



Institut Teknologi Nasional Malang

SKRIPSI – T.ELEKTRONIKA
OTOMATISASI SUHU, PH, DAN KELEMBAPAN PADA
PROSES DEKOMPOSISI PEMBUATAN PUPUK KOMPOS
BERBASIS ARDUINO

Moch Ricky Ramdadhan
15.12.219

Dosen pembimbing
M. Ibrahim Ashari, ST, MT.
Dr. F. Yudi Limpraptono, ST, MT.

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO S-1
Fakultas Teknologi Industri
Institut Teknologi Nasional Malang
November 2019



INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

SKRIPSI – T.ELEKTRONIKA
OTOMATISASI SUHU, PH, DAN KELEMBAPAN
PADA PROSES DEKOMPOSISI PEMBUATAN
PUPUK KOMPOS BERBASIS ARDUINO

Moch Ricky Ramadhan
15.12.219

Dosen pembimbing
M. Ibrahim Ashari, ST, MT.
Dr. F. Yudi Limpraptono, ST, MT.

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO S-1
Fakultas Teknologi Industri
Institut Teknologi Nasional Malang
November 2019

LEMBAR PENGESAHAN

OTOMATISASI SUHU, PH, DAN KELEMBAPAN PADA PROSES DEKOMPOSISI PEMBUATAN PUPUK KOMPOS BERBASIS ARDUINO

SKRIPSI

*Disusun dan diajukan untuk melengkapi dan memenuhi persyaratan
guna mencapai gelar Sarjana Teknik*

Disusun oleh:

MOCH RICKY RAMADHAN

NIM : 1512219

Diperiksa dan Disetujui:

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II



M. Ibrahim Ashari, ST, MT

Dr. F. Yudi Limpraptono, ST, MT

NIP.P. 1030100358

NIP.Y. 1039500274



Mengetahui:

Ketua Program Studi Teknik Elektro S-1



Dr. Eng. I Komang Somawirata, ST., MT

NIP.P. 1030100361

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO S-1
PEMINATAN TEKNIK ELEKTRONIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

2019

*Otomatisasi Suhu, PH, dan Kelembapan pada Proses Dekomposisi
Pembuatan Pupuk Kompos Berbasis Arduino*

Moch Ricky Ramadhan
M. Ibrahim Ashari
F. Yudi Limpraptono
rickyxramadhan@gmail.com

ABSTRAK

Pengolahan sampah organik menggunakan proses pengomposan sering kali menemui kendala. Kurun waktu yang diperlukan untuk mengolah sampah organik membutuhkan waktu yang lama, kurang lebih satu bulan. Jika kebutuhan pupuk semakin meningkat, maka pengolahan sampah organik menggunakan pengomposan menjadi kurang efisien.

Dari kendala di atas, muncul ide untuk merancang alat pengolahan sampah organik yaitu otomatisasi suhu, ph, dan kelembapan pada proses dekomposisi pembuatan pupuk kompos berbasis arduino. Untuk mengetahui suhu, pH, dan kelembapan yang ideal, alat ini terdapat sensor suhu DHT11, sensor pH, dan soil moisture agar proses pengolahan pupuk dapat sesuai dengan parameter yang dibutuhkan.

Dari pengujian alat yang telah dilakukan, hasil dari sensor DHT11 mendapatkan rata-rata error pembacaan sensor sebesar 3,14%. Sensor soil moisture diketahui bahwa semakin basah keadaan suatu tanah maka nilai tegangan analog output yang dihasilkan semakin tinggi, keadaan sensor kering (0%) maka nilai tegangan analog output 0V, keadaan sensor lembab (25%) maka nilai tegangan analog output 1,25V, keadaan sensor basah (60%) maka nilai tegangan analog output 2,48V. Sensor pH tanah mendapatkan rata-rata error pembacaan sensor sebesar 5,004%. Waktu yang dibutuhkan dalam proses pembuatan pupuk kompos menggunakan alat ini adalah 14 hari.

Kata Kunci : *Pengolahan Sampah Organik, Dekomposisi, DHT11, PH Sensor, Sensor Soil Moisture.*

[Halaman Ini Sengaja Dikosongkan]

AUTOMATION OF TEMPERATURE, PH, AND HUMIDITY IN THE DECOMPOSITION PROCESS OF COMPOSTING ARDUINO BASED

Moch Ricky Ramadhan
M. Ibrahim Ashari
F. Yudi Limpraptono
rickyxramadhan@gmail.com

ABSTRACT

Processing of organic waste using the composting process often encounters obstacles. The time period needed to process organic waste takes a long time, approximately one month. If fertilizer needs are increasing, then processing organic waste using composting becomes less efficient.

From the constraints above, the idea arose to design an organic waste processing device, namely the automation of temperature, pH, and humidity in the decomposition process of making compost arduino based. To find out the ideal temperature, pH and humidity, this tool has a DHT11 temperature sensor, a pH sensor, and a soil moisture sensor so that the fertilizer processing can be in accordance with the required parameters.

From the testing of the tools that have been done, the results of the DHT11 sensor get an average sensor reading error of 3.14%. Soil moisture sensors are known that the wetter the state of the soil the higher the analog voltage output, the dry sensor condition (0%), the analog voltage output value 0V, the humidity sensor condition (25%), the analog voltage output value of 1.25V, the state of the wet sensor (60%), the analog voltage output is 2.48V. Soil pH sensor gets an average sensor reading error of 5.004%. The time needed in the process of making compost using this tool is 14 days.

Keywords : Organic Waste Processing, Decomposition, DHT11, PH Sensor, Sensor Soil Moisture.

[Halaman Ini Sengaja Dikosongkan]

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas Berkah dan Rahmat Allah SWT karena atas ridho-Nya lah penyusunan Skripsi ini dapat terselesaikan tepat pada waktunya. Tujuan dari penyusunan Skripsi ini adalah sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik Elektro di Institut Teknologi Nasional Malang pada tahun 2018-2019.

Proses pelaksanaan dan pembuatan Skripsi ini tidak lepas dari dukungan, bantuan, serta banyak saran dari berbagai pihak. Untuk itu pada kesempatan kali ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan kesehatan dan kekuatan, kesabaran serta kemudahan sehingga dapat menyelesaikan Skripsi ini dengan baik.
2. Orang Tua dan Keluarga yang selalu memberikan dukungan, doa serta semangat dalam menyelesaikan Skripsi.
3. Bapak Dr. Ir. Kustamar., MT selaku Rektor ITN Malang.
4. Ibu Dr. Ellysa Nursanti, ST., MT selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Nasional Malang.
5. Bapak Dr. Eng. I Komang Somawirata, ST, MT selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro S-1 ITN Malang.
6. Bapak M. Ibrahim Ashari, ST, MT selaku Dosen pembimbing I.
7. Bapak Dr. F. Yudi Limpraptono ST, MT selaku Dosen pembimbing II.

Penulis menyadari tanpa adanya dukungan dan bantuan mereka semua penyelesaian skripsi ini tidak bisa tercapai dengan baik. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi perkembangan skripsi ini menjadi lebih baik. Akhir kata penulis berharap Skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis pribadi maupun pihak lain serta rekan-rekan dan adik-adik mahasiswa Jurusan Teknik Elektro S-1 ITN Malang.

Malang, November 2019

Penulis

[Halaman Ini Sengaja Dikosongkan]

DAFTAR ISI

| | |
|---------------------------------------|------|
| LEMBAR PENGESAHAN | i |
| ABSTRAK | iii |
| ABSTRACT | v |
| KATA PENGANTAR | vii |
| DAFTAR ISI | ix |
| DAFTAR GAMBAR | xi |
| DAFTAR TABEL | xiii |
| BAB I | 1 |
| PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah | 2 |
| 1.3 Tujuan | 2 |
| 1.4 Batasan Masalah | 2 |
| 1.5 Sistematika Penulisan | 3 |
| BAB II | 5 |
| LANDASAN TEORI | 5 |
| 2.1 Sampah Organik | 5 |
| 2.2 Arduino | 9 |
| 2.2.1 Arduino Mega 2560 | 10 |
| 2.2.2 Arduino IDE | 11 |
| 2.3 Sensor <i>Soil Moisture</i> | 12 |
| 2.4 Sensor DHT11 | 13 |
| 2.5 Sensor PH | 14 |
| 2.6 RTC DS3231 | 15 |
| 2.7 Relay | 17 |
| 2.8 Motor AC | 18 |
| 2.9 Pompa AC | 19 |
| 2.10 Lampu Pijar | 20 |
| 2.11 LCD 20x4 | 21 |
| 2.12 Data Logger Shield | 22 |
| BAB III | 25 |
| METODE PERANCANGAN | 25 |
| 3.1 Pendahuluan | 25 |
| 3.2 Blok Diagram Sistem | 25 |
| 3.3 Prinsip Kerja Alat | 25 |
| 3.4 Perancangan Mekanik | 26 |

| | | |
|-------------------------|---|----|
| 3.5 | Perancangan Perangkat Keras | 27 |
| 3.5.1 | Sensor LM35 | 27 |
| 3.5.2 | Sensor PH Tanah..... | 28 |
| 3.5.3 | Sensor <i>Soil Moisture</i> | 28 |
| 3.5.4 | RTC DS3231 | 29 |
| 3.5.5 | Modul Relay 4 Channel..... | 30 |
| 3.5.6 | Modul Relay dan Pompa Air Kapur | 30 |
| 3.5.7 | Modul Relay dan Cairan EM4..... | 31 |
| 3.5.8 | Modul Relay dan Lampu Pijar..... | 32 |
| 3.5.9 | Modul Relay dan Motor AC..... | 32 |
| 3.5.10 | LCD 20x4 | 33 |
| 3.5.11 | Data Logger Shield | 34 |
| 3.6 | Perancangan Perangkat Lunak..... | 35 |
| 3.6.1 | Perancangan Perangkat Lunak Sistem Pengadukan | 36 |
| 3.6.2 | Perancangan Perangkat Lunak Keseluruhan | 36 |
| BAB IV | | 39 |
| HASIL & PEMBAHASAN..... | | 39 |
| 4.1 | Pendahuluan | 39 |
| 4.2 | Pengujian LCD 20x4 | 39 |
| 4.3 | Pengujian RTC | 40 |
| 4.4 | Pengujian Suhu Ruang Dekomposisi..... | 42 |
| 4.5 | Pengujian Sensor Kelembapan Tanah | 44 |
| 4.6 | Pengujian Sensor PH | 46 |
| 4.7 | Pengujian Pompa AC..... | 47 |
| 4.8 | Pengujian Lampu | 49 |
| 4.9 | Pengujian Motor Pengaduk | 51 |
| 4.10 | Pengujian Data Logger Shield..... | 53 |
| 4.11 | Pengujian Keseluruhan | 55 |
| 4.12 | Pengujian Nutrisi Pupuk | 56 |
| BAB V..... | | 61 |
| PENUTUP | | 61 |
| 5.1 | Kesimpulan | 61 |
| 5.2 | Saran | 62 |
| DAFTAR PUSTAKA | | 63 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|---|----|
| Gambar 2.1 Arduino Mega 2560 | 11 |
| Gambar 2.2 Arduino IDE | 12 |
| Gambar 2.3 Sensor <i>Soil Moisture</i> | 13 |
| Gambar 2.4 Sensor DHT11 | 14 |
| Gambar 2.5 Sensor PH | 15 |
| Gambar 2.6 RTC DS3231 | 16 |
| Gambar 2.7 Relay 4 Channel | 18 |
| Gambar 2.8 Motor AC | 19 |
| Gambar 2.9 Pompa AC | 20 |
| Gambar 2.10 Lampu Pijar | 21 |
| Gambar 2.11 LCD 20x4 | 22 |
| Gambar 2.12 Data Logger Shield | 23 |
| Gambar 3.1 Blok Diagram Sistem | 25 |
| Gambar 3.2 Perancangan Mekanik Alat | 27 |
| Gambar 3.3 Rangkaian Sensor DHT11 | 27 |
| Gambar 3.4 Rangkaian Sensor PH | 28 |
| Gambar 3.5 Rangkaian Sensor Soil Moisture | 29 |
| Gambar 3.6 Rangkaian RTC DS3231 | 29 |
| Gambar 3.7 Rangkaian Modul Relay 4 Channel | 30 |
| Gambar 3.8 Rangkaian Modul Relay dan Pompa Air Kapur | 31 |
| Gambar 3.9 Rangkaian Modul Relay dan Pompa Cairan EM4 | 31 |
| Gambar 3.10 Pengkabelan Relay dan Lampu Pijar | 32 |
| Gambar 3.11 Pengkabelan Modul Relay dan Motor AC | 33 |
| Gambar 3.12 Pengkabelan LCD 20x4 | 33 |
| Gambar 3.13 Pengkabelan Data Logger Shield | 34 |
| Gambar 3.14 Arduino IDE | 35 |
| Gambar 3.15 Flowchart Perangkat Lunak Sistem Pengadukan | 36 |
| Gambar 3.16 Flowchart Sistem Keseluruhan | 37 |
| Gambar 4.1 Hasil pengujian LCD 20x4 | 40 |
| Gambar 4.2 Pengujian Waktu RTC | 41 |
| Gambar 4.3 Pengujian Suhu Ruang Dekomposisi | 43 |
| Gambar 4.4 Pengujian Sensor Kelembapan Tanah | 45 |
| Gambar 4.5 Pengujian Sensor PH Tanah | 46 |
| Gambar 4.6 Pengujian Pompa Air Kapur Menggunakan AVO Meter .. | 48 |

| | |
|--|----|
| Gambar 4.7 Pengujian Pompa EM4 Menggunakan AVO Meter | 48 |
| Gambar 4.8 Keadaan Kedua Pompa Ketika Menyala | 49 |
| Gambar 4.9 Pengujian Lampu Menggunakan AVO Meter..... | 50 |
| Gambar 4.10 Pengujian Motor Menggunakan AVO Meter | 52 |
| Gambar 4.11 Pengujian Motor Ketika Keadaan Menyala | 52 |
| Gambar 4.12 Hasil Perekaman Data Logger 1 | 54 |
| Gambar 4.13 Hasil Perekaman Data Logger 2 | 55 |
| Gambar 4.14 Rangkaian Keseluruhan Alat | 56 |
| Gambar 4.15 Tanaman Setelah 4 Hari | 58 |
| Gambar 4.16 Tanaman Setelah 10 Hari | 59 |
| Gambar 4.17 Tanaman Setelah 35 Hari | 59 |

DAFTAR TABEL

| | |
|--|----|
| Tabel 3.1 Konfigurasi Pin Modul Sensor DHT11 | 28 |
| Tabel 3.2 Konfigurasi Pin Sensor PH Tanah | 28 |
| Tabel 3.3 Konfigurasi Sensor Soil Moisture | 29 |
| Tabel 3.4 Konfigurasi RTC DS3132 | 30 |
| Tabel 3.5 Konfigurasi Relay 4 Channel..... | 30 |
| Tabel 3.6 Konfigurasi Relay dan Pompa Air Kapur..... | 31 |
| Tabel 3.7 Konfigurasi Relay dan Pompa 2 (Pompa Cairan EM4) | 32 |
| Tabel 3.8 Konfigurasi Relay dan Lampu Pijar | 32 |
| Tabel 3.9 Konfigurasi Relay dan Motor | 33 |
| Tabel 3.10 Konfigurasi LCD 20x4 | 34 |
| Tabel 3.11 Konfigurasi Data Logger Shield | 34 |
| Tabel 4.1 Pengujian Waktu RTC..... | 41 |
| Tabel 4.2 Hasil Pengujian Suhu Ruang Dekomposisi | 43 |
| Tabel 4.3 Hasil Pengujian Sensor Kelembapan Tanah | 45 |
| Tabel 4.4 Hasil Pengujian Sensor PH Tanah | 47 |
| Tabel 4.5 Hasil Pengujian Pompa Air dan Pompa Cairan EM4..... | 49 |
| Tabel 4.6 Hasil Pengujian Lampu..... | 51 |
| Tabel 4.7 Hasil Pengujian Motor..... | 52 |
| Tabel 4.8 Pengujian Sistem Keseluruhan..... | 57 |
| Tabel 4.9 Hasil Pengujian Pupuk..... | 60 |

[Halaman Ini Sengaja Dikosongkan]

PERNYATAAN ORIGINALITAS SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Moch Ricky Ramadhan
NIM : 15.12.219
Jurusan /Peminatan : Teknik Elektro S-1 / Teknik Elektronika
ID KTP / Paspor : 3514060302970001
Alamat : Dusun Klojen RT.03 RW.03, Desa
Sladi, Kecamatan Kejayan, Kabupaten
Pasuruan.
Judul Skripsi : Otomatisasi Suhu,PH, dan Kelembapan
Pada Proses Dekomposisi Pembuatan Pupuk
Kompos Berbasis Arduino.

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi yang saya buat merupakan hasil karya sendiri bukan hasil plagiarisme dari orang lain. Dalam skripsi ini tidak memuat karya orang lain kecuali dicantumkan sumber yang digunakan sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Apabila ternyata di dalam skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur plagiarisme, maka saya bersedia skripsi ini digugurkan dan gelar akademik yang telah saya peroleh (S-1) dibatalkan, serta diproses sesuai dengan perundang-undangan yang berlaku.

Malang, 22 Juli 2019

Yang membuat pernyataan



(Moch Ricky Ramadhan)
NIM. 1512219