

**RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING LAHAN PERTANIAN
DAN PENYIRAMAN OTOMATIS BERBASIS *INTERNET OF THINGS*
STUDI KASUS: DESA DUNGUSIKU KECAMATAN LEUWIGOONG
KABUPATEN GARUT**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi sebagian dari persyaratan dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik
(S.T) pada Program Studi Sistem Telekomunikasi



Oleh

Rahadian Ilham Aji Rukmantara

NIM 2008917

**PROGRAM STUDI S1 SISTEM TELEKOMUNIKASI
KAMPUS UPI DI PURWAKARTA
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA
2024**

**RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING LAHAN
PERTANIAN DAN PENYIRAMAN OTOMATIS BERBASIS
INTERNET OF THINGS STUDI KASUS: DESA DUNGUSIKU
KECAMATAN LEUWIGOONG KABUPATEN GARUT**

oleh

Rahadian Ilham Aji Rukmantara

Sebuah skripsi yang diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Teknik pada Program Studi Sistem Telekomunikasi

© **Rahadian Ilham Aji Rukmantara** 2024

Universitas Pendidikan Indonesia

April 2024

Hak Cipta dilindungi undang-undang.

Skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian,
dengan dicetak ulang, difoto kopi, atau cara lainnya tanpa ijin dari penulis.

LEMBAR PENGESAHAN

RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING LAHAN PERTANIAN DAN PENYIRAMAN OTOMATIS BERBASIS *INTERNET OF THINGS* STUDI KASUS: DESA DUNGUSIKU KECAMATAN LEUWIGOONG KABUPATEN GARUT

oleh

Rahadian Ilham Aji Rukmantara
NIM. 2008917

Telah disetujui dan disahkan oleh pembimbing:

Pembimbing I



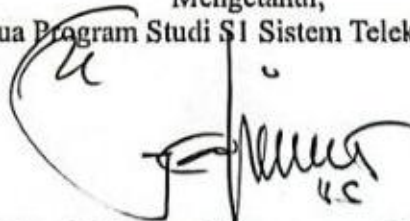
Ichwan Nal Liansan, S.T., M.T.
NIP. 920290019900630101

Pembimbing II



Hafiyyan Putra Pratama, S.ST., M.T.
NIP. 920190219921224101

Mengetahui,
Ketua Program Studi SI Sistem Telekomunikasi



Galura Muhammad Suranegara, S.Pd., M.T.
NIP. 920190219920111101

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI DAN BEBAS PLAGIARISME

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rahadin Ilham Aji Rukmantara
NIM : 2008917
Program studi : S1 Sistem Telekomunikasi
Fakultas/Kampus daerah : Kampus UPI di Purwakarta

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul **“Rancang Bangun Sistem Monitoring Lahan Pertanian dan Penyiraman Otomatis Berbasis Internet of Things Studi Kasus: Desa Dungusiku Kecamatan Leuwigoong Kabupaten Garut”** ini beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika ilmu yang berlaku dalam masyarakat keilmuan.

Atas pernyataan ini, saya siap menanggung risiko/sanksi apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran etika keilmuan atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini.

Purwakarta, 18 April 2024

Yang menyatakan,



Rahadian Ilham Aji Rukmantara
NIM. 2008917

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim,

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Puji dan syukur penyusun panjatkan kehadirat Allah SWT, atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis diberikan kesempatan dan kemampuan untuk menyelesaikan laporan penelitian Skripsi ini. Shalawat dan salam mudah-mudahan tercurah limpahkan kepada junjungan alam Nabi Muhammad SAW.

Penulisan laporan penelitian skripsi ini dilakukan untuk memenuhi salah satu dari sebagian syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik (S.T) pada program studi S1 Sistem Telekomunikasi. Penulis menyadari sepenuhnya bahwa laporan penelitian skripsi ini masih jauh dari sempurna, baik secara materi pembahasan maupun tutur kata dan cara penyampaiannya. Maka dari itu, penulis dengan senang hati menerima semua ide, saran, maupun kritik yang bersifat membangun.

Dalam penulisan laporan penelitian skripsi ini, penulis merasakan berbagai hambatan dan rintangan. Namun, atas bantuan dan dorongan dari berbagai pihak, penulis dapat menyelesaikan laporan penelitian skripsi ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Nenden Pursita dewi dan Ibu Leli Nurleli selaku orang tua penulis yang senantiasa *full effort* sehingga penulis bersemangat untuk menyelesaikan studi ini.
2. Bapak Prof. Dr. Yayan Nurbayan, M.Ag. selaku Direktur Kampus UPI di Purwakarta
3. Bapak Galura Muhammad Suranegara, S.Pd., M.T. selaku Ketua Program Studi Sistem Telekomunikasi
4. Bapak Ichwan Nul Ichsan, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing I, yang memberikan arahan, motivasi dan semangat kepada penulis

5. Bapak Hafiyyan Putra Pratama, S.ST., M.T. selaku Dosen Pembimbing II dan Dosen Pembimbing Akademik, yang memberikan arahan, motivasi dan semangat kepada penulis.
6. Bapak/Ibu Dosen Sistem Telekomunikasi yang senantiasa mengajar dan membimbing mahasiswanya dengan baik.
7. Teman-teman mahasiswa Sistem Telekomunikasi, yang senantiasa bersama memberikan *support* dan semangat kepada penulis.
8. Fahreza dan Gilang yang sudah membantu penulis dalam melakukan implementasi dan pengujian di lingkungan
9. Ranti Sugihartanti yang senantiasa meluangkan waktunya untuk mendengarkan keluhan, memberikan saran, motivasi juga kepada penulis.
10. Pramudika, Tryadi, Alpiyan, Tasya, Kiara, Nadhira, dan Verra yang selalu memberikan tempat untuk mengobrol dan bertukar cerita
11. Sahabat grup “Ki Mawang Lawu” yang telah memberikan saran, arahan dan hiburan kepada penulis.
12. Serta, semua pihak yang mendukung dan memberikan semangat kepada penulis yang tidak bisa disebutkan satu per satu.

Akhir kata, penulis berharap semoga laporan penelitian skripsi ini dapat memberikan manfaat yang luas bagi pembaca dan pihak-pihak yang membutuhkannya.

Wassalamualaikum warahmatullahi wabarakatuh

Purwakarta, April 2024

Penulis

ABSTRAK

Tanaman memerlukan zat hara dan air yang optimal untuk proses tumbuh dan kembang. Kelembaban tanah yang rendah dapat mengakibatkan tanaman menjadi layu, tidak menghasilkan buah yang baik bahkan mati. Namun tingkat kelembapan tanah yang berlebih dapat menyebabkan penurunan kadar oksigen dalam tanah sehingga sistem pernafasan akar terganggu dan terbentuknya zat racun. Dalam praktiknya, petani sering kali mengandalkan insting dan pengalamannya untuk mengukur tingkat kelembapan tanah sehingga sering terjadi ketidaktepatan penggunaan air untuk kegiatan penyiraman. Masalah tersebut menjadi lebih serius jika persediaan air terbatas. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem monitoring lahan pertanian dan penyiraman otomatis berbasis *Internet of Things*. Sistem yang akan dibuat menggunakan sistem sensor nirkabel sehingga memiliki mobilitas dan portabilitas yang tinggi. Metode yang digunakan pada penelitian ini menggunakan penelitian *research and development* dengan model ADDIE. Hasil perancangan sistem monitoring lahan pertanian yang sudah dibuat berhasil mendeteksi suhu udara, kelembapan udara dan kelembapan tanah. Sistem penyiraman otomatis berhasil secara *realtime* bekerja berdasarkan kondisi kelembapan tanah.

Kata kunci: kelembapan tanah, penyiraman, *Internet of things*, Blynk

ABSTRACT

Plants need optimal nutrients and water for the growth and development process. Low soil moisture can cause plants to wilt, not produce good fruit or even die. However, excessive levels of soil moisture can cause a decrease in oxygen levels in the soil so that the root respiratory system is disrupted and toxic substances are formed. In practice, farmers often rely on their instincts and experience to measure soil moisture levels, resulting in inaccurate water use for watering activities. The problem becomes more serious if water supplies are limited. This research aims to develop an agricultural land monitoring and automatic watering system based on the Internet of Things. The system that will be created uses a wireless sensor system so it has high mobility and portability. The method used in this research uses research and development research with the ADDIE model. The results of the agricultural land monitoring system design that has been created have succeeded in detecting air temperature, air humidity and soil moisture. The automatic watering system works in real time based on soil moisture conditions.

Keywords: *soil moisture, irrigation, Internet of Things, Blynk.*

DAFTAR ISI

	hal
LEMBAR PENGESAHAN	ii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI DAN BEBAS PLAGIARISME	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian.....	2
1.4. Batasan Masalah.....	3
1.5. Manfaat Penelitian.....	3
1.6. Sistematika Penulisan.....	4
BAB II KAJIAN PUSTAKA	6
2.1. Internet of Things	6
2.2.1. Pengertian internet of things	6
2.2.2. Arsitektur internet of things	6
2.2. Sistem Penyiraman Otomatis	7

2.3.	Arduino IDE	8
2.4.	Blynk IoT	8
2.5.	Arduino Nano	9
2.6.	ESP32 Dev KIT	11
2.7.	Resistive soil moisture sensor	12
2.8.	Sensor DHT11	13
2.9.	Relay.....	14
2.10.	Pompa DC 12 Volt.....	14
2.11.	Baterai 18650 3.7 V	15
2.12.	Transceiver nRF24L01+.....	16
2.7.1.	Pengertian transceiver nRF24L01+	16
2.7.2.	Prinsip kerja transceiver nRf24L01+	18
2.13.	LCD 16x2 I2C	18
2.14.	Penelitian Yang Relevan.....	19
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		23
3.1.	Jenis Penelitian	23
3.2.	Alur Penelitian.....	24
3.2.1.	<i>Analysis</i>	25
3.2.2.	<i>Design</i>	27
3.2.3.	<i>Development</i>	39
3.2.4.	<i>Implementation</i>	39
3.2.5.	<i>Evaluation</i>	41
3.3.	Jadwal Penelitian.....	42
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		43
4.1.	<i>Prototyping</i> sistem.....	43

4.1.1.	<i>Prototyping</i> Master node.....	43
4.1.2.	<i>Prototyping</i> Sensor node	47
4.1.3.	<i>Prototyping</i> Aktuator node.....	50
4.2.1.	Prototyping dashboard pada aplikasi Blynk.....	53
4.2.	Perakitan sistem.....	53
4.2.2.	Perakitan Master node.....	54
4.2.3.	Perakitan Sensor node	54
4.2.4.	Perakitan Aktuator node.....	55
4.3.	Hasil pengujian dan analisa sistem.....	56
4.3.1.	Hasil pengujian sensor kelembapan tanah pada Sensor node 1	56
4.3.2.	Hasil pengujian sensor kelembapan tanah pada Sensor node 2	57
4.3.3.	Hasil pengujian sensor suhu dan kelembapan udara DHT11 Sensor node.....	58
4.3.4.	Hasil pengujian sensor suhu dan kelembapan udara DHT11 Sensor node 2.....	59
4.3.5.	Hasil pengujian relay pada Aktuator node	60
4.3.6.	Hasil pengujian tombol pompa	61
4.3.7.	Pengujian sistem secara keseluruhan	62
4.4.	Implementasi sistem di lingkungan operasional.....	64
4.4.1.	Proses implementasi Aktuator node dan sistem penyiraman.....	64
4.4.2.	Proses implementasi Sensor node	66
4.4.3.	Proses implementasi Master node	68
4.6.	Hasil monitoring lahan	69
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		71
5.1.	Kesimpulan.....	71

5.2. Saran.....	71
DAFTAR PUSTAKA.....	73
LAMPIRAN.....	76

DAFTAR TABEL

	hal
Tabel 2.1 Spesifikasi teknis DHT11	14
Tabel 2.2 Penelitian relevan dengan topik penelitian.....	19
Tabel 3.1 Alat dan bahan penelitian	30
Tabel 3.2 Jadwal penelitian	42
Tabel 4.1 Koneksi pin ESP32 Dev KIT dan komponen lain.....	44
Tabel 4.2 Koneksi pin Arduino Nano dan komponen lain Pada Sensor node.....	48
Tabel 4.3 Koneksi pin Arduino Nano dan komponen lain Pada Aktuator node ...	51
Tabel 4.4 Hasil pengujian sensor kelembapan tanah pada Sensor node 1	56
Tabel 4.5 Hasil pengujian sensor kelembapan tanah pada Sensor node 2	57
Tabel 4.6 Hasil pengujian suhu udara DHT11 pada Sensor node 1	58
Tabel 4.7 Hasil pengujian kelembapan udara DHT11 pada Sensor node 1	58
Tabel 4.8 Hasil pengujian suhu udara DHT11 pada Sensor node 2	59
Tabel 4.9 Hasil pengujian kelembapan udara DHT11 pada Sensor node 2	60
Tabel 4.10 Hasil pengujian relay pada Aktuator node	60
Tabel 4.11 Hasil pengujian tombol pompa.....	61
Tabel 4.12 Hasil pengujian Master node.....	62
Tabel 4.13 Hasil pengujian Sensor node	63
Tabel 4.14 Hasil pengujian Aktuator node.....	64
Tabel 4.15 Hasil pengujian aplikasi Blynk di Android	64
Tabel 4.16 Alat dan bahan yang digunakan	65

DAFTAR GAMBAR

	hal
Gambar 2.1 Arsitektur Internet of Things	6
Gambar 2.2 Tampilan antarmuka Arduino IDE	8
Gambar 2.3 Ilustrasi penggunaan aplikasi Blynk IoT.....	9
Gambar 2.4 Arduino Nano	10
Gambar 2.5 ESP32 Dev KIT.....	12
Gambar 2.6 Resistive soil moisture	13
Gambar 2.7 Sensor DHT11	13
Gambar 2.8 Relay 1 channel.....	14
Gambar 2.9 Pompa Air DC	15
Gambar 2. 10 Baterai 18650 3.7V	16
Gambar 2.11 nRF24L01+ PA LNA.....	17
Gambar 2.12 nRF24L01+ dengan jaringan multiceiver	18
Gambar 2.13 LCD I2C	19
Gambar 3.1 Penelitian Model ADDIE	24
Gambar 3.2 Alur penelitian	25
Gambar 3.3 Arsitektur sistem.....	29
Gambar 3.4 Circuit diagram pada Sensor node	32
Gambar 3.5 Circuit diagram pada Master node	33
Gambar 3.6 Circuit diagram Aktuator node.....	33
Gambar 3.7 Diagram alir sistem kerja pada Sensor Node	34
Gambar 3.8 Diagram alir proses kerja sistem pada Master node.....	35
Gambar 3.9 Diagram alir proses kerja sistem pada Actuator node	37
Gambar 3.10 Perancangan desain interface	39
Gambar 3.11 Alur implementasi sistem di lingkungan operasional.....	40
Gambar 3.12 Ilustrasi skema implementasi sistem	41
Gambar 4.1 Prototype Master node	44
Gambar 4.2 Fungsi menerima pesan	45
Gambar 4.3 Fungsi kirim data ke server Blynk	46

Gambar 4.4 Fungsi cek kelembapan	46
Gambar 4.5 Fungsi sendPumpControlMessage	47
Gambar 4.6 Prototype Sensor node.....	48
Gambar 4.7 Fungsi pembacaan sensor.....	49
Gambar 4.8 Fungsi kirim data sensor	49
Gambar 4.9 Pipe untuk masing-masing Sensor node.....	50
Gambar 4.10 Prototype Aktuator node.....	50
Gambar 4.11 Fungsi menerima pesan	52
Gambar 4.12 Fungsi kontrol relay	52
Gambar 4.13 Realisasi aplikasi Blynk	53
Gambar 4.14 Realisasi Master node.....	54
Gambar 4.15 Realisasi Sensor node.....	55
Gambar 4.16 Realisasi Aktuator node.....	56
Gambar 4.17 Aktuator node	66
Gambar 4.18 Implementasi Sensor node	67
Gambar 4.19 Master node	68
Gambar 4.20 Grafik monitoring lahan pertanian (Sensor node 1).....	69
Gambar 4.21 Grafik monitoring lahan pertanian (Sensor node 2).....	70

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 SK Pengangkatan Pembimbing Skripsi.....	76
Lampiran 2 Kartu Bimbingan Pembimbing 1	80
Lampiran 3 Kartu Bimbingan Pembimbing 2.....	81
Lampiran 4 DHT11 datasheet	82
Lampiran 5 Serial monitor dari masing-masing node.....	84
Lampiran 6 Tabel hasil monitoring lahan pertanian.....	86
Lampiran 7 Dokumentasi	94
Lampiran 8 Sourcecode Master node.....	96
Lampiran 9 Sourcecode Sensor node.....	103
Lampiran 10 Sourcecode Aktuator node.....	105

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, A. (2023). *Implementasi Internet of Things Untuk Monitoring Kelembaban Tanah Menggunakan Mikrokontroler*.
- Ayaz, M., Ammad-Uddin, M., Sharif, Z., Mansour, A., & Aggoune, E.-H. M. (2019). Internet-of-Things (IoT)-Based Smart Agriculture: Toward Making the Fields Talk. *IEEE Access*, 7, 129551–129583.
<https://doi.org/10.1109/ACCESS.2019.2932609>
- bee. (2023, May 4). Apa itu Pompa Air DC? *Atonergi*. <https://atonegi.com/apa-itu-pompa-air-dc-2/>
- Candra, J. E., & Maulana, A. (2019). *Penerapan Soil Moisture Sensor Untuk Desain System Penyiram Tanaman Otomatis*.
- Daniel, R., Utomo, A. D. N., & Setyoko, Y. A. (2022). Rancangan Bangun Alat Monitoring Kelembaban, PH Tanah dan Pompa Otomatis pada Tanaman Tomat dan Cabai. *OPEN ACCESS*, 1(4).
- Mouha, R. A. (2021). Internet of Things (IoT). *Journal of Data Analysis and Information Processing*, 9(2), Article 2.
<https://doi.org/10.4236/jdaip.2021.92006>
- Nurdiana, N. (2021). *Monitoring Kelembaban Tanah Pada Penyiram Tanaman Otomatis*. 18.
- Program LCD i2c – Menara Ilmu Mikrokontroler*. (2018).
<https://mikrokontroler.mipa.ugm.ac.id/2018/10/02/program-lcd-i2c/>

- Rahmat, R., Harnawan, A. A., & Suryajaya, S. (2019). Implementasi Sistem Komunikasi Nirkabel pada Ading Pintar Menggunakan Modul nRF24L01+. *Jurnal Fisika FLUX*, 1(1), 22.
<https://doi.org/10.20527/flux.v1i1.6143>
- Rangan, A. Y., Amelia Yusnita, & Muhammad Awaludin. (2020). Sistem Monitoring berbasis Internet of things pada Suhu dan Kelembaban Udara di Laboratorium Kimia XYZ. *Jurnal E-Komtek (Elektro-Komputer-Teknik)*, 4(2), 168–183. <https://doi.org/10.37339/e-komtek.v4i2.404>
- Rayanto, Y. H., & Sugianti. (2020). *PENELITIAN PENGEMBANGAN MODEL ADDIE DAN R2D2: TEORI & PRAKTEK*. Lembaga Academic & Research Institute.
- Salim, M. I. (2022). *Simulasi Logika Fuzzy Pada Pengatur Sensor Suhu dan Kelembapan Tanah Tanaman*.
- Shawn. (2020, January 10). Soil Moisture Sensor—Getting Started with Arduino. *Latest Open Tech From Seeed*.
<https://www.seeedstudio.com/blog/2020/01/10/what-is-soil-moisture-sensor-and-simple-arduino-tutorial-to-get-started/>
- Simbar, R. S. V., & Syahrin, A. (2017). *PROTOTYPE SISTEM MONITORING TEMPERATUR MENGGUNAKAN ARDUINO UNO R3 DENGAN KOMUNIKASI WIRELESS*. 8.
- Supegina, F., & Setiawan, E. J. (2017). *RANCANG BANGUN IOT TEMPERATURE CONTROLLER UNTUK ENCLOSURE BTS BERBASIS MICROCONTROLLER WEMOS DAN ANDROID*. 8(2).

- Sutaya, I. W., & Ariawan, K. U. (2019). Implementasi Jaringan WSN Mesh Berbasis Radio Wireless nRF24101 Pada Sistem Meteran Air Rumah Kos. *Jurnal EECCIS*, 13(1).
- Thoriq, A., Pratopo, L. H., Sampurno, R. M., & Shafiyullah, S. H. (2022). Rancang Bangun Sistem Monitoring Suhu dan Kelembaban Tanah Berbasis Internet of Things. *JURNAL KETEKNIKAN PERTANIAN*.
- Top 12 Most Commonly Used IoT Protocols and Standards*. (2023, July 12). IoT Agenda. <https://www.techtarget.com/iotagenda/tip/Top-12-most-commonly-used-IoT-protocols-and-standards>
- Tullah, R., Sutarman, S., & Setyawan, A. H. (2019). Sistem Penyiraman Tanaman Otomatis Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno Pada Toko Tanaman Hias Yopi. *JURNAL SISFOTEK GLOBAL*, 9(1), Article 1.
<https://doi.org/10.38101/sisfotek.v9i1.219>