020, Juara 3 BPC Tingkat Nasional di Unand, Sumatera Barat, Juara 3 Essay Nasional di Universitas Mulawarman dan Universitas Udayana.. Pada Tahun 2020 mendapat Juara Harapan Tingkat Nasional Himakua Paper Competition di Universitas Sriwijaya. Pada Tahun 2020 mendapatkan medali emas di ajang Internasional tepatnya di Sri Lanka, Malang dan Depok. Pada 2019 dan 2020 penulis mendapatkan dana hibah dari Kemendikbud melalui Program Kreatifitas Mahasiswa (PKM). Pada tahun 2021 penulis mendapatkan kesempatan untuk menyumbangkan sedikit ilmunya dalam bidang pertanian yaitu di daerah perbatasan Kalimantan-Malaysia melalui program *Youth Action The Cadre* (YATC) batch 2 serta menjadi delegasi serta mendapat *best paper* pada program *Future Leader Exchange* di Istanbul, Turkey.

Berkat prestasi, organisasi, dan kegiatan kerelewanan, penulis dinobatkan sebagai Pemuda Berprestasi tingkat Sumatera Selatan tahun 2020 yang diadakan oleh Dinas Pemuda dan Olahraga Provinsi Sumatera Selatan.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis haturkan ke hadirat Allah SWT, karena rahmat, ridho, dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi penelitian ini yang berjudul “Uji Kinerja Alat Ukur Kelembaban Tanah Menggunakan *Smartphone* Android Berbasis Jaringan WIFI”.

Penulis menyampaikan ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada Bapak Ir. Endo Argo Kuncoro, M. Agr. selaku pembimbing Skripsi dan Bapak Ir. Rahmad Hari Purnomo, M.Si. selaku pembimbing akademik sekaligus skripsi yang telah memberikan pengarahan, saran, masukan, dan motivasi dalam penulisan proposal penelitian ini. Kepada kedua orang tua yang selalu memberikan semangat dan dukungan baik dalam hal moril maupun materil selama menempuh pendidikan. Ucapan terimakasih pula kepada teman-teman Jurusan Teknologi Pertanian, teman-teman seperjuangan, dan semua pihak yang telah rela membantu dan meluangkan waktu demi terselesainya skripsi ini.

Kepada para pembaca, dengan senang hati penulis menerima kritik dan saran yang dapat memperkaya khasanah laporan agar menjadi lebih baik lagi. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat untuk kita semua.

Indralaya, Agustus 2021

Ari Wibowo

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan puji dan syukur kepada Allah SWT. yang telah memberikan ridho dan rahmat-Nya, serta orang-orang yang berdedikasi selama masa perkuliahan penulis. Pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Kedua orang tua tercinta yaitu Bapak Suyono dan Ibu Masriah yang telah memberikan doa, semangat dan tak berhenti menasihati serta memberikan dukungan motivasi secara spiritual , moril, dan material kepada penulis hingga dapat menyelesaikan studi dan mendapatkan gelar Sarjana Teknologi Pertanian (S.TP)
2. Penulis juga mengucapkan banyak terimakasih banyak kepada emak kedua yaitu Yuk Ambar Wati, Yuk Amboro Ningsih Kak Medi dan Kak Beben serta Keponakan tercinta Bima, Bening, Rizky, Azhari dan keponakan baru yang telah memberikan semangat, memberikan doa dan dukungan moril dan material untuk menyelesaikan gelar Sarjana.
3. Yth. Bapak Dr. Ir. Ahmad Muslim, M. Agr. Selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya atas waktu dan bantuan yang diberikan kepada penulis selaku mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
4. Yth. Bapak Dr. Ir. Edward Saleh, M.S. Selaku Ketua Jurusan Teknologi Pertanian dan Pembimbing Akademik, yang telah meluangkan waktu, bimbingan dan arahan selama penulis menjadi mahasiswa Jurusan Teknologi Pertanian.
5. Yth. Bapak Hermanto, S. TP, M.Si. Selaku Sekretaris Jurusan Teknologi Pertanian, yang telah memberikan bimbingan dan arahan selama penulis menjadi mahasiswa Jurusan Teknologi Pertanian.
6. Yth. Bapak Dr. Ir. Tri Tunggal, M. Agr. Selaku Koordinator Program Studi Teknik Pertanian dan sebagai dosen penguji saya saat sidang skripsi, yang telah memberikan arahan selama penulis menjadi mahasiswa Jurusan Teknologi Pertanian.
7. Yth. Bapak Ir. Endo Argo Kuncoro, M. Agr. Selaku pembimbing skripsi dan Bapak Ir. Rahmad Hari Purnomo, M.Si. selaku pembimbing akademik yang

telah memberikan pengarahan, saran, masukan, dan motivasi dalam penulisan skripsi ini dan telah mengajarkan banyak pengetahuan selama penulis menjadi mahasiswa Jurusan Teknologi Pertanian.

8. Dosen Jurusan Teknologi Pertanian yang telah membimbing, mendidik, dan mengajarkan ilmu pengetahuan di bidang Teknologi Pertanian.
9. Staf administrasi akademik Jurusan Teknologi Pertanian, Kak John dan Mba Desi terima kasih atas segala informasi dan bantuan yang telah diberikan kepada penulis.
10. Terimakasih kepada Keluarga “Beringin” Fairus, Anisa, Delle, Fiza, Ajum dan Rafil yang selalu pengertian dengan penulis, selalu memberikan dukungan dan motivasinya serta menampung semua keluh kesah penulis.
11. Terimakasih kepada sobatku Meilia Trianita yang selalu setia menampung keluh kesah, yang dapat meluruskan fikiran penulis di kala lelah dan yang mau direpotkan. Terimakasih karena telah banyak membantu penulis pada saat penelitian dan selalu memberikan dukungan dan motivasinya.
12. Terimakasih juga ditujukan kepada Erga Fajar Prima yang menjadi partner sekaligus sahabat paling baik. dan terimakasih kepada Budi dan Desi juga sebagai partner skripsian IoT yang telah banyak kebersamai dan membantu serta memberikan semangat kepada penulis
13. Terimakasih kepada Mas Verdi, Ali, Ridho, Hamka, Rizu, Wahyu, Joshua, Ridho, Pandu, Wildan, Lizbeth, Lestari, Syarif, Ina, Azkiyah, Mas Ray, Ali, Arief, Mas Ali, Fuad, Alba, Kurnia, Melda, Hani, Sela, Budi, Farid, Fandri, dan Hilal, Eni, Yustika, Shinta yang telah banyak membantu penulis selama penelitian. Tanpa kalian apalah daya diri ini.
14. Sahabat seperjuangan mulai dari menginjakkan kaki di Indralaya : Ommedi, Kalim, Indah, Yohana, dan Galuh. Terima kasih telah memberikan semangat, berbagi suka duka, canda dan tawa selama di Indralaya.
15. Seluruh sahabat-sahabat kelas Teknik Pertanian 2017 Prodi Teknik Pertanian, yang telah penulis anggap sebagai saudara sendiri. Terima kasih atas semangat, motivasi, saran dan bantuan, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhirnya.

16. Seluruh mahasiswa Teknologi Pertanian angkatan 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Indralaya, Agustus 2021

Ari Wibowo

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|---|----------------|
| KATA PENGANTAR | ix |
| UCAPAN TERIMA KASIH..... | x |
| DAFTAR ISI..... | xiii |
| DAFTAR GAMBAR | xv |
| DAFTAR TABEL..... | xvi |
| DAFTAR LAMPIRAN..... | xvii |
| BAB 1 PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1. Latar Belakang..... | 1 |
| 1.2. Tujuan | 2 |
| 1.3. Batasan Penelitian | 2 |
| BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA | 3 |
| 2.1. Tanah..... | 3 |
| 2.1.1. Tanah Ultisol | 3 |
| 2.2. Kelembaban Tanah | 4 |
| 2.3 Sensor | 5 |
| 2.3.1. Sensor <i>soil Moisture V1.2</i> | 5 |
| 2.4 <i>Smartphone</i> | 6 |
| 2.5 <i>Android</i> | 6 |
| 2.6 Jaringan WIFI | 7 |
| BAB METODELOGI PENELITIAN | 8 |
| 3.1. Waktu dan Tempat | 8 |
| 3.2. Alat dan Bahan | 8 |
| 3.3. Metode Peneltian..... | 8 |
| 3.3.1. Studi Literatur | 9 |
| 3.3.2 Perancangan Sistem..... | 9 |
| 3.3.2.1 Perancangan <i>Hardware</i> | 10 |
| 3.3.2.2 Rangkain Modul ESP 8266 | 11 |
| 3.3.2.3 Rangkaian Sensor <i>Soil Moisture</i> | 11 |
| 3.3.3 Rangkaian <i>Software</i> | 11 |

| | |
|---|-----------|
| 3.3.5 Uji Efektivitas Alat..... | 11 |
| 3.3.5.1 Pengujian Akurasi | 11 |
| 3.3.5.2 Pengujian Presisi | 12 |
| 3.4 Parameter Pengamatan | 12 |
| BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN..... | 13 |
| 4.1 Perancangan Sistem..... | 13 |
| 4.1.1. Perancangan <i>Hardware</i> | 13 |
| 4.1.2 Perancangan <i>Software</i> | 13 |
| 4.1.2.1 Program Sensor Kelembaban Tanah V1.2 | 14 |
| 4.1.2.2 Program Aplikasi <i>Blynk</i> | 15 |
| 4.2 Pengujian Akurasi Sensor | 16 |
| 4.2.1 Pengujian Akurasi Sensor Kelembaban Tanah | 16 |
| 4.3 Pengujian Presisi Sensor | 19 |
| 4.3.1 Pengujian Presisi Sensor Kelembaban Tanah | 19 |
| 4.4 Pengujian Aplikasi Android | 19 |
| BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN | 22 |
| 5.1 Kesimpulan..... | 22 |
| 5.2 Saran..... | 22 |
| DAFTAR PUSTAKA | 25 |
| LAMPIRAN | |

DAFTAR GAMBAR

| | Halaman |
|---|----------------|
| Gambar 3.1. Blok diagram sistem..... | 9 |
| Gambar 3.2. Rangkaian <i>hardware</i> | 10 |
| Gambar 4.1. Tampilan arduino IDE..... | 14 |
| Gambar 4.2. Grafik perbandingan metode gravimetrik dan sensor V1.2 .. | 18 |
| Gambar 4.3. Grafik data akurasi sensor kelembaban tanah..... | 19 |
| Gambar 4.4. Grafik presisi sensor kelembaban tanah..... | 22 |
| Gambar 4.5. Tampilan aplikasi <i>blynk</i> | 23 |

DAFTAR TABEL

| | Halaman |
|--|----------------|
| Tabel 2.1. Spesifikasi sensor <i>soil moisture</i> VI.2..... | 6 |
| Tabel 4.1. Data akurasi sensor kelembaban tanah | 17 |
| Tabel 4.2. Data presisi sensor kelembaban tanah | 20 |

DAFTAR LAMPIRAN

| | Halaman |
|--|----------------|
| Lampiran 1. Diagram alir proses penelitian | 29 |
| Lampiran 2. Diagram alir perancangan <i>software</i> | 30 |
| Lampiran 3. Skematik utama alat ukur kelembaban tanah | 31 |
| Lampiran 4. Program alat ukur kelembaban tanah | 32 |
| Lampiran 5. Perhitungan data sampel tanah metode gravimetrik..... | 33 |
| Lampiran 6. Perhitungan data akurasi sensor kelembaban tanah | 38 |
| Lampiran 7. Perhitungan data presisi sensor kelembaban tanah..... | 43 |
| Lampiran 8. Alat-alat yang digunakan pada penelitian | 46 |

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Tanah adalah lapisan permukaan bumi yang secara fisik berfungsi sebagai tempat tumbuh dan berkembangnya perakaran, penopang tegak tumbuhnya tanaman dan menyuplai kebutuhan air. Secara kimiawi berfungsi sebagai gudang dan penyuplai hara atau nutrisi (senyawa organik dan anorganik serta unsur-unsur esensial). Secara biologi tanah berfungsi sebagai habitat biota yang berpartisipasi aktif dalam penyediaan hara dan zat-zat aditif bagi tanaman. Fungsi ketiganya secara integral mampu menunjang produktivitas tanah untuk menghasilkan biomass dan produksi baik tanaman pangan, obat-obatan, industri, perkebunan, maupun kehutanan (Yani, 2018).

Kebutuhan air perlu mendapat perhatian, karena pemberian air yang terlalu banyak akan mengakibatkan padatnya permukaan tanah, terjadinya pencucian unsur hara, dan dapat pula terjadi erosi aliran permukaan. Selain itu, kelembaban tanah menentukan seberapa banyak air yang mampu diserap oleh tanaman namun juga menentukan seberapa banyak tingkat pembasuhan yang dilakukan oleh air terhadap nutrisi di dalam tanah. Semakin banyak nutrisi tanah yang terbasuh, semakin tidak bagus bagi tanaman (Ervina *et al.*, 2015).

Pemberian volume air memberikan pengaruh yang sangat nyata. Perlakuan pemberian volume 3 liter air yang menunjukkan kelembaban tanah tertinggi disebabkan tekstur tanah entisol antara sedang hingga halus yang mempunyai luas permukaan dan volume ruang pori yang besar sehingga dapat mengikat air secara maksimum. Tanah bertekstur halus mempunyai kapasitas pengikatan air total yang maksimum tetapi air yang tersedia maksimum terikat pada tanah bertekstur medium. Penambahan volume air akan menambah kebasahan tanah dan memperbaiki kondisi lingkungan untuk mencapai keadaan optimal sehingga kelembaban tanah tetap terjaga (Walker *et al.*, 2004).

Perkembangan teknologi sekarang ini sudah mengalami kemajuan yang sangat pesat. Alat-alat dengan teknologi canggih telah banyak ditemukan seiring

dengan kebutuhan manusia yang semakin kompleks. Khususnya dibidang elektronika, segala aspek kehidupan manusia saat ini dan mendatang tidak akan lepas dari perkembangan teknologi ini. Informasi kelembaban tanah juga dapat dipergunakan untuk manajemen sumber daya air, peringatan awal kekeringan, penjadwalan irigasi, dan perkiraan cuaca. Selain itu, informasi tentang kondisi kelembaban tanah dan distribusinya sangat penting agar pemerintah dapat merencanakan dan mengelola produksi tanaman dengan baik (Nugroho, 2018). Melihat hal ini penulis ingin membuat alat ukur kelembaban tanah yang dapat digunakan untuk mengukur kelembaban dalam tanah yang dapat tersambung dengan *handphone* sebagai alat monitornya dengan memanfaatkan teknologi WIFI, menggunakan mikrokontroller *NodeMCU*, dan aplikasi *Blynk*.

1.2. Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui efektivitas alat yang dapat mengukur kelembaban tanah melalui *smartphone* android berbasis jaringan WIFI.

1.3. Batasan Penelitian

Penelitian ini dibatasi oleh hal-hal sebagai berikut:

1. Sensor yang digunakan adalah sensor kelembaban tanah (*soil moisture*) dengan tipe V1.2.
2. Pengukuran kelembaban (kelengasan tanah) dengan maksimum kedalaman 9 cm.

DAFTAR PUSTAKA

- Alamsyah, Ardi, A., dan Faisal, M. N., 2015. Perancangan dan Penerapan Sistem Kontrol Peralatan Elektronik Jarak Jauh Berbasis Web. *Jurnal Mekanikal*, 6(2): 577-584.
- Arnold, S., 2016. *Electromagnetic determination of soil water content using TDR: 1. Applications to Wetting Fronts and Step Gradients Soil Sci. Soc. Am. J*, 4(1): 72-78.
- Asdak, R., 2014. Sistem Pengendalian Suhu dan Kelembaban Berbasis *Wireless Embedded System*. Laporan Penelitian Jurusan Teknik Informatika, Program Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer Universitas Brawijaya. Malang.
- Ashari, M.A., dan Lidyawati, L., 2019. IoT Berbasis Sistem *Smart Home* Menggunakan NodeMCU V3. *Jurnal Kajian Teknik Elektro*, 3(2): 138-149.
- Caesar, P., 2016. Rancang Bangun Prototype *System* Monitoring Kelembaban Tanah Melalui SMS Berdasarkan Hasil Penyiraman Tanaman Cabai, *Semantik*, 2(1): .97–110.
- Ervina, Dewi., 2015. *Rancang Bangun Sistem Penyiraman Sayur Sawi (Brassica chinensis L.) Menggunakan Sensor Kelembaban Dan Sensor Intensitas Cahaya Berbasis Fuzzy Logic*. Skripsi. Program Teknik Elektro Universitas Jember.
- Fitriatin, B. N., Yuniarti., Turmuktini., dan Ruswandi., 2014. *The Effect of Phosphate Solubilizing Microbe Producing Growth Regulators on Soil Phosphate, Growth and Yield of Maize and Fertilizer Efficiency on Ultisol.Eurasian. Journal of Science Indonesia*, 3(1): 101-107.
- Gilski, P., dan Stefanski, J., 2015. Android OS: a review. *TEM Journal*, 4(1): 116-120.
- Hardiyanto., 2015. Tanah Merah dari Berbagai Bahan Induk diIndonesia: Prospek dan Strategi Pengelolaannya. *Jurnal Sumberdaya Lahan*, 3(1): 47-60.
- Hendrawan, S., 2016. Kontrol Jarak Jauh Sistem Irigasi Sawah Berbasis *Internet of Things (IoT)*. *Journal of Information Technology*, 2(2): 41-48.

- Hidayat, A., dan Mulyani., 2015. Teknologi Pengelolaan Lahan Kering. Pusat Penelitian Tanah dan Pengembangan dan Agroklimat. Bogor.
- Kumalasari, A., Panggabean, A. S., dan Akkas, E., 2017. Pengembangan Metode *Rapid Test* Dalam Penentuan *ASH Content dan Calorific Value Battybara* di Laboratorium PT Jasa Mutu Mineral Indonesia. *Jurnal Atomik* 5(1): 121-127.
- Ling, Ee., dan Junling, Zang., 2019. *The Search for the Meaning of Soil Health: Lessons from Human Health and Ecosystem Health. Agric. Ecosystem Environment*, 3(1): 119–127.
- Mulyana. A., dan Syam, S., 2015. Alat Ukur Parameter Tanah dan Lingkungan Berbasis Smartphone Android. *Scientific Journal of Informatics*, 2(2): 165-177.
- Mulyaningsih, S., 2014. Pengaruh Kelembaban Tanah Terhadap Karakter Agronomi, Hasil Rajang Kering dan Kadar Nikotin Tembakau (*Nicotiana tabacum L; Solanaceae*) Temanggung pada Tiga Jenis Tanah. *Jurnal Berita Biologi*, 13(1): 1–11.
- Munawar., 2019. Pengolahan Tanah Areal Peremajaan Kelapa Sawit Berdasarkan Sifat Tanah Pada Tingkat Sub Grup (Macam). *Warta PPKS*, 4(1): 9-22.
- Nugroho., 2018. Analisis Kelembaban Tanah Permukaan Melalui Citra Landsat 7 ETM+ di Wilayah Dataran Kabupaten Purworejo. Skripsi Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Prasetyo, H., dan Suriadikarta., 2016. Karakteristik, Potensi, dan Teknologi Pengelolaan Tanah Ultisol Untuk Pengembangan Pertanian Lahan Kering di Indonesia. Litbang Pertanian. Bogor.
- Ratnawati, V., dan Srikandidi, A.T., 2017. *Sistem Pengendali Pintu Berbasis Web Menggunakan NodeMCU 8266*. Diploma tesis. STMIK AKAKOM Yogyakarta.
- Sakti, S. P., 2017. *Pengantar Teknologi Sensor*. UB Press. Malang.
- Salam, Z. A., 2020. Mudahnya Menjadi *Programmer with Arduino*. Anggota IKAPI. Sukabumi.

- Saleh, E., 2012. Budidaya Padi di dalam Polibeg dengan Irigasi Bertekanan untuk Antisipasi Pesatnya Perubahan Fungsi Lahan Sawah. *Jurnal Teknotan*, 6(1): 1–8.
- Siltri, D. M., Yohandri., 2015. Pembuatan Alat Ukur Salinitas dan Kekeruhan Air Menggunakan Sensor Elektroda dan LDR. *Jurnal Saintek*, 7(2): 126-139.
- Song, S., dan Issac, B., 2014. *Analysis WIFI and WIMAX and wireless network coexistence. IJNC*, 6(6): 2014.
- Sudjana., 2007. Fertigasi pada Budidaya Tanaman Sayuran dalam Greenhouse. Departemen Agronomi dan Hortikultura Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor.
- Utami, F., Maimunah., dan Wilduan, F.I., 2013. Sistem Akuisisi Data Suhu dan Kelembaban Tanah pada Irigasi Otomatis Berbasis *Internet of Things*. Skripsi. Fakultas Teknologi dan Informatika Institut Bisnis dan Informatika Stikom Surabaya.
- Walker, J.P., Garry R.W., dan Jetse D.K., 2004. *In Situ Measurement of Soil Moisture: A Comparison of Technique, Journal of Hydrology*. University of Newcastle.
- Williams, B.K., dan Sawyer, S.C., 2011. *Using Information Technology: A Practical Introduction to Computers & Communication*. McGraw-Hill. New York.
- Yani, M., 1985, Pengaruh Kelembaban Tanah, Pupuk N dan Pupuk P terhadap Mati Kecambah (*Phythium sp.*) pada Tanaman Cabai (*Capsicum annuum L.*) Suatu Uji Rumah Kaca. Skripsi Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor.
- Yanti, N., Yulkifli, dan Kamus, Z., 2015. Pembuatan Alat Ukur Kelajuan Angin Menggunakan Sensor *Optocoupler* Dengan *Display PC*. *Jurnal Siantek*, 7(2): 95-108.
- Yusniyanti, E., dan Kurniati., 2017. Analisa Puncak Banjir Dengan Metode MAF (Studi Kasus Sungai Krueng Keureuto). *Jurnal Hasil Penelitian Bidang Fisika*, 4(1): 7-12.