

**SKRIPSI**

***PROTOTYPE PENGUKURAN SUHU DAN POTENSIAL  
HIDROGEN (pH) PADA SAWAH PERTANIAN BERBASIS  
INTERNET OF THINGS (IoT)***

***PROTOTYPE OF MEASUREMENT OF TEMPERATURE AND  
POTENSIAL HIDROGEN (pH) IN AGRICULTURAL FARMING  
BASED ON THE INTERNET OF THINGS (IoT)***



Disusun oleh

**DESTA SUSIYANTI PERMATASARI  
19107019**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN ELEKTRO  
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO**

**2023**

**SKRIPSI**

***PROTOTYPE PENGUKURAN SUHU DAN POTENSIAL  
HIDROGEN (pH) PADA SAWAH PERTANIAN BERBASIS  
INTERNET OF THINGS (IoT)***

***PROTOTYPE OF MEASUREMENT OF TEMPERATURE AND  
POTENSIAL HIDROGEN (pH) IN AGRICULTURAL FARMING  
BASED ON THE INTERNET OF THINGS (IoT)***



Disusun oleh

**DESTA SUSIYANTI PERMATASARI  
19107019**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN ELEKTRO  
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO**

**2023**

***PROTOTYPE PENGUKURAN SUHU DAN POTENSIAL  
HIDROGEN (pH) PADA SAWAH PERTANIAN BERBASIS  
INTERNET OF THINGS (IoT)***

***PROTOTYPE OF MEASUREMENT OF TEMPERATURE AND  
POTENSIAL HIDROGEN (pH) IN AGRICULTURAL FARMING  
BASED ON THE INTERNET OF THINGS (IoT)***

**Skripsi ini digunakan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh  
Gelar Sarjana Teknik (S.T.)  
Di Institut Teknologi Telkom Purwokerto  
2023**

Disusun oleh

**DESTA SUSIYANTI PERMATASARI  
19107019**

**DOSEN PEMBIMBING**

**Indah Permatasari, S.Si., M.Si.  
Mas Aly Afandi, S.T., M.T.**

**PROGRAM STUDI S1 TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK TELEKOMUNIKASI DAN ELEKTRO  
INSTITUT TEKNOLOGI TELKOM PURWOKERTO**

**2023**

## HALAMAN PENGESAHAN

**PROTOTYPE PENGUKURAN SUHU DAN POTENSIAL HIDROGEN (pH)  
PADA SAWAH PERTANIAN BERBASIS *INTERNET OF THINGS* (IoT)**

**PROTOTYPE OF MEASUREMENT OF TEMPERATURE AND POTENSIAL  
HIDROGEN (pH) IN AGRICULTURAL FARMING BASED ON THE  
*INTERNET OF THINGS* (IoT)**

Disusun oleh  
DESTA SUSIYANTI PERMATASARI  
19107019

Telah dipertanggungjawabkan di hadapan Tim Penguji pada  
tanggal 9 Agustus 2023

Susunan Tim Penguji

Pembimbing Utama : Indah Permatasari, S.Si., M.Si.  
NIDN. 0625079302



Pembimbing Pendamping : Mas Aly Afandi, S.S.T., M.T.  
NIDN. 0617059302



Penguji 1 : Prasetyo Yuliantoro, S.T., M.T.  
NIDN. 0620079201



Penguji 2 : Erlina Nur Arifani, S.T.P., M.Sc.  
NIDN. 0615059201



**Mengetahui,**

Ketua Program Studi S1 Teknik Elektro  
Institut Teknologi Telkom Purwokerto



Yulian Zetta Maulana S.T., M.T.  
NIDN. 1012078103

## HALAMAN PERNYATAAN ORISINILITAS

Dengan ini saya, **DESTA SUSIYANTI PERMATASARI**, menyatakan bahwa skripsi dengan judul “**PROTOTYPE PENGUKURAN SUHU DAN POTENSIAL HIDROGEN (pH) PADA SAWAH PERTANIAN BERBASIS *INTERNET OF THINGS (IoT)***” adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan kecuali melalui pengutipan sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku. Saya bersedia menanggung risiko ataupun sanksi yang dijatuhkan kepada saya apabila ditemukan pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam skripsi saya ini.

Purwokerto, 4 Agustus 2023

Yang menyatakan,



(Destasusiyanti Permatasari)

## PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan kasih dan sayang-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “**Prototype Pengukuran Suhu dan Potensial Hidrogen (pH) Pada Sawah Pertanian Berbasis *Internet of Things (IoT)***”.

Maksud dari penyusunan skripsi ini adalah untuk memenuhi salah satu syarat dalam menempuh ujian sarjana Teknik Elektro pada Fakultas Teknik Telekomunikasi dan Elektro Institut Teknologi Telkom Purwokerto.

Dalam penyusunan skripsi ini, banyak pihak yang sangat membantu penulis dalam berbagai hal. Oleh karena itu, penulis sampaikan rasa terima kasih yang sedalam-dalamnya kepada:

1. Allah SWT dan atas rahmat-Nya yang senantiasa memberikan kesehatan, keselamatan dan ridho-Nya.
2. Ibu Indah Permatasari, S.Si.,M.Si. selaku pembimbing I
3. Bapak Mas Aly Afandi, S.T.,M.T. selaku pembimbing II.
4. Ibu Dr. Anggun Fitriani Isnawati, S.T.,M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik Telekomunikasi dan Elektro.
5. Seluruh dosen, staf dan karyawan program studi S1 Teknik Elektro Fakultas Teknik Telekomunikasi dan Elektro Institut Teknologi Telkom Purwokerto.
6. Kedua orang tua tersayang yang senantiasa mendoakan dan banyak berkorban demi keberhasilan dalam proses penyelesaian Tugas Akhir ini.
7. Mas Rayvaldo Gavaela Akbar yang selalu menemani, memberikan support, dukungan, motivasi serta menjadi pendengar yang baik untuk keluh kesah saya dalam proses penyelesaian Tugas Akhir.
8. Seluruh keluarga tersayang yang senantiasa mendoakan dan memberikan semangat dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
9. Mas Kadarisman, S.Si selaku laboran Laboratorium Fisika yang membantu penulis dalam proses pembuatan *hardware* dalam Tugas Akhir ini.
10. Mbak Dias Feby Budiaryly, A. Md.Si. selaku laboran Laboratorium Basic Sains yang telah membantu penulis dalam proses kalibrasi sensor dalam Tugas Akhir ini.

11. Teman-teman Laboratorium Fisika ITTP, terima kasih atas kesenangan, canda tawa yang membahagiakan dan menjadi keluarga baru bagi penulis.
12. Linda Qornaeni dan Tia Octo Yuneta terima kasih atas bantuannya dalam membantu proses analisis Tugas Akhir ini.
13. Seluruh teman-teman S1TE03A yang telah membantu dan *mensupport* dalam mengerjakan Tugas Akhir ini.
14. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu, yang telah dengan tulus ikhlas memberikan doa dan motivasi sehingga dapat terselesaikannya skripsi ini.

Purwokerto, 9 Agustus 2023

(Desta Susiyanti Permatasari)

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS</b> .....	<b>iii</b>
<b>PRAKATA</b> .....	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>vi</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 LATAR BELAKANG.....	1
1.2 RUMUSAN MASALAH .....	3
1.3 BATASAN MASALAH .....	3
1.4 TUJUAN .....	4
1.5 MANFAAT .....	4
1.6 SISTEMATIKA PENULISAN .....	5
<b>BAB II DASAR TEORI</b> .....	<b>6</b>
2.1 KAJIAN PUSTAKA .....	6
2.2 DASAR TEORI.....	7
2.2.1 Tanah.....	7
2.2.2 Kesuburan Tanah .....	9
2.2.3 <i>Internet of Things</i> (IoT).....	10
2.2.4 <i>Wireless Fidelity</i> (WiFi).....	10
2.2.5 Mikrokontroler ESP32 .....	11
2.2.6 Arduino IDE.....	12
2.2.7 LCD ( <i>Liquid Crstal Display</i> ) .....	13
2.2.8 <i>Thingspeak</i> .....	14
2.2.9 Sensor Suhu DS18B20.....	15
2.2.10 Sensor pH Tanah .....	16
2.2.11 <i>Powerbank</i> .....	18
2.2.12 <i>Gaby Rapid Soil Meter</i> .....	18
2.2.13 <i>Persentase Error</i> .....	19



2.2.14 Akurasi .....	19
2.2.15 Presisi .....	19
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>21</b>
3.1 ALAT DAN BAHAN .....	21
3.1.1 Laptop .....	21
3.1.2 Mikrokontroler ESP32 .....	21
3.1.3 Arduino IDE.....	22
3.1.4 Sensor Suhu DS18B20.....	22
3.1.5 Sensor pH Tanah .....	22
3.1.6 LCD ( <i>Liquid Crystal Display</i> ) 16x2 .....	23
3.1.7 <i>Powerbank</i> .....	23
3.1.8 <i>Gaby Rapid Soil Meter</i> .....	23
3.2 ALUR PENELITIAN.....	23
3.2.1 Perancangan Sistem .....	25
3.2.2 Perancangan <i>Hardware</i> .....	26
3.2.3 Perancangan <i>Software</i> .....	28
3.2.4 Pengujian Sistem.....	29
3.2.5 Pengujian Sensor.....	29
3.2.6 Pengujian Keseluruhan Sistem.....	30
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>32</b>
4.1 HASIL PERANCANGAN SISTEM.....	32
4.1.1 Sistem <i>Hardware</i> .....	32
4.1.2 Sistem <i>Software</i> .....	35
4.2 HASIL PENGUJIAN SISTEM.....	37
4.2.1 Pengujian Sensor.....	37
4.2.2 Pengujian <i>Software</i> .....	40
4.3 PENGUJIAN SISTEM KESELURUHAN .....	41
4.4 PENGUJIAN SUHU DAN pH PADA SAMPEL DAERAH BERBEDA. 42	
4.4.1 Pengujian Suhu Dan Ph Tanah Pada Sampel Daerah A .....	42
4.4.2 Pengujian Suhu Dan Ph Tanah Pada Sampel Daerah B.....	46
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>52</b>
5.1 KESIMPULAN .....	52
5.2 SARAN .....	53
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>54</b>

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 ESP32 dan bagian-bagian pinnya [20].....	11
Gambar 2. 2 Arduino IDE [21] .....	13
Gambar 2. 3 LCD 16x2 [23] .....	14
Gambar 2. 4 Skema <i>Thingspeak</i> [25].....	14
Gambar 2. 5 Sensor DS18B20 [26] .....	15
Gambar 2. 6 Sensor pH Tanah [28].....	17
Gambar 2. 7 <i>Gaby Rapid Soil Meter</i> [31].....	18
Gambar 3. 1 Skema Tahapan Penelitian .....	24
Gambar 3. 2 Diagram Blok Perancangan Sistem .....	25
Gambar 3. 3 Diagram Blok Perancangan <i>Hardware</i> .....	26
Gambar 3. 4 Rangkaian Skematik Perancangan <i>Hardware</i> .....	27
Gambar 3. 5 Desain Perancangan <i>Hardware</i> untuk Menampilkan Data .....	27
Gambar 3. 6 Diagram alur perancangan perangkat lunak .....	28
Gambar 3. 7 Letak Pengambilan Sampel Tanah Daerah A dan Daerah B...	31
Gambar 4. 1 Hasil Desain <i>Hardware</i> .....	32
Gambar 4. 2 Hasil Sistem <i>Hardware</i> Alat .....	33
Gambar 4. 3 Konfigurasi Sistem Keseluruhan .....	34
Gambar 4. 4 Hasil Tampilan <i>Thingspeak</i> Sensor Suhu DS18B20 .....	36
Gambar 4. 5 Hasil Tampilan <i>Thingspeak</i> Sensor pH Tanah .....	36
Gambar 4. 6 Proses Kalibrasi Sensor Suhu DS18B20 .....	37
Gambar 4. 7 Sebelum Kalibrasi Sensor Suhu DS18B20 .....	38
Gambar 4. 8 Setelah Kalibrasi Sensor Suhu DS18B20.....	38
Gambar 4. 9 Proses Kalibrasi Sensor pH Tanah .....	39
Gambar 4. 10 Proses Kalibrasi Menggunakan Metode Regresi Linier .....	40
Gambar 4. 11 Tampilan Hasil Data pada <i>Thingspeak</i> .....	41
Gambar 4. 12 Tampilan Hasil Data pada LCD 16x2.....	41
Gambar 4. 13 Rangkaian Pengukuran Suhu dan pH Tanah Pada Daerah A42	
Gambar 4. 14 Rangkaian Pengukuran Suhu dan pH Tanah Pada Daerah B46	

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2. 1 Perbedaan ESP32 dengan Mikrokontroler lain .....</b>	<b>12</b>
<b>Tabel 2. 2 Karakteristik sensor .....</b>	<b>16</b>
<b>Tabel 2. 3 Kalibrasi Sensor .....</b>	<b>16</b>
<b>Tabel 3. 1 Alat dan Bahan .....</b>	<b>21</b>
<b>Tabel 3. 2 Sistem pengambilan data .....</b>	<b>30</b>
<b>Tabel 4. 1 Sampel 1 Pada Daerah A .....</b>	<b>43</b>
<b>Tabel 4. 2 2 Sampel 2 Pada Daerah A .....</b>	<b>44</b>
<b>Tabel 4. 3 Sampel 3 Pada Daerah A .....</b>	<b>45</b>
<b>Tabel 4. 4 Sampel 1 Pada Daerah B .....</b>	<b>47</b>
<b>Tabel 4. 5 Sampel 2 Pada Daerah B .....</b>	<b>48</b>
<b>Tabel 4. 6 Sampel 3 Pada Daerah B .....</b>	<b>49</b>

## DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 Grafik Hasil Pengukuran Daerah A Di <i>Thingspeak</i> .....	58
LAMPIRAN 2 Grafik Hasil Pengukuran Daerah B Di <i>Thingspeak</i> .....	60
LAMPIRAN 3 Pogram Keseluruhan Sistem Pada Arduino IDE.....	62