

## Modifikasi Alat Pengomposan Berbasis *Internet of Things* pada Proses Dekomposisi Kompos

*Modification of the Internet of Things Based Composting Tool in the Compost Decomposition Process*

Fahrul Rahman, Program Studi Pendidikan Teknologi Pertanian Fakultas Teknik, Universitas Negeri Makassar. Email: rahmanfahrul366@gmail.com

Lahming, Program Studi Pendidikan Teknologi Pertanian Fakultas Teknik, Universitas Negeri Makassar. Email: lahmingmaja@gmail.com

Fathahillah, Program Studi Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer Fakultas Teknik, Universitas Negeri Makassar. Email: fathahillah@unm.ac.id

Khaidir Rahman, Program Studi Pendidikan Teknologi Pertanian Fakultas Teknik, Universitas Negeri Makassar. Email: khaidir.rahman@unm.ac.id

Muhammad Rizal, Program Studi Pendidikan Teknologi Pertanian Fakultas Teknik, Universitas Negeri Makassar. Email : rizalmuhammad08@gmail.com

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk memodifikasi alat pengomposan berbasis *Internet of Things* dalam proses dekomposisi kompos dan untuk menguji kinerja hasil modifikasi alat pengomposan berbasis *Internet of Things*. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif menggunakan jenis *penelitian Research and Development (R & D)* dengan model Waterfall. Variabel yang dikontrol adalah suhu ruang dan kelembaban bahan dengan menggunakan sensor *soil moisture* dan sensor *DHT11*. Data yang diperoleh dari hasil pembacaan sensor akan ditampilkan melalui aplikasi android yaitu *Blynk*. Hasil Penelitian menunjukkan sensor yang digunakan dapat bekerja dengan baik sesuai dengan keinginan peneliti, Pada proses pengujian fungsional tingkat kesalahan sensor *soil moisture* dan *DHT11* masing-masing 16.66 % dan 9.67%. Serta pada saat pengujian operasional sensor dapat membaca dengan baik mengikuti fluktuasi pergantian suhu dan kelembaban lingkungan sekitar yaitu pada pukul 07:00, 12:00 dan 18:00 WITA.

**Kata Kunci:** composter, *Internet of Things*, sampah organik

### Abstract

*This study aims to find work steps in modifying the Internet of Things based composter in the compost decomposition process and to find out the results of modifying the Internet of Things based composter to provide effective and efficient performance. efficient in the compost decomposition process. This research is a descriptive study using the type of research and development (R & D) with the Waterfall model. The controlled variables are room temperature and material humidity using a soil moisture sensor and a DHT11 sensor. The data obtained from the sensor readings will be displayed through the android application, namely Blynk. The results showed that the sensor used can work well in accordance with the wishes of the researcher. In the functional testing process, the error rate of the soil moisture and DHT11 sensors is 16.66% and 9.67%, respectively. And during operational testing, the sensor can read*

*well following fluctuations in the temperature and humidity of the surrounding environment, namely at 07:00, 12:00 and 18:00 WITA.*

**Keywords:** *Composter, Internet of Things, organic waste*

## **Pendahuluan**

Sampah merupakan limbah yang sudah tidak dibutuhkan lagi yang terdiri dari limbah organik maupun anorganik yang harus dikelola dengan baik agar tidak mengganggu atau membahayakan lingkungan (Faatih, 2012). Salah satu langkah yang dilakukan untuk mengolah limbah organik menjadi pupuk kompos yaitu dengan melakukan pengomposan.

Usaha pengomposan sampah organik sangat berpotensi untuk dikembangkan karena komposisi limbah organik disebagian besar kota di Indonesia sangat banyak (Damanhuri, 2006). Selain bernilai ekonomi tinggi dari kompos yang dihasilkan, dengan membuka usaha pengomposan juga dapat membuka lapangan kerja bagi masyarakat setempat. Menurut Rahardyan *et. al* (1996), sumber sampah paling besar adalah limbah organik maka usaha pengolahan limbah organik akan lebih efisien dilakukan sedekat mungkin dengan tempat pembuangan akhir (TPA).

Selain menjadi pupuk organik kompos juga dapat memperbaiki unsur hara tanah, hal ini bertujuan agar kondisi tanah dengan mudah menyerap dan menyimpan air serta untuk kelangsungan pertumbuhan tanaman. Pengomposan dapat dilakukan secara alami tanpa penambahan mikroorganisme pengurai seperti halnya EM4 akan tetapi pengomposan akan berlangsung cukup lama, dibandingkan dengan penambahan mikroorganisme pengurai (Saptoadi, 2003).

Salah satu daerah yang menjadi objek penelitian ini adalah kabupaten

pinrang, khususnya pada pasar tradisional banyak terdapat sisa-sisa sayuran yang tidak dimanfaatkan padahal jika diolah menjadi pupuk organik maka akan membantu petani dalam mengurangi penggunaan pupuk kimia berlebih yang berakibat pada berkurangnya kandungan unsur hara dalam tanah.

Pengomposan merupakan proses pengolahan limbah organik menjadi material baru yang umumnya berasal dari limbah dedaunan atau hasil olahan rumah tangga/industri makanan dengan penambahan kotoran hewan agar terjadi keseimbangan unsur nitrogen dan karbon sehingga menciptakan pupuk kompos yang ideal (Sulistyorini 2005).

Aktifitas mikroba ditentukan oleh beberapa faktor diantaranya suhu dan kelembaban. Proses pengomposan dilakukan oleh mikroorganisme, semakin banyak mikroorganisme yang aktif maka akan mempercepat proses penguraian limbah organik. Mikroorganisme dapat bekerja secara optimal pada suhu rentang suhu 40-60°C selama beberapa pekan tergantung dengan jumlah bahan yang digunakan. Apabila suhu terlalu tinggi mikroorganisme pengurai akan mati, sebaliknya jika suhu dibawah suhu optimal maka mikroorganisme pengurai akan berhenti bekerja. Maka dari itu untuk menjaga suhu agar tetap berada pada kondisi ideal diperlukan perlakuan khusus. Selanjutnya untuk kelembaban ideal pada proses pengomposan adalah berada pada persentase 40-60%. Kelembaban yang tidak sesuai dapat menyebabkan mikroorganisme tidak berkembang bahkan mati (Diza *et al* 2017).

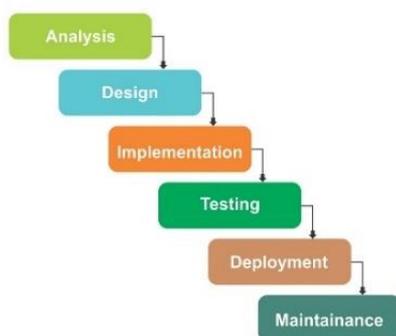
Berdasarkan hal tersebut, peneliti berinisiatif untuk membuat alat pengomposan berbasis *Internet of Things* dengan tujuan memudahkan pengguna dalam mengoperasikan dan tidak membutuhkan tenaga yang berlebih dikarenakan dapat dipantau secara jarak jauh melalui *smartphone* selama alat tersebut terhubung dengan jaringan seluler/Wifi.

Alat ini dilengkapi dengan sensor *DHT11* yang untuk melakukan pembacaan terhadap suhu ruang pengomposan serta sensor *soil moisture* digunakan untuk melakukan pembacaan kelembaban bahan selama proses pengomposan sehingga dihasilkan pupuk kompos yang ideal sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI) 7763:2018.

Komponen yang digunakan untuk melakukan pemantauan secara jarak jauh adalah *NodeMCU ESP8266*.

### Metode Penelitian

Jenis Penelitian yang digunakan adalah jenis penelitian *Research and Development* (R&D) dengan menggunakan model *waterfall* menurut Mahadewi (2013).



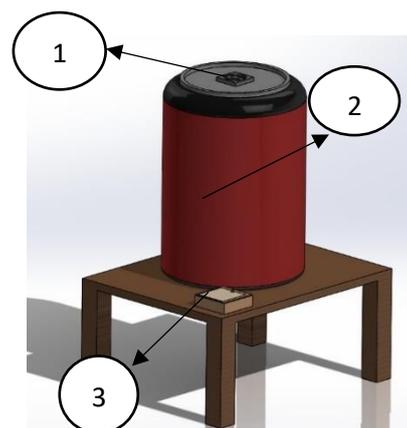
Gambar 1. Model *waterfall*

Tahap *waterfall* adalah tahap yang dilakukan secara sistematis, yang dimulai dari tahap *analysis, design, implementation, testing, deployment dan maintainance*.

Prosedur dalam model penelitian ini dilakukan secara bertahap dan tidak dapat berjalan secara beriringan sehingga disebut dengan model *waterfall* atau air terjun.

### Gambar Desain Produk

Alat ini terbuat dari drum plastik 60 liter yang berfungsi sebagai tempat penampung limbah organik, meja dengan lebar 50 cm dan panjang 70 cm berfungsi sebagai penopang drum plastik, sensor *DHT11* yang berfungsi untuk mendeteksi suhu selama proses pengomposan berlangsung, sensor *soil moisture* berfungsi untuk mendeteksi kelembaban bahan selama proses pengomposan berlangsung, serta *box control* yang dilengkapi *Nodemcu ESP8266* yang berfungsi sebagai pusat perintah yang menghubungkan antara sensor dengan *smartphone*, serta terdapat *power supply* yang berfungsi sebagai penurun tegangan yang masuk ke komponen yang ada pada *box control*, serta terdapat *fun CPU 12 Volt* yang terdapat pada bagian penutup drum plastik berfungsi sebagai pengatur suhu selama proses pengomposan berlangsung.



Gambar 2. Desain Produk

Keterangan :

- (1) *Fun CPU 12 volt*
- (2) Sensor *DHT11* dan sensor *soil moisture*
- (3) *Box control*

## Prosedur Modifikasi

Prosedur modifikasi alat pengomposan berbasis *Internet of Things* pada proses dekomposisi kompos ini mengacu dari penelitian yang dilakukan oleh Zulhelmi dan Syaryadhi (2017) yang membuat alat pengomposan menggunakan mikrokontroler *ATMega328*. Alat yang dihasilkan terbuat dari papan kayu yang dibentuk persegi kemudian menggunakan sensor *DS18B20* dan *soil moisture*. Adapun kebaruan dari alat sebelumnya yaitu alat yang akan dirancang menggunakan mikrokontroler *NodeMCU 8266* yang prinsip kerjanya dapat memonitoring dengan jarak jauh selama terkoneksi dengan jaringan seluler.

Tahapan dalam membuat alat pengomposan berbasis *Internet of Things* ini dimulai dari tahap analisis kebutuhan yaitu alat dan bahan yang dibutuhkan mulai dari proses desain produk hingga pembuatan produk, selanjutnya tahap design yang terbagi menjadi dua yaitu desain struktural dan desain fungsional.

Desain struktural yaitu membuat gambaran produk dalam bentuk 3 dimensi (3D) menggunakan aplikasi *software solidwork 2014*. Pada gambar desain yang telah dibuat dengan spesifikasi yaitu drum plastik berukuran 60 liter, *Fun CPU 12 Volt*, sensor *DHT11* dan sensor *soil moisture* serta *box control* yang didalamnya terdapat *NodeMCu ESP8266*, *power supply*, *stepdown*, serta *relay*.

Desain Fungsional meliputi fungsi dari setiap komponen yang terdapat pada desain struktural yaitu drum plastik berukuran 60 liter sebagai penampung limbah, *fun CPU 12 Volt* sebagai penurun suhu selama proses pengomposan berlangsung, sensor *DHT11* untuk mendeteksi suhu ruang selama proses

pengomposan, *soil moisture* untuk mendeteksi kelembaban bahan pada selama proses pengomposan, *NodeMCU ESP8266* sebagai pusat perintah yang menghubungkan antar sensor yang digunakan dengan aplikasi *blynk* yang ada pada *smartphone*, *power supply* sebagai penurun/pengubah tegangan yang masuk pada rangkaian serta *relay* sebagai pemutus/penghubung tegangan *fun CPU 12 Volt*.

Selanjutnya tahap *implementation/* pembuatan produk meliputi, pembuatan meja sebagai penopang drum plastik, pembuatan komponen otomatisasi dan pembuatan program sistem otomatisasi.

Setelah dilakukan pembuatan produk dilanjutkan tahap pengujian fungsional alat, adapun proses pengujian fungsional alat meliputi :

### ***Pengujian Fungsional sensor DHT11***

Pengujian fungsional sensor *DHT11* bertujuan untuk mengetahui layak atau tidaknya sensor yang digunakan dengan melakukan perhitungan serta kalibrasi sensor untuk mengetahui tingkat kesalahan sensor *DHT11* dengan membandingkan hasil pembacaan *DHT11* terhadap hasil pembacaan alat ukur *hygrometer* dengan spesifikasi yaitu dimensi 48 x 28.5 x 15.2 mm, kisaran suhu 40°C hingga 70°C, akurasi kelembaban 5% dan akurasi suhu 1°C. Adapun prosedur pengujian sebagai berikut :

- 1) Menyiapkan alat pengomposan yang telah dirancang
- 2) Penginputan program
- 3) Melakukan perbandingan pembacaan antara sensor *DHT11*
- 4) Selanjutnya untuk menentukan tingkat kesalahan sensor maka digunakan rumus (Diza, *et al* 2017) sebagai berikut :

$$Error = \frac{\text{Selisih pembacaan sensor}}{\text{Nilai asli sensor}} \times 100 \dots (1)$$

- 5) Proses pengujian dilakukan dengan 3 kali percobaan agar data yang dihasilkan dapat mendekati atau sama dengan pembacaan alat ukur *hygrometer*.

### **Pengujian fungsional sensor soil moisture**

Pengujian sensor *soil moisture* dengan spesifikasi yaitu tegangan *input* sebesar 3.3V atau 5V, tegangan *output* sebesar 0- 4.2V, arus sebesar 35 mA, dan memiliki *value range* ADC sebesar 1024 bit mulai dari 0-1023 bit dikerjakan dengan membandingkan hasil pembacaan sensor *soil moisture* terhadap hasil pembacaan alat ukur *soil meter*. Adapun langkah-langkah dalam pengujian sensor *soil moisture* sebagai berikut:

- 1) Menyiapkan alat pengomposan yang telah dibuat
- 2) Penginputan program
- 3) Melakukan perbandingan hasil pembacaan sensor *soil moisture* dengan alat ukur *soil meter*.
- 4) Untuk melihat tingkat keakuratan/kesalahan sensor maka dilakukan perhitungan dengan rumus (Diza, *et al*, 2017) sebagai berikut :

$$Error = \frac{\text{Selisih pembacaan sensor}}{\text{Nilai asli sensor}} \times 100 \dots (2)$$

- 5) Pengujian dilakukan dengan 3 kali percobaan agar data yang dihasilkan dapat sama atau mendekati hasil pembacaan alat ukur *soil meter*.

Setelah dilakukan pengujian fungsional alat maka tahapan selanjutnya adalah Testing/ pengujian operasional alat. Tahap ini bertujuan untuk pengujian secara keseluruhan alat pengomposan dan menguji daya tahan alat pengomposan yang telah dibuat. Proses pengujian oprasional alat meliputi :

- 1) Menyiapkan bahan-bahan yang akan dimasukkan ke dalam drum plastik. Bahan-bahan yang digunakan adalah limbah sayuran, gula pasir, air dan EM4.
- 2) Memasukkan bahan kedalam alat pengomposan
- 3) Kemudian dilakukan *monitoring* hasil pembacaan sensor menggunakan aplikasi *Blynk*
- 4) Dilakukan pengambilan data selama satu pekan pada waktu tertentu yaitu pada jam 07:00, 12:00 dan 18:00 setiap hari.

### **Teknik Pengumpulan Data**

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan metode observasi dan studi dokumentasi. Metode observasi yang dilakukan pada penelitian ini yaitu observasi tanpa peserta pada saat peneliti melakukan uji operasional alat yang modifikasi serta metode studi dokumentasi dilakukan untuk mengumpulkan dokumen-dokumen baik tertulis maupun gambar elektronik yang bertujuan untuk membantu peneliti dalam mengumpulkan data.

### **Teknik Analisis Data**

Teknik analisis data yang digunakan pada penelitian ini adalah teknik analisis data kuantitatif dengan statistik deskriptif. data yang dihasilkan dari hasil pembacaan sensor *DHT11* dan *soil moisture* akan disajikan dalam bentuk tabel untuk pengujian tingkat kesalahan sensor dan diagram *line chart* untuk pengujian operasional alat.

## **Hasil dan Pembahasan**

### **Hasil Perancangan Alat**

Modifikasi alat pengomposan berbasis *Internet of Things* dibuat berdasarkan langkah-langkah yang ada

berdasarkan desain produk yang telah dibuat, dalam memodifikasi alat pengomposan berbasis *Internet of Things* dilakukan secara terstruktur dengan langkah langkah yang digunakan adalah perakitan komponen mekanik, Perakitan sistem kontrol serta pemasangan seluruh komponen.

### **Perakitan Komponen Mekanik**

Komponen mekanik dari alat pengomposan berbasis *Internet of Things* terdiri dari beberapa prosedur pembuatan yaitu sebagai berikut:

#### **a. Pembuatan Meja**

Pembuatan meja dimulai dari pemotongan kayu balok dengan panjang 60 cm sebanyak 4 buah sebagai tiang dari, kemudian balok sepanjang 70 cm sebanyak 4 buah sebagai penghubung antar tiang yang satu dengan tiang yang lainnya, serta papan sepanjang 70 cm sebanyak tiga lembar.



Gambar 3. Meja Penyangga

#### **b. Pembuatan Box Control**

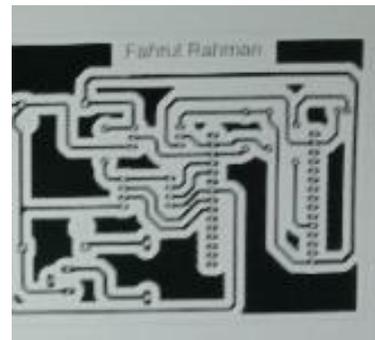
*Box control* terbuat dari kayu berbetuk persegi dengan tinggi 10 cm dan lebar 30 cm.



Gambar 4. Box Control

### **Perakitan Sistem kontrol**

Sistem kontrol merupakan sistem kendali utama dalam menjalankan alat pengomposan nantinya. Sistem kontrol dimulai dari pembuatan jalur sistem minimum yang dibuat sendiri dengan menggunakan aplikasi *eagle*. Hal ini bertujuan untuk menghubungkan seluruh komponen yang dibutuhkan dalam menjalankan alat pengomposan nantinya.



Gambar 5. Sistem Minimum

### **Pemasangan Seluruh Komponen**

Pemasangan seluruh komponen dimulai dari komponen mekanik terdiri dari penyangga berupa meja dan *box control* dirangkai menjadi satu dan komponen sistem kontrol yaitu pemasangan papan PCB, modul (*power supply, NodeMCU ESP 8266, relay 4 channel, step down, sensor DS18B20 dan sensor soil moisture dan lain lain*).



Gambar 6. Produk

### **Pembahasan**

Hasil pengujian alat pengomposan berbasis *Internet of Things* pada proses

dekomposisi kompos didapatkan beberapa data diantaranya adalah :

**Pengujian Fungsional Sensor dan Fun CPU 12 Volt**

Pengujian fungsional sensor dan Fun CPU 12 Volt sebagai berikut :

**a. Hasil Pengujian Fungsional Sensor DHT11**

Pengujian fungsional sensor *DHT11* yang difokuskan terhadap pembacaan suhu dilakukan untuk mengetahui tingkat kesalahan sensor dengan membandingkan antara pembacaan sensor *DHT11* dengan alat ukur *hygrometer* digital. Hasil pengujian fungsional sensor dapat dilihat pada tabel 1 sebagai berikut :

Tabel 1. Hasil Pengujian Fungsional Sensor *DHT11*

Percobaan	Nilai Hygrometer (°C)	Nilai DHT11 (°C)	Tingkat Kesalahan (%)
1	31	36	16.12
2	31	34	9.67
3	31	32	3.22
Rata-rata	31	34	9.67

Tabel diatas menunjukkan hasil pembacaan sensor pada saat pengujian fungsional dengan 3 kali percobaan, Pada percobaan pertama tingkat kesalahan sensor adalah 16.12% dengan selisih 5°C selisih tersebut masih jauh dari hasil pembacaan alat ukur *hygrometer* maka dilakukan kalibrasi untuk memperoleh hasil pembacaan yang sama atau mendekati hasil pembacaan alat ukur *hygrometer*, pada percobaan kedua masih jauh dari hasil pembacaan alat ukur *hygrometer* maka dilakukan kalibrasi kembali, pada percobaan ketiga diperoleh hasil 3.22% dengan selisih 1°C dari perolehan pada percobaan ketiga sudah dianggap sangat mendekati nilai dari pembacaan alat ukur *hygrometer*, Maka nilai yang digunakan adalah pada percobaan

ketiga dengan tingkat kesalahan sensor 3.22% dikarenakan nilai tersebut paling kecil diantara pembacaan tingkat kesalahan sensor *DHT11* pada 3 kali percobaan. Hal ini senada dengan pendapat yang dikatakan oleh Sasono *et.al* (2020) mengatakan bahwa semakin kecil nilai toleransi dari sensor, maka semakin besar nilai persentase keakuratan yang dimiliki.

Adanya perbedaan pembacaan dipengaruhi oleh faktor penggunaan kabel yang terlalu panjang mencapai 120 cm dan kabel yang digunakan tipis sehingga mempengaruhi daya antar signal digital ke mikrokontroller.

**b. Hasil Pengujian Fungsional Sensor Soil Moisture**

Pengujian fungsional sensor *soil moisture* dilakukan untuk mengetahui tingkat kesalahan sensor dengan membandingkan antara pembacaan sensor *soil moisture* dengan *soil meter*. Hasil pengujian fungsional sensor *soil moisture* dapat dilihat pada tabel 2 sebagai berikut :

Tabel 2. Hasil Pengujian Fungsional Sensor *Soil Moisture*

Percobaan	Nilai soil meter	Nilai soil moisture	Tingkat Kesalahan (%)
1	6	14	133.33
2	6	9	50
3	6	7	16.66
Rata-rata	6	10	66.66

Tabel diatas menunjukkan hasil pembacaan sensor *soil moisture* pada pengujian fungsional dengan 3 kali percobaan, Pada percobaan pertama pembacaan sensor *soil moisture* adalah 14 dengan tingkat kesalahan adalah 133.33% , dari hasil pembacaan tersebut sangat jauh dari hasil pembacaan alat ukur *soil meter* yaitu 6 maka dari itu dilakukan kalibrasi ensor untuk penyesuaian pembacaan sensor

*soil moisture* dengan alat ukur *soil meter*, pada percobaan kedua diperoleh hasil 50% dengan hasil pembacaan sensor *soil moisture* 9, nilai tersebut terbilang masih tinggi dibandingkan dengan nilai *soil meter*, maka dilakukan kalibrasi kembali, pada percobaan ketiga diperoleh hasil pembacaan sensor *soil meter* yaitu 7 dengan tingkat kesalahan terkecil diantara 2 percobaan sebelumnya yaitu 16.66%, Maka nilai yang digunakan adalah 7 hal ini dikarenakan nilai tersebut paling kecil diantara pembacaan tingkat kesalahan sensor *soil moisture*. Hal ini sesuai dengan pendapat yang dikatakan oleh Sasono *et.al* (2020) mengatakan bahwa semakin kecil nilai toleransi dari sensor, maka semakin besar nilai persentase keakuratan yang dimiliki.

Tujuan melakukan kalibrasi adalah untuk melihat hubungan antara hasil pengukuran sensor dengan pengukuran sebenarnya, sehingga output kalibrasi selain diperoleh nilai error dari pembacaan sensor, juga diperoleh sebuah model persamaan untuk mendapatkan nilai pembacaan yang mendekati nilai sebenarnya. Percobaan yang

dilakukan untuk menguji akurasi pengukuran sensor yang digunakan.

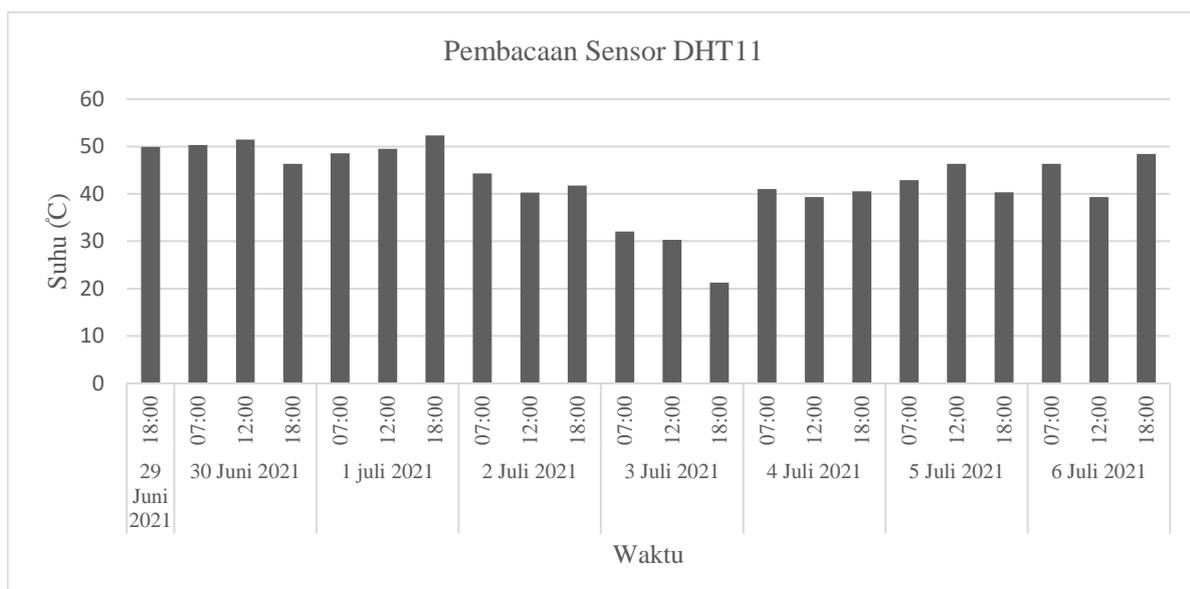
### c. Pengujian *Fun CPU 12 Volt*

*Fun CPU 12 Volt* digunakan untuk menurunkan suhu pada ruang pengomposan pada saat suhu pengomposan melebihi angka yang telah ditetapkan yaitu 40-60°C.

Tujuan dilakukan pengujian *Fun CPU 12 Volt* adalah untuk menyesuaikan dengan sensor *DHT11* melalui relay agar ketika suhu diatas batas maksimum *Fun CPU 12 Volt* akan merespon untuk menurunkan suhu tersebut.

### d. Menghubungkan *NodeMCU ESP8266* dengan aplikasi *Blynk*

*NodeMCU ESP 8266* dihubungkan dengan aplikasi *Blynk* untuk *memonitoring* dan melakukan pengambilan data hasil pembacaan sensor. Data yang dihasilkan berupa angka, untuk sensor suhu akan menampilkan data dalam derajat *celcius* (°C) sedangkan untuk sensor kelembaban tanah/bahan akan menampilkan data dalam bentuk persen (%).



Gambar 7. Pembacaan sensor *DHT11* dengan pembacaan suhu ruang saat proses pengujian operasional

**Hasil Pengujian Operasional Alat Pengomposan Berbasis Internet of Things**

Dari hasil pengujian operasional alat pengomposan berbasis *Internet of Things* data yang diperoleh adalah pembacaan sensor *DHT11* dengan pengontrolan suhu menggunakan *fun CPU 12 Volt* dan *soil moisture* untuk kelembaban bahan.

Adapun hasil pembacaan dari kedua sensor sebagai berikut :

**a. Hasil pembacaan sensor *DHT11* dengan pengontrolan *fun CPU 12 Volt***

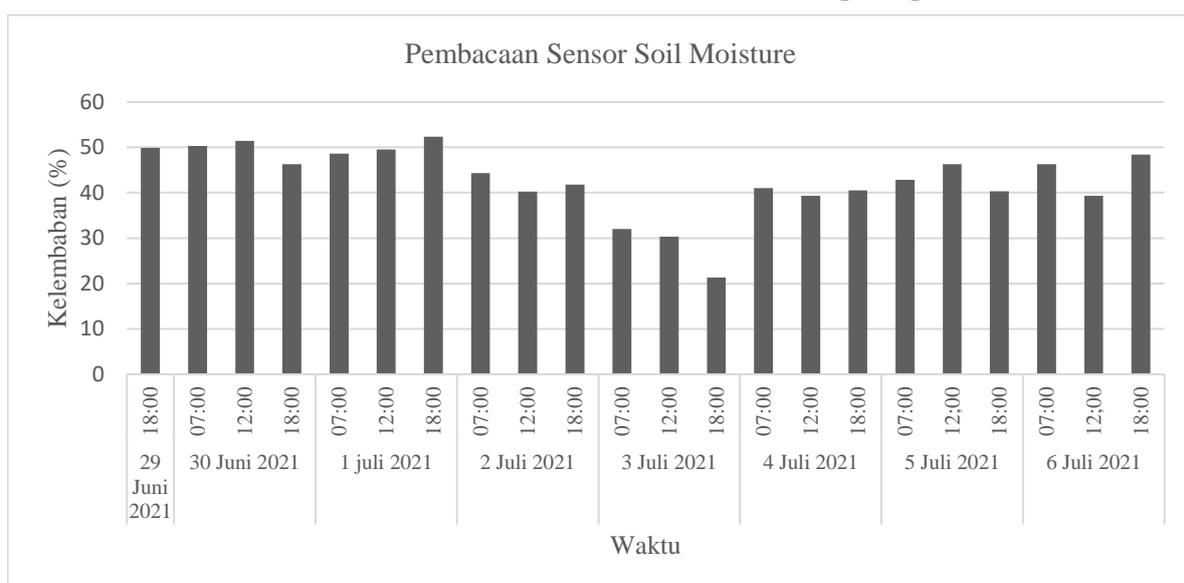
Gambar 7 menunjukkan hasil pembacaan sensor *DHT11* dengan pembacaan suhu ruang saat proses pengujian operasional alat pengomposan berbasis *Internet of Things*. Berdasarkan data diatas pengujian dilakukan selama satu pekan. Data tersebut didapatkan dari hasil monitoring menggunakan aplikasi *Blynk*.maka, dapat disimpulkan bahwa sensor membaca dan mengirim data ke aplikasi *Blynk* dengan baik secara *realtime* sesuai dengan keinginan pengguna maka, dapat pula disimpulkan bahwa proses dekomposisi sedang berjalan ditandai dengan peningkatan suhu mengikuti

fluktuasi pergantian suhu dilingkungan area pengomposan.

**b. Hasil Pembacaan sensor *Soil moisture***

Gambar 8 menunjukkan hasil pembacaan sensor *soil moisture* pada pengujian operasional alat pengomposan berbasis *Internet of Things*. Hasil tersebut didapatkan dari hasil monitoring menggunakan aplikasi *Blynk* selama satu pekan,dari data diatas dapat disimpulkan bahwa kinerja sensor dalam membaca dan mengirim data ke pengguna bekerja dengan baik hal ini ditandai dengan perubahan nilai pembacaan dari hari ke hari. Pada hari kelima pukul 18:00 hasil pembacaan sensor menurun drastis hingga menunjukkan angka 21.30% hal ini dikarenakan peneliti membuang air yang ada pada drum untuk mengetahui apakah sensor yang digunakan peka terhadap perlakuan yang diberikan.

Berdasarkan hasil dan analisis data pembacaan kedua sensor yang digunakan diatas yaitu sensor *DHT11* yang difokuskan pada pembacaan suhu ruang pengomposan dan sensor *soil moisture* untuk kelembaban bahan pada proses pengomposan, maka dapat disimpulkan hasil rancangan kedua sensor diatas dapat dipakai dalam memantau



Gambar 8. Hasil Pembacaan sensor *Soil moisture*

proses pengomposan. Berdasarkan hasil penelitian ini diharapkan dapat ditingkatkan untuk membantu *user* dalam hal pengambilan keputusan berdasarkan informasi nilai suhu ruang dan kelembaban bahan yang telah diperoleh.

Apabila output yang ditunjukkan oleh pembacaan sensor *DHT11* lebih dari 60°C maka *fun CPU* akan otomatis menyala untuk menurunkan suhu kembali ke suhu normal pengomposan yaitu 40-60°C. Begitupun dengan sensor *soil moisture* apabila kelembaban lebih dari 60% maka akan tampil notifikasi pada layar handphone bertuliskan “WARNING”. Akan tetapi ketika kelembaban di bawah dari 40% maka akan tampil notifikasi pada layar handphone bertuliskan “KERING”. Sedangkan ketika kelembaban berada pada rentang 40-60% maka notifikasi yang muncul pada layar handphone bertuliskan “NORMAL”.

### Kesimpulan

Dari hasil penelitian modifikasi alat pengomposan berbasis *Internet of Things* dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

Mekanisme modifikasi Alat Pengomposan berbasis *Internet of Things* pada proses dekomposisi kompos telah terealisasi berdasarkan desain yang telah dibuat.

Hasil uji kinerja modifikasi alat pengomposan berbasis *Internet of Things* diperoleh rata-rata tingkat kesalahan sensor *DHT11* 9.67% dan untuk sensor *soil moisture* diperoleh rata-rata tingkat kesalahan sensor 60.66%. Serta hasil pengujian secara keseluruhan diperoleh hasil kedua sensor berkerja dengan baik mengikuti fluktuasi pergantian waktu.

### Daftar Pustaka

- Damanhuri, E & Padmi. T. (2006). Pengelolaan Sampah. Diktat Kuliah Dep. Teknik Lingkungan ITB. Bandung.
- Faatih M. (2012). Dinamika Komunitas Aktinobakteria Selama Proses Pengomposan. *Jurnal Kesehatan* 15(3):611-618
- Mahadewi, L. P. P. (2013). *Pemrograman Berbasis Teks*. Singaraja: Undiksha.
- Rahardiyani, B. & Murdeani. D. A. (1996). Sikap Masyarakat Terhadap Pemilahan Sampah Berbasis Pengumpulan Terjadwal. *Jurnal Infrastruktur dan Lingkungan Binaan*. Vol. II (2) Desember 1996.
- Sasono, S. H. W. (2020). Iot Smart Health Untuk Monitoring Dan Kontrol Suhu Dan Kelembaban Ruang Penyimpan Obat Berbasis Android di Rumah Sakit Umum Pusat Dr. Sardjito Yogyakarta. *ReTII*, 54-62.
- Sulistiyorini, L. (2005). Pengelolaan Sampah dengan cara Menjadikannya Kompos. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*. 2(1): 77-84.
- Saptoadi, H. (2003). Utilization of Organic Matter From Municipal Solid Waste In Compost Industries. *Jurnal Manusia dan Lingkungan*. Vol.VIII, Desember, 199-129.
- Zulhelmi, Z., & Syaryadhi, M. (2017). Monitoring suhu dan kelembaban menggunakan mikrokontroler atmega328 pada proses dekomposisi pupuk kompos. *Jurnal Karya Ilmiah Teknik Elektro*, 2(3).