

Penggunaan Aplikasi *Blynk* Untuk Monitoring dan Kontrol Jarak Jauh pada Sistem Kompos Pintar Berbasis IoT

Imam Syukhron¹, Reni Rahmadewi, S.T.,M.T², Ibrahim, S.T.,M.T³

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Singaperbangsa Karawang, Karawang

Jl. H.S Ronggowaluyo Telukjambe Timur - Karawang 41361

¹imam.syukhron16069@student.unsika.AC.id

²reni.rahmadewi@staff.unsika.AC.id

³ibra.lammada@gmail.com

Intisari — Pada proses pengomposan terdapat beberapa aspek yang perlu diperhatikan yaitu suhu, kelembaban, kandungan pH, dan kandungan gas metana pada kompos. Agar pengguna tetap dapat memantau kondisi kompos selama proses pembuatan kompos berlangsung meskipun jauh dari lokasi pembuatan kompos, dalam penelitian ini memberikan alternatif solusi untuk mengatasi permasalahan tersebut. Alat yang dibuat dalam penelitian ini menggabungkan kemampuan wemos D1R1 sebagai sistem akuisisi data yang dilengkapi modul *wifi* untuk pengiriman data melalui jaringan internet, sensor DHT 22, sensor pH, dan sensor MQ 4 untuk mengetahui kandungan gas metana pada kompos, dan aplikasi khusus android *Blynk* sebagai alat bantu pemantauan. Wemos D1R1 juga dihubungkan dengan relay untuk mengatur penyalan pompa air atau larutan EM4 dan dua buah motor AC. Berdasarkan pengujian yang dilakukan didapatkan bahwa setiap modul dapat bekerja dengan baik sesuai fungsinya dan hasil yang ditampilkan pada aplikasi *Blynk* dengan *serial monitor* tidak berbeda jauh dan juga pada jarak 25 m alat masih dapat dikontrol dengan menggunakan aplikasi *Blynk* walaupun terdapat delay

Kata kunci — Kompos organik, Wemos D1R1, dan Aplikasi *Blynk*.

AbstrACt — In the composting process, there are several aspects that need to be considered, namely temperature, humidity, pH content, and methane gas content in the compost. So that users can still monitor the condition of the compost during the composting process even though it is far from the compost location, this research provides an alternative solution to overcome this problem. The tool made in this study combines the capabilities of the Wemos D1R1 as a data ACquisition system equipped with a *wifi* module for sending data via the internet network, dht 22 sensor, pH sensor, and mq 4 sensor to determine the methane gas content in compost, and a special Android application *Blynk*. as a monitoring aid. Wemos D1R1 is also connected to a relay to regulate the ignition of a water pump or EM4 solution and two AC motors. Based on the tests conducted, it was found that eACh module can work properly ACCording to its function and the results displayed in the *Blynk* application with the serial monitor are not much different and also at a distance of 25 m the device can still be controlled using the *Blynk* application even though there is a delay.

Keywords— Organic compost, wemos d1 r1, and *Blynk* aplication.

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kompos adalah bahan organik yang telah mengalami proses pelapukan, karena adanya interaksi antara mikroorganisme yang bekerja di dalamnya, bahan-bahan organik tersebut berupa dedaunan, rumput jerami, sisa-sisa ranting dan dahan [1]. Pemanfaatan kompos sebagai pupuk tidak hanya menguntungkan untuk produktivitas tanaman tetapi juga lebih aman terhadap lingkungan dan lebih ekonomis [2].

Kualitas kompos dalam hal kematangan dan kestabilan merupakan hal utama yang harus diperhatikan dalam penggunaan kompos di lahan pertanian dan budidaya tanaman [3], karena dalam beberapa kasus penggunaan kompos yang belum matang dapat menyebabkan efek merusak, seperti keterlambatan dalam perkecambahan [4], dan menghambat proses pembuahan pada tanaman [5].

Dalam proses pengomposan, sampah organik secara alami akan diuraikan oleh berbagai jenis mikroba atau jasad renik seperti bakteri, jamur, *aktinomicetes*. Proses peruraian ini memerlukan kondisi yang optimal seperti ketersediaan nutrisi yang memadai, udara yang cukup, kelembapan yang tepat. Semakin sesuai kondisi lingkungannya, maka akan semakin cepat prosesnya dan juga kualitas komposnya semakin bagus [6].

Untuk mengatasi permasalahan ini perlu adanya sistem monitoring yang bertujuan untuk mengetahui suhu dan kelembaban, tingkat keasaman kompos (pH) dan kandungan gas metana udara pada saat proses pengomposan berlangsung. *Internet of Things* (IoT) adalah suatu konsep dimana dapat bertukar berbagai sumber informasi berinteraksi dengan benda yang ada disekitar kita melalui koneksi internet yang dapat memonitoring dan kontrol secara jarak jauh tanpa harus mengecek secara manual.

Prayitno [7] mengembangkan sistem monitoring dan pengendali penyiraman tanaman hidroponik menggunakan *Blynk*. Sebuah sistem bertugas untuk monitoring informasi mengenai perangkat sensor yang terhubung ke LCD dan aplikasi *Blynk*.

Mikrokontroler yang digunakan pada penelitian ini belum terintegrasi modul *wifi* sehingga membutuhkan komponen tambahan agar dapat terhubung dengan aplikasi *Blynk*.

Oleh karena itu, dalam penelitian ini dikembangkan perangkat pemantauan menggunakan *Blynk*. Penggunaan aplikasi *Blynk* pada penelitian ini didasari oleh mudahnya implementasi program *Blynk* dengan mikrokontroler, mudahnya pemasangan pada *smartphone*, penyusunan tampilan aplikasi bisa disesuaikan sendiri sesuai dengan selera, dan aplikasi *Blynk* ini gratis. Dengan memanfaatkan perangkat mikrokontroler Wemos D1R1 yang sudah terintegrasi modul *wifi* pengguna dapat dengan mudah untuk melakukan konfigurasi program agar dapat terhubung ke aplikasi *Blynk* yang sudah terinstal pada perangkat *smartphone*.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Pupuk Organik

Pupuk organik adalah pupuk yang sebagian besar atau seluruhnya terdiri atas bahan organik yang berasal dari sisa tanaman, dan atau hewan yang telah mengalami rekayasa berbentuk padat atau cair yang digunakan untuk memasok bahan organik, memiliki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah [8].



Gbr.1 Pupuk Organik

Pupuk organik dapat berbentuk padat atau cair yang digunakan untuk memperbaiki sifat fisik, kimia, dan biologi tanah. Pupuk organik umumnya dihasilkan dari proses pengomposan sehingga sering disebut juga dengan kompos. Menurut J.H.Crawford [9], kompos adalah hasil penguraian tidak

lengkap dan dapat dipercepat secara artificial oleh populasi berbagai macam mikroba dalam kondisi lingkungan yang hangat, lembab, dan *aerob* atau *non-aerobik*

B. Internet of Things (IoT)

Internet of Things atau dikenal juga dengan singkatan IoT merupakan sebuah konsep yang bertujuan untuk memperluas manfaat dari konektivitas internet yang tersambung secara terus-menerus. Istilah Internet of Things mulai dikenal tahun 1999 yang saat itu disebut-kal pertama kalinya dalam sebuah presentasi oleh Kevin Ashton, cofounder and executive director of the Auto-ID Center di MIT [10]. Dengan menggunakan Internet of Things memungkinkan suatu sistem dapat dikendalikan secara otomatis tanpa mengenal jarak melalui jaringan Internet.

Pengimplementasian Internet of Things sendiri selalu mengikuti keinginan dari Developer dalam mengembangkan sebuah aplikasi. Apabila aplikasi yang diciptakan adalah untuk memonitoring dan mengontrol peralatan elektronik pada sebuah rumah, maka diperlukan suatu perangkat yang dapat menghubungkan peralatan elektronik dengan Website Control. Salah satu contoh perangkat yang dapat menghubungkan peralatan elektronik dengan Website Control adalah *Raspberry Pi*. Selain itu, penambahan sensor akan membuat peralatan elektronik dapat berjalan secara otomatis.

C. Software Arduino IDE

Integrated Development Environment (IDE) adalah suatu program khusus untuk suatu komputer agar dapat membuat suatu rancangan atau sketsa program untuk papan Arduino. IDE Arduino merupakan software yang sangat canggih ditulis dengan menggunakan java. IDE Arduino terdiri dari:

1. Editor Program

Adalah sebuah window yang memungkinkan pengguna menulis dan mengedit program dalam bahasa *Processing*.

2. Compiler

Adalah sebuah modul yang mengubah kode program (bahasa *Processing*) menjadi kode *biner*. Bagaimanapun sebuah mikrokontroler tidak akan bisa memahami

bahasa *Processing*. Yang bisa dipahami oleh mikrokontroler adalah kode biner. Itulah sebabnya *compiler* diperlukan dalam hal ini.

3. Uploader

Adalah sebuah modul yang memuat kode biner dari komputer ke dalam memory didalam papan Arduino. Sebuah kode program Arduino umumnya disebut dengan istilah *sketch*. Kata “*sketch*” digunakan secara bergantian dengan “kode program” dimana keduanya memiliki arti yang sama.

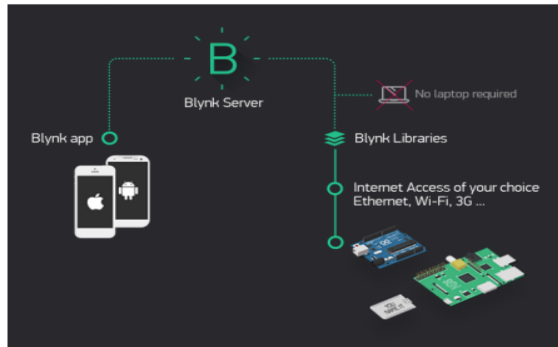
D. Pemrograman Bahasa C

Pada penelitian ini program Arduino yang digunakan adalah pemrograman bahasa C. Bahasa C merupakan bahasa prosedural yang menerapkan konsep runtutan (program dieksekusi per baris dari atas ke bawah secara berurutan), maka apabila kita menuliskan fungsi-fungsi lain tersebut dibawah fungsi utama, maka kita harus menuliskan bagian prototipe, hal ini dimaksudkan untuk mengenalkan terlebih dahulu kepada kompiler daftar fungsi yang akan digunakan di dalam program. Namun apabila kita menuliskan fungsi-fungsi lain tersebut diatas atau sebelum fungsi utama, maka kita tidak perlu lagi untuk menuliskan bagian prototipe diatas. Selain itu juga dalam bahasa C kita akan mengenal file header, biasa ditulis dengan ekstensi *h(*.h)*, adalah file bantuan yang digunakan untuk menyimpan daftar-daftar fungsi yang akan digunakan dalam program. Bagi anda yang sebelumnya pernah mempelajari bahasa pascal, file header ini serupa dengan unit. Dalam bahasa C, file *header* standar yang untuk proses input/output adalah *<stdio.h>*.

E. Aplikasi Blynk

Blynk merupakan platform sistem operasi iOS maupun Android sebagai kendali pada modul Arduino, *Raspberry Pi*, ESP8266 dan perangkat sejenis lainnya melalui internet [11]. Penggunaan aplikasi *Blynk* sangat mudah, untuk penggunaannya dapat menggunakan android maupun ios. Aplikasi *Blynk* tidak terikat dengan komponen atau chip manapun, namun harus mendukung board dengan memiliki akses *wifi* untuk dapat berkomunikasi dengan hardware yang

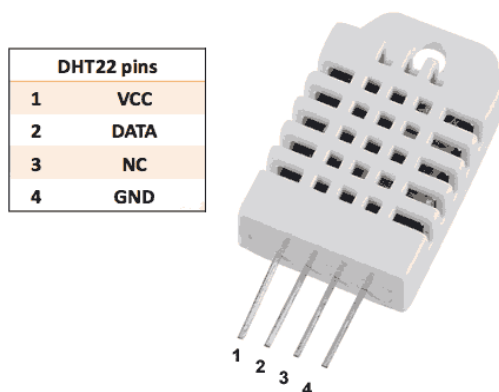
digunakan. Aplikasi *Blynk* memiliki 3 komponen utama, yaitu Aplikasi, Server, dan Libraries. *Blynk* server berfungsi untuk menangani semua komunikasi diantara *smartphone* dan *hardware*. Gambar blok diagram komunikasi yang terjadi pada aplikasi *Blynk* [12] dapat dilihat pada gambar 2 dibawah ini:



Gbr. 2 Sistem Komunikasi *Blynk*

F. Sensor DHT 22

Sensor DHT22 pada penelitian ini berfungsi untuk memonitoring suhu dan kelembaban didalam tong pengaduk pada saat pembuatan pupuk kompos. DHT22 atau AM2302 adalah sensor suhu dan kelembaban yang bentuk fisiknya hampir sama dengan DHT11 tetapi DHT22 memiliki keunggulan di antaranya keluarannya sudah berupa sinyal digital dengan perhitungan konversi yang dilakukan oleh MCU 8 bit [16]. Sensor DHT22 dipilih karena memiliki *range* pengukuran yang luas yaitu 0 sampai 100% untuk kelembaban dan -40 derajat celcius sampai 125 derajat celcius untuk suhu. Bentuk sensor DHT22 dapat dilihat pada gambar 3, dibawah ini:



Gbr. 3 Sensor DHT22

G. Sensor MQ4

Sensor MQ4 merupakan modul sensor yang mampu mendeteksi kadar gas metana serta gas natural yang terdapat di udara. Sensitivitas sensor MQ4 ini sangat tinggi terhadap gas metana. MQ4 memiliki kemampuan mendeteksi konsentrasi gas metana (CH₄) di udara. Sensor dapat digunakan untuk mendeteksi gas yang mudah terbakar. Sensor ini membutuhkan suplai daya sebesar 5V. Jangkauan deteksinya terhadap *natural gas*/metana adalah 300 sampai 10000 ppm. Sensor MQ4 pada alat ini berfungsi untuk memonitoring berapa banyak kadar gas metana yang dihasilkan pada saat pembuatan pupuk kompos. Bentuk sensor MQ4 dapat dilihat pada gambar 4, dibawah ini:



Gbr. 4 Sensor MQ4

H. Sensor pH

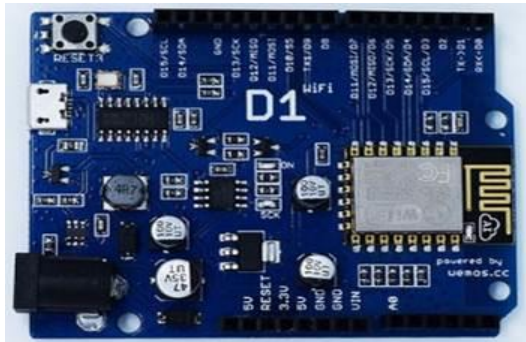
Sensor pH Tanah merupakan sensor pendeteksi tingkat keasaman (ACid) atau kebasaan (*alkali*) tanah. Skala pH yang dapat diukur oleh sensor pH Tanah ini memiliki range 3.5 hingga 8. Sensor ini dapat langsung disambungkan dengan pin analog Arduino maupun pin digital mikrokontroler lainnya, tanpa harus memakai modul penguat tambahan. Bentuk sensor pH dapat dilihat pada gambar 5, dibawah ini:



Gbr. 5 Sensor pH

I. Wemos D1R1

Wemos merupakan salah satu mikrokontroler yang mempunyai fungsi dan kegunaan layaknya Arduino tetapi mempunyai beberapa keunggulan dari beberapa mikrokontroler lainnya, sehingga sering digunakan untuk konsep IoT [17]. Board ini kompatibel dan bisa diprogram dengan dengan Arduino IDE. Board D1R1 ini memiliki colokan power supply sehingga bisa dinyalakan dengan adaptor hingga 12V. Board ini kompatibel dengan *firmware* Tasmota yang memudahkan dalam pembuatan proyek IoT. Bentuk wemos D1R1 dapat dilihat pada gambar 6, dibawah ini:



Gbr. 6 Wemos D1 R1

J. Modul Relay

Modul relay adalah saklar yang dioperasikan secara elektrik yang memungkinkan untuk menghidupkan atau mematikan sirkuit dengan menggunakan voltase atau arus yang jauh lebih tinggi daripada yang dapat ditangani oleh *NodeMCU*. Relay melindungi setiap rangkaian dari satu sama lain. Setiap saluran dalam modul ini memiliki tiga koneksi bernama NC, COM, dan NO. Bagian NC dan NO digunakan untuk menghubungkan sumber listrik (kabel fasa) dengan terminal SPO. Jenis kontak yang digunakan di perangkat ini ialah *Normally Closed (NC)* sehingga pada kondisi arus normal sambungan sumber ke SPO tertutup. Sedangkan pada saat arus lebih, kontak akan otomatis diputuskan (*open*). Bagian belitan (*coil*) relay disambungkan ke pin pengendali *NodeMCU* melalui *switch transistor*. Rangkaian relay yang dipilih ialah modul relay 4 channel 5 V seperti diperlihatkan pada gambar 7, dibawah ini:



Gbr. 7 Modul Relay 4 Chanel 5V

K. Motor AC Panasonic GP-129JXX

Secara umum motor AC jenis ini biasa digunakan sebagai pompa air, tetapi pada penelitian ini motor AC jenis ini digunakan sebagai mesin penggerak pada bagian penghancur/pencACah. Bentuknya yang kecil dan kekuatan putarnya yang cukup kencang sangat cocok digunakan sebagai penggerak mata pisau pada bagian penghancur/pencACah.



Gbr. 8 Motor AC Panasonic GP-129JXX

Tabel 1. Spesifikasi Motor AC Panasonic GP-129JXX

No	Spesifikasi	Keterangan
1.	Tegangan	220 V - 50 Hz
2.	Daya keluaran	125 W
3.	Arus masukan	1,55 A

L. Motor AC XTD-70

Secara umum motor AC jenis ini biasa digunakan sebagai motor untuk pengering pakaian pada mesin cuci, tetapi pada penelitian ini motor AC jenis ini digunakan sebagai mesin pengaduk.

Bentuknya yang kecil dan kekuatan putarnya yang cukup kencang sangat cocok digunakan sebagai pengaduk kompos.



Gbr. 9 Motor AC XTD-70

Tabel 2. Spesifikasi Motor AC XTD-70

No	Spesifikasi	Keterangan
1.	Tegangan	220 V - 50 Hz
2.	Daya keluaran	125 W
3.	Arus masukan	1,55 A

M. Pompa Air DC 12V (*Submersible Pump*)

Pompa jenis ini menggunakan tegangan input DC sebesar 5-12 V, dengan arus 1 A. Dalam penelitian ini, digunakan untuk memberikan atau mengalirkan larutan EM4 ke dalam kompos pada saat proses pembuatan berlangsung dengan menggunakan *smartphone* lewat aplikasi *Blynk*. Bentuk pompa ini dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



Gbr. 10 Pompa Air DC 12V (*Submersible Pump*)

Tabel 3. Spesifikasi Pompa Air DC 12 V

No	Spesifikasi	Keterangan
1.	Tegangan	DC 5-12 V
2.	Arus	1 A
3.	Kemampuan	3 L/ Menit
4.	Dapat menaikan air	s/d 50 cm

N. Pompa Air DC 5V (*Submersible Pump*)

Pompa jenis ini menggunakan tegangan input DC sebesar 3-5 V, dengan arus 130-220 mA. Dalam penelitian ini, digunakan untuk memberikan atau mengalirkan air ke dalam kompos pada saat proses pembuatan berlangsung dengan menggunakan *smartphone* lewat aplikasi *Blynk*. Bentuk pompa ini dapat dilihat pada gambar 11, dibawah ini:



Gbr. 11 Pompa Air DC 5V (*Submersible Pump*)

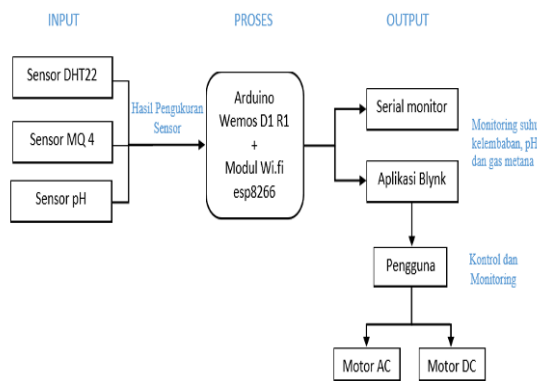
Tabel 4. Spesifikasi Pompa Air DC 9 V

No	Spesifikasi	Keterangan
1.	Tegangan	DC 3-5 Volt
2.	Arus	130-220 mA
3.	Kemampuan	240 L/Jam
4.	Besar pipa output	7.5 mm
5.	Dapat menaikan air	s/d 40cm

III. METODOLOGI PENELITIAN

Berikut metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu meliputi perancangan system secara keseluruhan.

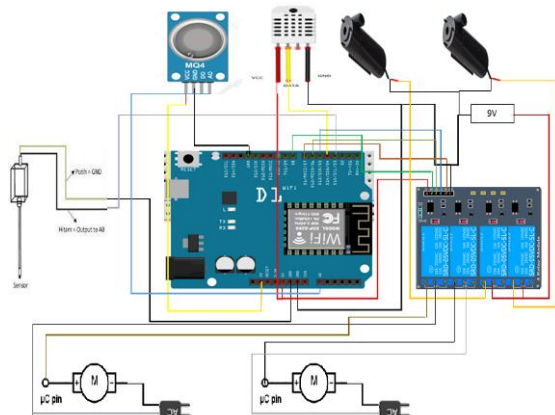
A. Blok Diagram Sistem



Gbr. 12 Blok Diagram Sistem

Berdasarkan gambar diatas memperlihatkan blok sistem keseluruhan yang diterapkan penulis dalam penelitian. Perangkat sistem monitoring dan otomatisasi kendali motor AC dan DC terhubung ke mikrokontroler wemos D1R1 sebagai proses terpusat untuk menerima I/O. Pada perangkat monitoring aplikasi *Blynk* menampilkan hasil informasi data suhu, kelembaban, pH, dan kandungan gas metana. Proses pengadukan dan pemberian air atau larutan EM4 dikendalikan menggunakan *smartphone*.

1. Perangkat Keras (Hardware)



Gbr. 13 Skematik Alat

Dari gambar diatas ada 3 jenis sensor yang digunakan penulis dalam penelitian, yang pertama adalah sensor DHT22 yang berfungsi untuk mendeteksi suhu dan kelembaban, sensor MQ4 berfungsi untuk mendeteksi kandungan gas metana pada kompos, dan sensor pH untuk mendeteksi tingkat keasamaan pH kompos. Data yang didapat dari ketiga sensor ini akan diproses di mikrokontroler wemos D1R1 untuk

dikirimkan ke layar monitor aplikasi *Blynk* dengan menggunakan modul *wifi esp8266* yang sudah terintegrasi dengan wemos D1 R1. Selain monitoring 3 sensor pada aplikasi *Blynk* ini ada 4 buah *button* dimana fungsi dari setiap *button* nya untuk mengendalikan motor AC dan DC.

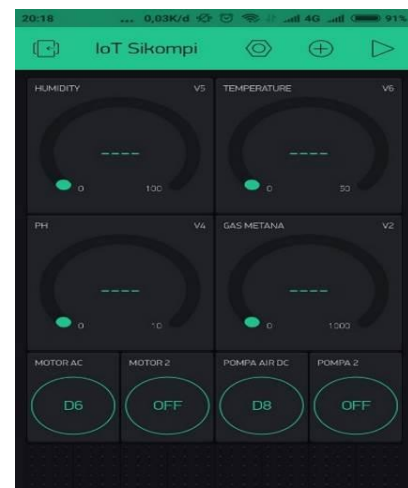
B. Perancangan Perangkat Lunak

Pada penelitian ini digunakan *software* Arduino ide untuk membuat program yang dapat terintegrasi dengan aplikasi *Blynk* yang nantinya digunakan untuk memonitoring suhu dan kelembaban, gas metana, pH dan kontrol motor.

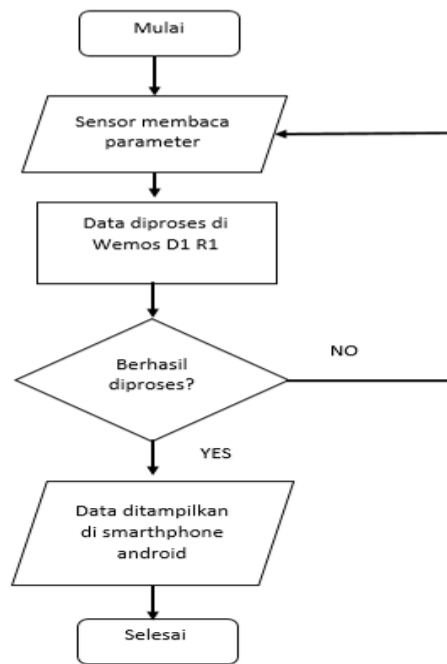


Gbr. 14 Tampilan menu utama pada *Software* Arduino IDE

Setelah pembuatan program pada *software* Arduino berhasil, selanjutnya program akan di *upload* ke dalam mikrokontroler yang ada pada wemos d1 r1, lalu selanjutnya akan diintegrasikan dengan aplikasi *Blynk* untuk monitoring dan kontrol, berikut ini adalah bentuk tampilan aplikasinya:



Gbr. 15 Tampilan monitoring dan kontrol pada aplikasi *Blynk*



Gbr. 16 Flowchart Kerja Alat

Berdasarkan gambar diatas, sistem *software* ini menerima hasil pembacaan sensor melalui wemos D1R1 yang dihubungkan ke smartphone android menggunakan modul *wifi* esp8266. *Tools* yang digunakan untuk memprogram aplikasi *software* diantaranya: Arduino IDE dan aplikasi *Blynk*, lalu *output* dari hasil pembacaan sensor akan ditampilkan pada aplikasi *Blynk* yang ada pada *smartphone* android.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah semua rangkaian sudah terpasang dengan baik, dilakukan pengujian secara keseluruhan pada rangkaian baik *software* maupun *hardware*. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah sensor-sensor, komponen, dan *software* berjalan dengan baik atau tidak. Berikut adalah hasil pengujiannya:

A. Hasil Implementasi

1. Implementasi Perangkat Keras (Hardware)

Berdasarkan gambar 17 komponen yang digunakan dalam perancangan *hardware* terdiri dari Arduino wemos D1R1 yang sudah terintegrasi dengan modul *wifi* esp8266 sebagai pusat pemrosesan dan kendali kontrol pada alat, kemudian pada

box panel ini ada satu buah relay 4 channel yang digunakan untuk kontrol dua buah motor AC dan pompa air DC. Dengan adanya akses *wifi* yang dimiliki oleh modul esp8266 tersebut, data-data dari sensor DHT22, MQ4, dan pH dapat langsung dimonitoring dan pengguna juga dapat melakukan kontrol motor AC dan pompa air DC secara jarak jauh melalui aplikasi *Blynk*.



Gbr. 17 Hasil Implementasi Hardware

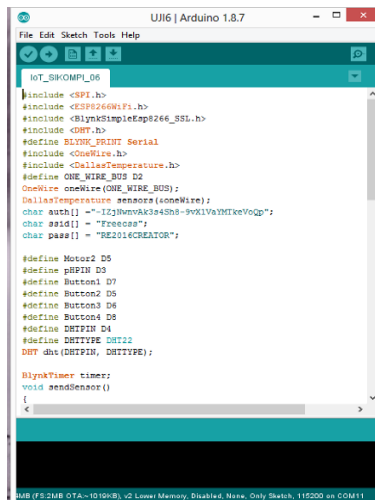
2. Implementasi Perangkat Lunak (Software)

Dalam penelitian ini untuk merancang suatu sistem monitoring dibutuhkan juga sebuah perangkat lunak agar dapat menunjang proses pembuatan alat. Berikut adalah perangkat lunak yang digunakan untuk mengimplementasikan perancangan sistem monitoring dan control pada penelitian ini:

Tabel 3. Perangkat Lunak yang digunakan

No	Perangkat Lunak	Keterangan
1	Windows 10	Digunakan sebagai sistem operasi
2	Arduino IDE	Digunakan untuk membuat program untuk mengolah data yang didapat dari sensor
3	Aplikasi <i>Blynk</i>	Digunakan untuk tampilan output dari sensor berupa monitoring dan kontrol berbasis IoT

Adapun implementasi dari software Arduino IDE dan aplikasi *Blynk* sebagai berikut:



Gbr. 18 Tampilan *Software* Arduino IDE



Gbr. 19 Tampilan Monitoring dan control pada aplikasi *Blynk*

B. Hasil Pengujian *Software*

1. Pengujian Monitoring Sensor pada Aplikasi *Blynk*

Pengujian dilakukan dengan cara mengamati dan membandingkan data dari sensor DHT22, MQ4, dan pH yang ada pada serial monitor dan aplikasi *Blynk*. Dari perbandingan data yang diperoleh tersebut dapat dilihat apakah data pada aplikasi *Blynk* sama dengan data yang diperoleh oleh serial monitor.

Berdasarkan dari tabel hasil pengujian diatas dapat dilihat bahwa ada 2 data pengujian monitoring yang tidak mengalami delay dan 8 data pengujian yang mengalami delay antara serial monitor dengan aplikasi

Blynk. Nilai rata-rata delay yang didapat pada pengujian ini sebesar 3,4 s = 3400 ms.

Tabel 4. Hasil Monitoring Sensor pada Aplikasi *Blynk*

No	Detik	Serial Monitor			Detik	Aplikasi <i>Blynk</i>			Delay (s)
		DHT22	MQ4	pH		DHT22	MQ4	pH	
1	1	T: 28 H: 99	274	7.39	1	T: 28 H: 99	274	7.39	0
2	2	T: 28 H: 99	265	7.39	2	T: 28 H: 99	267	7.39	5
3	3	T: 28 H: 99	265	7.39	3	T: 28 H: 98	266	7.38	5
4	4	T: 28 H: 99	265	7.38	4	T: 29 H: 98	266	7.38	5
5	5	T: 28 H: 99	265	7.38	5	T: 28 H: 98	266	7.39	5
6	6	T: 28 H: 99	262	7.39	6	T: 28 H: 98	266	7.39	5
7	7	T: 28 H: 99	264	7.39	7	T: 28 H: 99	264	7.39	0
8	8	T: 28 H: 98	267	7.39	8	T: 28 H: 99	261	7.39	3
9	9	T: 29 H: 99	267	7.38	9	T: 28 H: 98	265	7.38	3
10	10	T: 28 H: 99	265	7.39	10	T: 28 H: 99	267	7.38	3
Rata-rata delay									3,4

Ket: T: Suhu
H: Kelembaban

Tabel 5. Standarisasi Delay menurut Versi TIPPHON (*Telecommunication and Internet Protocol Harmonization Over Network*)

Kategori	Besar Delay	Indeks
Sangat Bagus	<150 ms	4
Bagus	150-300 ms	3
Sedang	300-450 ms	2
Jelek	>450 ms	1

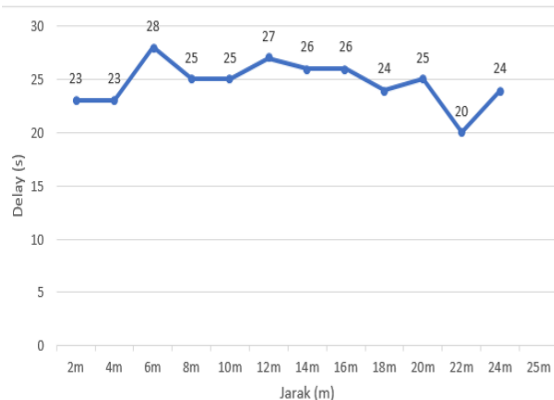
Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah aplikasi *Blynk* ini efektif untuk digunakan dalam sistem monitoring jarak jauh pada penelitian ini, lalu hasil yang didapat setelah dilakukan pengujian pada tampilan aplikasi *Blynk* tidak terlalu jauh dengan hasil yang ditampilkan pada serial monitor dan juga nilai rata-rata delay yang didapat sebesar 3400 ms, berdasarkan standarisasi delay menurut TIPPHON nilai rata-rata delay pada pengujian ini masih dalam kategori sedang atau aman tidak terlalu bagus ataupun jelek, hal ini mengindikasikan bahwa aplikasi *Blynk* ini masih terbilang efektif untuk digunakan dalam sistem monitoring secara jarak jauh.

2. Pengujian Waktu Respon Sistem dengan *Smartphone* Android Secara Jarak Jauh

Pengujian dilakukan dengan cara mengamati waktu yang dibutuhkan dan seberapa jauh aplikasi *Blynk* dapat melakukan kontrol output pada alat seperti pompa air DC. Pengujian ini dilakukan sebanyak 25 kali, dimana setiap kali pengujian berjarak 1 meter dan didapatkan hasil seperti dibawah ini:

Tabel 6. Pengujian Waktu Respon Sistem dengan *Smartphone* Android Secara Jarak Jauh

No	Jarak	Respon	Delay
1	2 m	Terhubung	23 detik
2	4 m	Terhubung	23 detik
3	6 m	Terhubung	28 detik
4	8 m	Terhubung	25 detik
5	10 m	Terhubung	25 detik
6	12 m	Terhubung	27 detik
7	14 m	Terhubung	26 detik
8	16 m	Terhubung	26 detik
9	18 m	Terhubung	24 detik
10	20 m	Terhubung	25 detik
11	22 m	Terhubung	20 detik
12	24 m	Terhubung	24 detik
13	25 m	Tidak terhubung	-
Rata-rata delay			23,5 detik



Gbr. 20 Grafik Pengujian Waktu Respon Sistem dengan *Smartphone* Android Secara Jarak Jauh

Berdasarkan tabel dan gambar diatas telah dilakukan pengujian sebanyak 25 kali dan didapat hasil delay yang berbeda-beda, nilai rata-rata delay sebesar 23,5 detik, delay ini terhitung pada saat alat dinyalakan. Delay tertinggi terjadi pada pengujian ke 3 dikarenakan pada saat melakukan pengujian, sinyal pada *smartphone* yang digunakan untuk kontrol mengalami gangguan dimana aplikasi *Blynk* itu sendiri membutuhkan koneksi internet yang stabil, sehingga

mengakibatkan koneksi antara aplikasi *Blynk* ke alat menjadi terhambat sehingga delay yang didapat cukup tinggi. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah penggunaan aplikasi *Blynk* ini efektif dalam proses kontrol jarak jauh, dimana hasil yang didapat pada jarak 25 m sistem sudah tidak dapat merespon ketika dilakukan kontrol secara jarak jauh.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan sistem dan seluruh pengujian yang telah dilakukan untuk semua kondisi yang mungkin terjadi untuk kontrol dan monitoring menggunakan android, maka dapat diambil kesimpulan:

1. Sistem yang dirancang dapat mengendalikan alat elektronik yang terpasang pada alat dan dapat memantau suhu dan kelembaban, gas metana, dan derajat keasaman (pH) pada kompos melalui aplikasi *Blynk* yang telah terhubung pada alat melalui konektivitas *wifi*.
2. Hasil pengujian monitoring sensor dari serial monitor dengan aplikasi *Blynk* menunjukkan ada 2 data pengujian monitoring yang tidak mengalami delay dan 8 data pengujian lainnya mengalami delay. Pada pengujian ini juga didapatkan nilai rata-rata delay sebesar 3400 ms, berdasarkan standarisasi delay menurut TIPHON nilai rata-rata delay pada pengujian ini masih dalam kategori sedang atau aman, hal ini mengindikasikan bahwa aplikasi *Blynk* ini masih terbilang efektif untuk digunakan dalam sistem monitoring secara jarak jauh.
3. Pada penelitian ini telah dilakukan pengujian kontrol jarak jauh melalui aplikasi *Blynk* sebanyak 25 kali dengan jarak yang berbeda-beda dan juga didapat nilai rata-rata delay sebesar 23,5 detik, delay ini terhitung pada saat alat dinyalakan. Pada jarak 25 m aplikasi *Blynk* dengan alat sudah tidak dapat terhubung, hal ini mengindikasikan bahwa penggunaan aplikasi *Blynk* untuk kontrol jarak jauh dalam penelitian ini jarak yang dapat dijangkau sebesar 24 m.

B. Saran

Adapun saran untuk pengembangan sistem yang dapat dilakukan pada penelitian selanjutnya adalah:

1. Agar data yang ditampilkan pada aplikasi lebih stabil dan akurat gunakanlah koneksi internet yang stabil.
2. Pada perangkat aplikasi monitoring akan lebih baik untuk membuat database sebagai rincian hasil.
3. Untuk membuat tampilan monitoring yang lebih banyak lebih baik menggunakan aplikasi IoT yang lain karena pada aplikasi *Blynk* memiliki batasan dalam menentukan jumlah tampilan.

REFERENSI

- [1] Murbandono, H.S.L., 2007. "Membuat Kompos". Jakarta.
- [2] D'Hosea, T., dkk. 2014. "The Positive Relationship between Soil Quality and Crop Production: A Case Study on the Effect of Farm Compost Application", *Applied Soil Ecology*, 75, 189 – 198.
- [3] Juliasih, N.L.G.R., dkk. 2015. "Supercritical Fluid ExtrAcTION of Quinones from Compost for Microbial Community Analysis". *Journal of Chemistry* 2015, Article ID 717616.
- [4] Kutsanedzie, F., dkk. 2012. "Comparisons of Compost Maturity Indicators for Two Field Scale Composting System". *International Research Journal of Applied Basic Sciences*, 3, 713 – 720.
- [5] Bazzoffi, P., dkk. 1998. "The Effect of Urban Refuse Compost and Different TrAcTors Tyres on Soil Physical Properties, Soil Erosion and Maize Yield". *Soil & Tillage Research*, 48(4), 275 – 286.
- [6] Sriharti, Takiyah Salim. 2010. "Pemanfaatan Sampah Taman (Rumput-Rumputan) Untuk Pembuatan Kompos". Balai Besar Pengembangan Teknologi Tepat Guna LIPI.
- [7] Prayitno, W. A., 2017. Sistem Monitoring Suhu, Kelembaban, dan Pengendali Penyiraman Tanaman Hidroponik menggunakan *Blynk* Android. *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer (JTIIK)*, 1 (2), pp. 292-297.
- [8] Peraturan Menteri Pertanian Republik Indonesia Nomor 28/permentan/sr.130/5/2009 tahun 2009 Tentang Pupuk Organik, Pupuk Hayati dan Pembenah Tanah.
- [9] Crawford, J.H., 2003, *KOMPOS*. Bogor: Balai Penelitian Bioteknologi Perkebunan Indonesia
- [10] Yudhanto, Yudha. 2007. Apa itu IOT (Internet Of Things). Universitas Sebelas Maret.
- [11] *Blynk*, 2017. *Blynk*. [Online] Tersedia di: <<https://www.Blynk.cc/>> [Diakses 06 February 2018].
- [12] Eridani, D., dan Windarto, Y. E. 2017. Desain Monitor Dan Kontrol Jarak Jauh Prototipe Ruang Cerdas Menggunakan Papan Intel Galileo Sebagai Implementasi Internet Of Things. *Jurnal Sistem Komputer*. Vol.7, No.2, pp.65-68.
- [13] Harold, B.G., 1995, *Composting* World Health Organization, Geneva.
- [14] Novizan. 2005. *Petunjuk Pemupukan yang Efektif*. Jakarta: Agromedia Pustaka
- [15] Center for Policy and Implementation Studies, 1992, *Buku Panduan Teknik Pembuatan Kompos dari Sampah, Teori dan Aplikasi*, Yakarta.
- [16] Andhika, I.A.B. 2017. *Monitoring Suhu Pemanas Portable Berbasis Arduino Terintegrasi Dengan Android*. S1 Teknik Elektro, Fakultas Teknik. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- [17] Saputro, T.T. (2017). Wemos D1, Board ESP8266 Yang Kompatibel dengan Arduino.