



# Plagiarism Checker X - Report

## Originality Assessment

Overall Similarity: **19%**

Date: Aug 18, 2022

Statistics: 551 words Plagiarized / 2946 Total words

Remarks: Low similarity detected, check with your supervisor if changes are required.



Gede Galang Wididana, Nyoman Anom Dewa Brata Paramartha, Ida Bagus Irawan Purnama, I Gusti Putu Mastawan Eka Putra, I Wayan Raka Ardana, Anak Agung Ngurah Gde Saptaka. 2021. <sup>19</sup> Aplikasi Sensor Soil Moisture YL-69 dan Sensor Ultrasonic HC-

SR07 pada Smart Irrigation. Jurnal Ilmiah Teknologi Pertanian Agrotechno, Vol. 6, No. 1,

2021. Hal. 32-38 32 Aplikasi Sensor Soil Moisture YL-69 dan Sensor Ultrasonic HC-SR07

pada Smart Irrigation Application of YL-69 Soil Moisture Sensor and Ultrasonic Sensor

HC-SR07 on Smart Irrigation | Wayan Krisma Kartika, I Putu Adhi Satria, I Gede Galang

Wididana, Nyoman Anom Dewa Brata Paramartha, Ida Bagus Irawan Purnama, I Gusti

Putu Mastawan Eka Putra, I Wayan Raka Ardana, Anak Agung Ngurah Gde Saptaka\*

Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Bali, Badung, Bali, Indonesia \*email:

saptaka@pnb.ac.id Abstract Limited water is one of main problems for farmers in

agriculture, so the uses of an irrigation system must be able to drain water effectively and

efficiently on agricultural land. To solve this farmer problem, this study proposes automatic

control and monitoring of irrigation in agricultural system called smart irrigation. This smart

irrigation drains water by adjusting the soil moisture needed by plants in plantation and

adjusting the water level needed by plants in rice field. It is equipped with a soil moisture

sensor YL-69 which measures soil moisture that can be applied in gardens and an

ultrasonic sensor HC-SR07 which measures the water level that can be applied in rice

fields. The advantages of smart irrigation are that apart from being able to adjust to the

condition of water needs for plants. It is also equipped with normal limit range setting via

the Android application. So, smart irrigation can be easily set or adjusted by farmers

according to the plants to be planted, without changing the code for microcontroller. Smart

irrigation is also equipped with manual control from Android and sensor interference

anticipation and making it easier for farmers to irrigate. In testing the ultrasonic sensor at a

water level of 8 cm, an average error is obtained of 3.319 percent. Soil moisture sensor

testing on wet soil obtained an average error of 0.69 percent. Thus, the soil moisture sensor and ultrasonic sensor can be used properly on smart irrigation in garden and rice field. Keyword: smart irrigation, wireless sensor network, soil moisture, ultrasonic, Node MCU 8266

Abstrak Keterbatasan air merupakan salah satu permasalahan utama petani dalam pertanian sehingga penggunaan sistem irigasi harus dapat mengaliri air dengan efektif dan efisien pada lahan pertanian. Mengatasi permasalahan petani tersebut, penelitian ini mengusulkan kendali otomatis dan pemantauan pada irigasi dalam sistem pertanian yang disebut dengan smart irrigation. **3 Smart irrigation ini mengalirkan air dengan menyesuaikan kelembaban tanah yang dibutuhkan tanaman pada perkebunan dan menyesuaikan ketinggian air yang dibutuhkan tanaman pada persawahan. Smart irrigation ini dilengkapi sensor soil moisture YL-69 yang mengukur kelembaban tanah yang dapat diaplikasikan di kebun dan sensor ultrasonic HC-SR07 yang mengukur ketinggian air yang dapat diaplikasikan di sawah. Kelebihan smart irrigation ini selain dapat menyesuaikan dengan kondisi kebutuhan air terhadap tanaman, juga dilengkapi dengan pengaturan rentang batas normal melalui aplikasi Android. Dengan demikian, smart irrigation dapat diatur dengan mudah oleh petani menyesuaikan dengan tanaman yang akan ditanam, tanpa mengubah pengkodean pada mikrokontroler. Smart irrigation juga dilengkapi dengan kontrol manual dari Android, serta antisipasi jika terjadi gangguan pada sensor dan memudahkan petani dalam melakukan irigasi. Dalam pengujian sensor ultrasonic pada ketinggian air 8 cm diperoleh rata-rata galat (error) sebesar 3,39 %. pengujian sensor soil moisture pada tanah basah diperoleh rata-rata galat (error) sebesar 0,69 %. Dengan demikian sensor soil moisture dan sensor ultrasonic dapat digunakan dengan baik pada Smart Irrigation di kebun maupun sawah. Kata kunci: smart irrigation, wireless sensor network, soil moisture, ultrasonic, Node MCU 8266**

**PENDAHULUAN** Tumbuhan merupakan salah satu makhluk hidup yang membutuhkan air untuk perkembangan hidupnya. Tanah yang subur merupakan salah satu syarat agar tanaman dapat tumbuh dengan baik (Kafiar et al., 2018). Wilayah Nusa Tenggara memiliki hamparan lahan kering yang luas dan

33 berpotensi untuk dikembangkan. <sup>13</sup> Ketersediaan air sebagai salah satu penentu dalam upaya pemanfaatan lahan kering, berperan dalam membantu meningkatkan produktivitas lahan. <sup>12</sup> Potensi dan peluang pemanfaatan air tanah untuk irigasi lahan kering di Nusa Tenggara secara teknis memungkinkan untuk diterapkan (Soedireja, 2017).

Padi, jagung, kedelai dan bawang merah merupakan komoditas pangan unggulan di Indonesia. <sup>2</sup> Jagung dan bawang merah umumnya ditanam sesudah padi atau kedelai di lahan sawah tadah hujan sehingga rentan terhadap kekeringan. Wilayah dengan tekstur tanah pasir memiliki periode waktu tanam relatif lebih pendek karena tanah ini tidak dapat menahan air lebih lama di dalam tanah yang menyebabkan cekaman air lebih cepat terjadi. Tanaman padi lebih rentan terhadap kekeringan jika dibandingkan dengan tiga tanaman lainnya sehingga risiko kehilangan hasil juga relatif lebih tinggi (Hariyanti et al.,

2019). Ketersediaan air pada tumbuhan kacang hijau berpengaruh terhadap proses fisiologis dan metabolisme dalam tanaman. Respon pertama tanaman dalam menanggapi kondisi defisit air atau cekaman air yang parah ialah dengan cara menutup stomata. Penutupan dan atau penyempitan stomata menghambat akan proses fotosintesis. Respon yang kedua yaitu penurunan konsentrasi klorofil daun serta kekurangan air akan mempengaruhi kandungan dan organisasi klorofil dalam kloroplas pada jaringan.

Pengaruh cekaman air pada pertumbuhan tanaman dicerminkan oleh daun-daun yang lebih kecil (Felania, 2017). Saat ini perkembangan dunia digitalisasi semakin berkembang.

<sup>8</sup> Pada pengukuran panjang umumnya hanya bisa diukur melalui pengukuran manual yaitu mengukur perangkat yang ingin diketahui panjangnya. Namun, sekarang dunia digitalisasi mampu melakukan pengukuran tanpa menyentuh perangkat yang akan diukur.

<sup>9</sup> Salah satunya adalah dengan memanfaatkan sumber gelombang suara atau biasa disebut sebagai gelombang ultrasonic untuk membuat prototype alat ukur jarak digital berbasis mikrokontroler Arduino Due menggunakan sensor HCSR04. <sup>16</sup> Hasil pengukuran ditampilkan dalam perangkat komputer untuk memudahkan pembacaan. Perancangan ini dikendalikan melalui Arduino Due berjalan dengan baik dan bisa diakses secara realtime

(Puspasari et al., 2019). Dari hasil penelitian Galih Mardika & Kartadi mengenai <sup>14</sup> alat

pengatur kelembaban tanah pada penanaman pohon gaharu menggunakan sensor kelembaban tanah YL-69 dan Arduino Mega 2560 diketahui bahwa sensor kelembaban tanah ini dapat dikatakan mempunyai nilai keakuratan 88,76% (Galih Mardika & Kartadie, 2019). Penelitian mengenai aplikasi sistem smart home berbasis (IoT) Internet of Things menggunakan modul NodeMCU ESP8266 sebagai microcontroller dan aplikasi Android Blynk sebagai alat pengendali ataupun monitoring telah dilakukan juga oleh Hidayati et al. yang terdiri dari pengendali lampu, pengendali kipas angin, monitoring suhu ruangan, pendeteksi pergerakan di suatu ruangan, dan pendeteksi kebocoran gas. Terdapat tiga sensor yang digunakan yaitu sensor PIR untuk mendeteksi adanya pergerakan, sensor MQ2 untuk mendeteksi adanya kebocoran gas, dan sensor DHT11 untuk monitoring suhu. Selain itu dalam rancangan sistem ini juga memakai relay yang digunakan sebagai penghubung lampu dan kipas angin dengan sistem. Dari hasil pengujian dan analisis, pengendalian peralatan elektronik pada smart home ini beroperasi sesuai perintah yang diberikan. Selama sistem terkoneksi dengan jaringan internet (Wi-Fi) secara stabil dan continue, tidak akan terjadi kendala pada sistem smart home berbasis IoT (Internet of Things) ini (Hidayati et al., 2018). Penelitian mengenai Penerapan Firebase Realtime Database pada Aplikasi E-Tilang Smartphone berbasis Mobile Android dilakukan oleh Maulana pada tahun 2020. Hasil pengujian terhadap Aplikasi E-tilang menunjukkan 80,5% responden menerima Penerapan Firebase Realtime Database pada Aplikasi E-Tilang Smartphone berbasis Mobile Android (Maulana, 2020). Penelitian tentang wireless sensor network (WSN) untuk pemantauan kualitas udara dengan pemasangan lebih dari satu perangkat node sensor pada lokasi tertentu dan satu sink yang bertindak untuk mengumpulkan data dari node sensor lalu mengirimkannya ke server telah dilakukan oleh Arya et al. Data kualitas udara yang didapatkan oleh node sensor kemudian diklasifikasikan menggunakan metode klasifikasi pada data mining, yaitu k-nearest neighbor (K-NN). Sebelum dilakukan klasifikasi menggunakan K-NN, dilakukan normalisasi data yang menghasilkan decimal scaling dengan performa yang baik untuk data kualitas udara. Nilai k yang digunakan untuk klasifikasi K-NN yaitu 5 dan diperoleh

tingkat akurasi yang dihasilkan oleh sistem sebesar 94,28%, presisi sebesar 85,16%, dan recall sebesar 93,35% (Arya et al., 2018). Penelitian mengenai akuisisi data sensor

ultrasonik HC-SR04 menggunakan mikrokontroler ATMEGA 8535 sudah dilakukan oleh Julian & Triyana dengan nilai sensitivitas sensor terhitung sebesar 117,35  $\mu\text{s}/\text{cm}$ , skala offset nol-nya adalah 68,11  $\mu\text{s}$ , memiliki akurasi pengukuran sebesar 99,94%, nilai repeatabilitas pengukuran oleh sensor sebesar 98,44%, tingkat ketelitian yang tinggi yaitu 99,7699,99% untuk sepuluh kali pengulangan pengukuran jarak sepanjang 20 cm dan error hasil pengukuran terbesar diamati untuk jarak permukaan dinding penghalang sepanjang 1 cm yaitu 177,67%. Hal

34 tersebut diakibatkan oleh limit minimum pengukuran yang dimiliki sensor HC-SR04 adalah 2 cm (Julian & Triyana, 2017). Keterbatasan air merupakan salah satu permasalahan utama petani dalam pertanian, maka penggunaan sistem irigasi harus dapat mengaliri air dengan efektif dan efisien pada lahan pertanian. Irigasi yang efektif dan efisien harus dapat menyesuaikan kebutuhan air terhadap tanaman. Setiap tanaman memiliki kebutuhan air yang berbeda, ada yang habitatnya kering, lembab dan basah. Untuk memenuhi kebutuhan air tanaman yang berbeda tersebut, maka dilakukan penelitian tentang aplikasi sensor soil moisture YL-69 dan sensor ultrasonic HC-SR07 pada smart irrigation. METODE Penelitian mengenai aplikasi sensor soil moisture YL-69 dan sensor ultrasonic HC-SR07 pada smart irrigation ini dilakukan dengan perancangan dan pembuatan sistem, serta dilakukan pengujian dan analisis terhadap sensor soil moisture yang mengukur kelembaban tanah pengaplikasian pada kebun dan sensor ultrasonic yang mengukur ketinggian air (water level) pada sawah. Peralatan dan sensor yang diteliti meliputi sebuah sensor soil moisture (YL-69), sebuah sensor ultrasonic (HC-SR04), 3 buah Node MCU ESP 8266 dan sebuah modul relay 2 channel. Pengujian nilai sensor dilakukan melalui perbandingan dengan alat pengukuran manual dan dengan referensi hasil pengujian sensor terdahulu. Untuk ini juga dikerjakan perancangan database Firebase dan aplikasi Android seperti pada Gambar 1 serta dilakukan perangkaian dan penyusunan prototype seperti pada Gambar 2 dan Gambar 3 serta rangkaian node MCU

8266 dan modul relay output 2 channel seperti pada Gambar 4. Gambar 1. Diagram

Blok Sistem Gambar 2. Skematik Sensor Soil moisture YL-69 dan Node MCU 8266

35 Gambar 3. Skematik Sensor Ultrasonic HC-SR04 dan Node MCU 8266 Gambar 4.

Skematik Node MCU 8266 dan Modul Relay Output 2 Channel Gambar 5. Tampilan

Aplikasi Smartphone Android Cara Kerja Smart irrigation atau irigasi pintar ini

memfokuskan pemanfaatan air yang efisien dan efektif. <sup>3</sup> Smart irrigation ini mengalirkan

air dengan menyesuaikan kelembaban tanah yang dibutuhkan tanaman pada perkebunan

dan menyesuaikan ketinggian air yang dibutuhkan tanaman pada persawahan. Kelebihan

smart irrigation ini selain dapat menyesuaikan dengan kondisi kebutuhan air terhadap

tanaman, juga dilengkapi dengan pengaturan rentang batas normal melalui aplikasi

Android. Dengan demikian, smart irrigation dapat diatur dengan mudah oleh petani

menyesuaikan dengan tanaman yang akan ditanam, tanpa mengubah pengkodean untuk

microcontroller. Smart irrigation juga dilengkapi dengan kontrol manual dari Android

sebagai antisipasi jika terjadi gangguan pada sensor dan memudahkan petani dalam

melakukan pengirigasian. Sistem ini juga menggunakan Wireless Sensor Network (WSN)

sehingga mengurangi koneksi kabel antar input

<sup>36</sup> sensor dengan output yang menggunakan koneksi wifi. Sistem WSN memudahkan

penambahan dan pengurangan bagian input maupun bagian output. Tampilan aplikasi

smartphone Android ditunjukkan pada Gambar 5. Diagram alir pemrograman

microcontroller ditunjukkan pada Gambar 6. Inisialisasi atau pemberian nama dilakukan

pada masing-masing microcontroller baik sebagai blok sensor maupun output. Masing-

masing microcontroller melalui ESP8266 akan terhubung dengan wi-fi yang sudah diatur

SSID dan password pada saat pemrograman. Selanjutnya Node MCU mengirimkan data

hasil pengukuran masing-masing sensor ke database Firebase. Pada blok output akan

mengambil data sensor dari database Firebase dan mengontrol output microcontroller

yang terhubung dengan relay serta menyesuaikan data sensor dari database dengan

parameter batas atas dan batas bawah dari user melalui aplikasi Android. Setelah data

sensor terkirim ke database, user juga dapat mengakses dan membaca hasil tampilan nilai

yang terukur pada masing-masing sensor baik sensor soil moisture dan sensor ultrasonic. **HASIL DAN PEMBAHASAN** Pada pembuatan alat smart irrigation ini dilakukan percobaan pada kebun irigasi tetes. Sensor soil moisture dipasang pada salah satu tanaman sebagai referensi kelembaban tanah pada kebun. Sensor ultrasonic dipasang pada tank sebagai simulasi sawah pada kebun tersebut. Tempat pemasangan sensor soil moisture YL-69 ditunjukkan pada Gambar 7 dan tempat pemasangan sensor ultrasonic HC-SR04 ditunjukkan pada Gambar 8. Pengujian Sensor Ultrasonic HC-SR04 Hasil pengujian sensor ultrasonic HC-SR04 ditunjukkan pada Tabel 1. Persamaan (1) digunakan untuk menentukan error sensor:  $Error (\%) = \frac{X_{senul} - X_{manual}}{X_{manual}} \times 100\%$  [1] Berdasarkan Tabel 1, pengujian sensor ultrasonic pada ketinggian air 8 cm diukur dengan penggaris. Pengukuran sensor diperoleh hasil dari batas bawah 7,33 cm sampai batas atas 8,28 cm, sehingga diperoleh rata-rata pengukuran sebesar 8,02 cm. Berdasarkan pengolahan data memperhitungkan galat atau error, diperoleh galat tertinggi sebesar 8,41% pada perolehan pengukuran sensor 8,28 cm dan galat terendah diperoleh 2,16% pada perolehan pengukuran sensor 7,33 cm sehingga diperoleh rata-rata galat (error) sebesar 3,32%. Gambar 6. Diagram Alir Gambar 7. Tempat Pemasangan Sensor Soil moisture YL-69

37 Tabel 1. Hasil Pengukuran Sensor Ultrasonic HCSR04 Perbandingan dengan Pengukuran Jarak Manual

No.	Tinggi Air/cm (Manual)	Tinggi Air/cm (Sensor)	Nilai Error %
1	8,17	2,16	2,16
2	8,26	3,23	3,23
3	8,21	2,59	2,59
4	7,74	3,23	3,23
5	8,24	3,02	3,02
6	7,33	8,41	8,41
7	8,83	2,16	2,16
8	8,28	3,45	3,45
9	8,17	2,16	2,16
10	7,38	7,76	7,76
11	8,19	2,37	2,37
12	8,26	3,23	3,23
13	8,74	3,23	3,23
14	8,26	3,23	3,23
15	7,72	3,45	3,45
16	8,24	3,02	3,02
17	8,19	2,37	2,37
18	7,83	2,16	2,16
19	8,17	2,16	2,16
20	8,24	3,02	3,02

Jumlah Nilai Sensor: 160,45 66,38 Max Nilai Sensor: 8,28 8,41 Min Nilai Sensor: 7,33 2,16 Rata-Rata Nilai Sensor: 8,02 3,32

Gambar 8. Tempat Pemasangan Sensor Ultrasonic HC-SR04 Pengujian Sensor Soil Moisture YL-69 Selain menggunakan sensor ultrasonic HC-SR04, pengujian dilakukan dengan sensor soil moisture YL69. Hasil pengujian sensor soil moisture YL-69 ditunjukkan pada Tabel 2. Persamaan (2) digunakan untuk menentukan error sensor soil moisture.  $Error(\%) =$

$|Msens - MSens\_rata| MSens\_rata \times 100\%$  [2] Dimana Msens adalah nilai sensor soil

moisture dan Msens\_rata adalah nilai rata-rata sensor soil moisture Tabel 2. Hasil

Pengukuran Sensor Soil moisture YL-69 No. Kelembaban Tanah % (Sensor) Nilai Error %

1 42,87 0,37 2 43,55 1,21 3 43,16 0,31 4 43,46 0,99 5 42,87 0,37 6 43,26 0,53 7 43,07

0,08 8 42,77 0,60 9 43,26 0,53 10 42,58 1,06 11 42,77 0,60 12 43,26 0,53 13 42,87 0,37

14 43,55 1,21 15 42,48 1,28 16 42,58 1,06 17 43,36 0,76 18 42,77 0,60 19 43,36 0,76 20

42,77 0,60 Jumlah Nilai Sensor: 860,64 13,84 Max Nilai Sensor: 43,55 1,28 Min Nilai

Sensor: 42,48 0,08 Rata-Rata Nilai Sensor: 43,03 0,69 Berdasarkan Tabel 2, pengujian

sensor soil moisture pada tanah basah. Pengukuran sensor diperoleh hasil dari batas

bawah 42,48% sampai batas atas 43,55%, sehingga diperoleh rata-rata pengukuran

sebesar 43,03%. Berdasarkan pengolahan data memperhitungkan galat atau error,

diperoleh galat tertinggi sebesar 1,28% pada perolehan pengukuran sensor 43,55% dan

galat terendah diperoleh 0,08% pada perolehan pengukuran sensor 42,48%, sehingga

diperoleh rata-rata galat (error) sebesar 0,69%. KESIMPULAN Pada proses pembuatan

dan proses pengujian alat Smart Irrigation dapat diperoleh kesimpulan bahwa dengan

menggunakan mikrokontroler utama Node MCU 8266 yang sudah dilengkapi dengan

modul wifi dapat dipergunakan sebagai komunikasi antar blok input sensor dengan blok

output. Ini disebut juga

38 dengan WSN atau wireless sensor network, sehingga mengurangi koneksi kabel yang

menghemat biaya pembuatan maupun perawatan dan juga memudahkan instalasi serta

rugi-rugi daya lebih rendah dalam transfer data pada jarak yang jauh. Modul wi-fi pada

microcontroller ini juga mengirimkan dan menerima data ke database Firebase, sehingga

bisa diakses dengan aplikasi Android untuk memonitoring dan mengatur batas normal dari

kebutuhan air pada tanaman yang ditanam. Smart irrigation dilengkapi dengan sensor soil

moisture yang mengukur kelembaban tanah pengaplikasian pada kebun dan sensor

ultrasonic yang mengukur ketinggian air (water level) pada sawah. Dalam pengujian galat

atau error sensor ultrasonic tertinggi diperoleh 8,41%, galat terendah diperoleh 2,16% dan

rata-rata galat sebesar 3,32%. Dalam pengujian sensor soil moisture mendapatkan galat

atau error tertinggi diperoleh 1,28%, galat terendah diperoleh 0,08% dan rata-rata galat sebesar 0,69%. Dengan demikian sensor soil moisture dan sensor ultrasonic dapat digunakan dengan baik pada smart irrigation yang diaplikasikan di kebun maupun sawah.

DAFTAR PUSTAKA Arya, T. F., Faiqurahman, M., & Azhar, Y. **17** (2018). Aplikasi Wireless Sensor Network untuk Sistem Monitoring dan Klasifikasi Kualitas Udara. *Jurnal Sistem Informasi*, 14(2), 74–82. <https://doi.org/10.21609/jsi.v14i2.652>

Felania, C. **7** (2017). Pengaruh Ketersediaan Air Terhadap Pertumbuhan Kacang Hijau (*Phaceolus radiatus*). *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Biologi Dan Biologi Jurusan Pendidikan Biologi, Fakultas MIPA, Universitas Negeri Yogyakarta* 2017, 131–138.

Galih Mardika, A., & Kartadie, R. **15** (2019). Mengatur Kelembaban Tanah Menggunakan Sensor Kelembaban Tanah yl-69 Berbasis Arduino Pada Media Tanam Pohon Gaharu. *JOEICT (Jurnal of Education and Information Communication Technology)*, 03(02), 130–140.

Hariyanti, K. S., June, T., Koesmaryono, Y., Hidayat, R., & Pramudia, A. (2019). Penentuan Waktu Tanam dan Kebutuhan Air Tanaman Padi , Jagung , **6** Kedelai dan Bawang Merah di Provinsi Jawa Barat dan Nusa Tenggara Timur Determination of Planting Time and Crop Water Requirements of Rice, Maize, Soybean and Shallot in West Java and East. *Jurnal Tanah Dan Iklim*, 43(1), 83–92.

Hidayati, N., Dewi, L., Rohmah, M. F., & Zahara, S. (2018). Prototype Smart Home Dengan Modul NodeMCU ESP8266 Berbasis Internet of Things (IoT). *Teknik Informatika Universitas Islam Majapahit*, 1–9.

Maulana, I. F. **4** (2020). Penerapan Firebase Realtime Database pada Aplikasi E-Tilang Smartphone berbasis Mobile Android. *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem Dan Teknologi Informasi)*, 4(5), 854–863. <https://doi.org/10.29207/resti.v4i5.2232>

Julian, T., & Triyana, K. (2017). Pengujian Akuisisi Data Sensor Ultrasonik HC-SR04 dengan Mikrokontroler Atmega 8535 ( Testing Data Acquisition of Ultrasonic Sensor HC-SR04 using Atmega 8535 Microcontroller ). *Uniera*, 6(1), 35–40.

Kafiar, E. Z., Allo, E. K., & Mamahi, D. J. **20** (2018). Rancang Bangun Penyiram Tanaman Berbasis Arduino Uno Menggunakan Sensor. *7*(3). Puspasari, F.-, Fahrurrozi, I.-, Satya, T. P., Setyawan, G.-, Al Fauzan, M. R., & Admoko, E. M. D. (2019). Sensor Ultrasonik HCSR04 Berbasis Arduino Due Untuk

Sistem Monitoring Ketinggian. *Jurnal Fisika Dan Aplikasinya*, 15(2), 36.

<https://doi.org/10.12962/j24604682.v15i2.4393> Soedireja, H. R. (2017). Potensi dan Upaya Pemanfaatan Air Tanah untuk Irigasi Lahan Kering di Nusa Tenggara. *Jurnal Irigasi*, 11(2), 67. <https://doi.org/10.31028/ji.v11.i2.67-80>

## Sources

1	<a href="https://text-id.123dok.com/document/qokxgx5y-tri...">https://text-id.123dok.com/document/qokxgx5y-tri...</a> INTERNET 3%
2	<a href="repository.pertanian.go.id/handle/123456789/8184">repository.pertanian.go.id/handle/123456789/8184</a> INTERNET 2%
3	<a href="https://www.semanticscholar.org/paper/Aplikasi...">https://www.semanticscholar.org/paper/Aplikasi...</a> INTERNET 2%
4	<a href="https://doaj.org/article/460aef6af3f449d6bb722bf660935c82">https://doaj.org/article/460aef6af3f449d6bb722bf660935c82</a> INTERNET 1%
5	<a href="https://jurnal.nusaputra.ac.id/rekayasa/uploads/...">https://jurnal.nusaputra.ac.id/rekayasa/uploads/...</a> INTERNET 1%
6	<a href="repository.pertanian.go.id/bitstream/handle/...">repository.pertanian.go.id/bitstream/handle/...</a> INTERNET 1%
7	<a href="repository.unsoed.ac.id/9804/12/DAFTAR_PUSTAKA...">repository.unsoed.ac.id/9804/12/DAFTAR_PUSTAKA...</a> INTERNET 1%
8	<a href="https://www.researchgate.net/profile/Galih-Setyawan...">https://www.researchgate.net/profile/Galih-Setyawan...</a> INTERNET 1%
9	<a href="https://iptek.its.ac.id/index.php/jfa/article/download/4393/3655">https://iptek.its.ac.id/index.php/jfa/article/download/4393/3655</a> INTERNET 1%
10	<a href="repository.nusaputra.ac.id &gt; id &gt; eprint &gt; 235">repository.nusaputra.ac.id &gt; id &gt; eprint &gt; 235</a> INTERNET 1%
11	<a href="https://www.neliti.com/publications/267529/...">https://www.neliti.com/publications/267529/...</a> INTERNET 1%
12	<a href="jurnalirigasi_pusair.pu.go.id &gt; index.php &gt; jurnal_irigasi &gt; article &gt; view &gt; 139 &gt; 0">jurnalirigasi_pusair.pu.go.id &gt; index.php &gt; jurnal_irigasi &gt; article &gt; view &gt; 139 &gt; 0</a> INTERNET 1%
13	<a href="jurnalirigasi_pusair.pu.go.id/index.php/jurnal_irigasi/user/setLocale/id_ID?sourc...">jurnalirigasi_pusair.pu.go.id/index.php/jurnal_irigasi/user/setLocale/id_ID?sourc...</a> INTERNET 1%
14	<a href="www.jurnal.stkipggritulungagung.ac.id &gt; index.php &gt; ...">www.jurnal.stkipggritulungagung.ac.id &gt; index.php &gt; ...</a> INTERNET 1%

15	<a href="https://etd.repository.ugm.ac.id/home/detail_pencarian_downloadfiles/654137">etd.repository.ugm.ac.id/home/detail_pencarian_downloadfiles/654137</a> INTERNET 1%
16	<a href="https://www.researchgate.net/publication/334134394...">https://www.researchgate.net/publication/334134394...</a> INTERNET 1%
17	<a href="https://www.onesearch.id/Record/IOS4109.60840/Details">https://www.onesearch.id/Record/IOS4109.60840/Details</a> INTERNET 1%
18	<a href="https://pdfs.semanticscholar.org/e3b4/edd91c5bf250...">https://pdfs.semanticscholar.org/e3b4/edd91c5bf250...</a> INTERNET <1%
19	<a href="https://garuda.ristekbrin.go.id/author/view/1796114">https://garuda.ristekbrin.go.id/author/view/1796114</a> INTERNET <1%
20	<a href="https://ejournal.unib.ac.id/index.php/pseudocode/article/view/11933/0">https://ejournal.unib.ac.id/index.php/pseudocode/article/view/11933/0</a> INTERNET <1%