

Implementasi Internet of Things (IOT) Pada Pengolahan Pupuk Organik Dari Limbah Kotoran Sapi Berbasis Nodemcu

Ida Lammatu Tbn *, Ardianto Pranata**, Mhd Gilang Suryanata**

* Sistem Komputer, STMIK Triguna Dharma

** Sistem Komputer & Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma

Article Info	ABSTRACT
Article history: Received Oct 12 th , 2020 Revised Oct 20 th , 2020 Accepted Oct 30 th , 2020	<p><i>Pupuk organik adalah pupuk yang memiliki kandungan senyawa organik. Kualitas pupuk organik merupakan suatu aspek yang berpengaruh dalam pertumbuhan tanaman, Pada umumnya, dalam proses pembuatan fermentasi pupuk organik dari limbah kotoran sapi biasanya hanya dalam perkiraan saja, namun dalam pelaksanaannya ditemukan keluhan – keluhan para pembuat pupuk organik dalam proses monitoring fermentasi pupuk.</i></p> <p><i>Dengan adanya masalah ini maka dibuatlah suatu sistem yang dapat mempermudah dalam monitoring fermentasi pupuk organik dari limbah kotoran sapi. Internet of things dapat dijadikan sebagai sistem yang dapat digunakan sebagai teknologi dalam hal monitoring (pemantauan) proses fermentasi pupuk dengan nodemcu sebagai sistem kendali utama pada komponen yang lainnya disistem monitoring fermentasi pupuk seperti sensor suhu lm35 da rtc.</i></p> <p><i>Dengan demikian sistem monitoring fermentasi pupuk organik dapat bermanfaat bagi para pembuat pupuk, dimana sistem mampu melakukan pendeteksian suhu yg kita tentukan dan memantau dengan jangka waktu yang kita buat, dengan bantuan Bot telegram untuk menampilkan data dan memeberikan informasi.</i></p>
Keyword: Pupuk Organik, <i>Internet of Things</i> , Sensor Suhu, Rtc, Nodemcu	<p style="text-align: right;"><i>Copyright © 2020 STMIK Triguna Dharma. All rights reserved.</i></p>

Corresponding Author: *First Author

Nama : Ida Lammatu Tbn

Program Studi : Sistem Komputer

Perguruan Tinggi :STMIK Triguna Dharma

Email : datambunan65@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Pupuk organik adalah pupuk yang memiliki kandungan senyawa organik. Kualitas pupuk organik merupakan suatu aspek yang berpengaruh dalam pertumbuhan tanaman, dalam hal ini dapat dijabarkan bahwa kualitas Pupuk organik memiliki peranan yang sangat penting bagi kesuburan tanah, karena penggunaan pupuk organik pada budidaya tanaman pangan dan non pangan dapat memperbaiki sifat fisik, kimia maupun biologis tanah. Kelebihan lain dari pupuk organik yaitu tidak memiliki kandungan zat kimia yang tidak alami, sehingga lebih aman dan lebih sehat bagi manusia, terlebih bagi tanah pertanian itu sendiri. Pada tahun 2007 lalu peningkatan permintaan pasar berbagai produk pertanian organik lokal Indonesia mencapai 60% dimana penjualan makanan dan minuman organik mencapai US\$ 30.000.000., [1]. Pupuk organik mempunyai unsur-unsur hara baik mikro maupun

makro yang dibutuhkan oleh tanaman, Agar dapat tumbuh dengan subur. Beberapa jenis pupuk yang termasuk pupuk organik anatara lain pupuk kompos, pupuk hijau, dan kandang[3].

namun dalam pelaksanaannya ditemukan keluhan – keluhan para pembuat pupuk organik dalam proses *monitoring* fermentasi pupuk, mereka tidak tahu berapa kadar suhu pada saat proses fermentasi pada pupuk tersebut, salah satunya dengan memanfaatkan internet sehingga dapat memonitoring suhu fermentasi dari jarak jauh dan berkala. Penelitian yang dilakukan berpusat pada sistem monitoring fermentasi pupuk organik berdasarkan gas dan waktu yang ditentukan metode yang digunakan adalah IOT, Dimana metode ini akan dikombinasikan serta diimplementasikan kedalam NODEMCU yaitu nodemcu esp8266

2. KAJIAN PUSTAKA

2.1 NodeMCU ESP8266

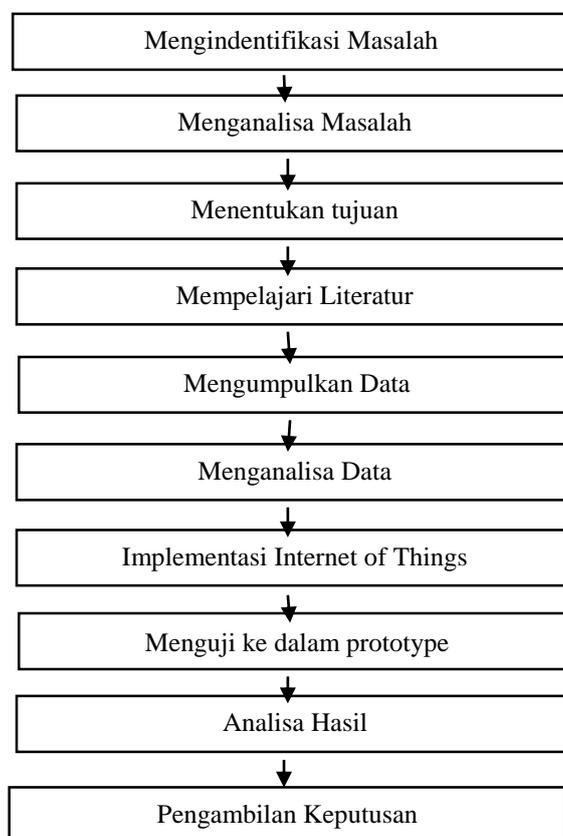
NodeMCU ESP8266 merupakan *chip* terintegrasi yang dirancang untuk menghubungkan *mikrokontroler* dengan *internet* melalui *Wi-Fi*[4]. Ia menawarkan solusi jaringan *Wi-Fi* yang lengkap dan mandiri, yang memungkinkan untuk menjadi *host* ataupun sebagai *Wi-Fi client*

2.2 Internet of Things (IoT)

Internet of Things (IoT) adalah sebuah infrastruktur koneksi jaringan global, yang mengkoneksikan benda fisik dan virtual melalui eksploitasi data gambar dan teknologi komunikasi. Infrastruktur *Internet of Things* terdiri dari jaringan yang telah ada dan *internet* berikut pengembangannya. Hal ini menawarkan identifikasi objek, Identifikasi sensor dan kemampuan koneksi yang menjadi dasar untuk pengembangan layanan dan aplikasi kooperatif yang berdiri secara independen, juga ditandai dengan tingkat otonomi data *capture* yang tinggi, *event transfer*, konektivitas pada jaringan dan juga *interoperabilitas*. *Internet of things* (IoT) didefinisikan sebagai sebuah jaringan dengan masing-masing benda yang teranam dengan sensor yang terhubung kedalam jaringan *internet*[6].

3. METODE PENELITIAN

Metode penelitian merupakan kaidah yang harus dilakukan dalam sebuah penelitian. Hal ini dimaksudkan agar hasil yang diperoleh dari penelitian lebih maksimal. dan yang termasuk didalam metodologi penelitian salah satunya adalah kerangka kerja, baik kerangka kerja sistem yang akan dihasilkan maupun prosedur aritmatik yang terdapat dalam sistem. Tujuan dari metodologi penelitian yang lain adalah membuat sistem lebih terstruktur.



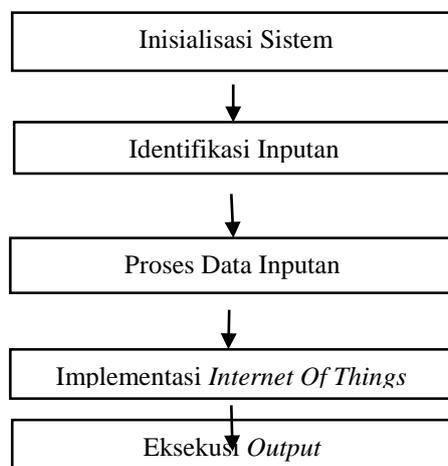
Gambar 1 Kerangka Kerja

Berdasarkan gambar 1 maka dapat dijabarkan Langkah Langkah kerja penelitian sebagai berikut :

1. Mengidentifikasi masalah
Masalah yang diteliti dan akan dipecahkan dalam penelitian ini adalah bagaimana cara untuk dapat membuat sebuah sistem monitoring fermentasi pada pupuk organik kotoran sapi, serta bagaimana merancang rancang bangun sistem serta pengambilan keputusan hasil proses.
2. Menganalisa masalah
Analisa yang dilakukan dalam penelitian ini adalah dalam hal menentukan penggunaan komponen untuk mnguji sensor suhu dan gas untuk dapat menentukan proses monitoring pada fermentasi pupuk organik sehingga dapat diimplementasikan kedalam sistem.
3. Menentukan Tujuan
Menentukan tujuan yang akan dicapai dimaksudkan agar hasil dan diharapkan tidak berbeda dengan yang diinginkan, Adapun target yang akan dituju dalam penelitian ini adalah untuk dapat membuat sistem monitoring fermentasi yang dapat diimplementasikan pada pupuk organik
4. Mempelajari Literatur
literatur yang dipakai adalah jurnal-jurnal ilmiah, modul pembelajaran, buku tentang IOT, sensor dan transduser, dan Nodemcu.
5. Mengumpulkan data
data yang dimaksud merupakan data yang berkaitan dengan materi dari penelitian sistem yang akan dibangun ini
6. Menganalisa data
Dari data yang telah diperoleh akan dilakukan Analisa yang dimaksudkan untuk memilah data yang agar sesuai dengan rumusa dan tujuan dari penelitian sistem yang akan dibangun
7. Implementasi *internet of things*
Melakukan uji coba implementasi metode berupa konsep *internet of things* pada sistem *monitoring* fermentasi pupuk organik
8. Mendesain Sistem
Proses pembuatan desain sistem didukung dengan beberapa aplikasi seperti *arduino IDE* dan *google sketchup*
9. Menguji Kedalam Prototype
Setelah perancangan sistem rancang bangun selesai dibuat, tahap selanjutnya yang dilakukan adalah tahap pengujian sistem berupa *prototype*.
10. Analisa hasil
Melakukan proses Analisa hasil setelah seluruh kerangka kerja selesai dilakukan
11. Pengambilan Keputusan
Setelah seluruh proses kerja dalam penelitian telah dilakukan, maka tahap terakhir ada melakukan proses pengambilan keputusan dari hasil peneltian, keputusan dapat menentukan kelayakan dari sistem yang telah dibuat, sehingga dapat diimplementasikan.

4. ANALISA DAN HASIL

4.1. Algoritma Sistem



Gambar 2 Tahapan Tahapan Sistem

1. Inisialisasi Sistem

Yakni proses awal sistem sebagai syarat agar sistem dapat dijalankan, Adapun yang termasuk dalam inisialisasi sistem adalah menghubungkan *power supply*, menentukan set point jika dibutuhkan hingga melakukan koneksi awal antar komponen – komponen utama.

2. Identifikasi inputan

Pada tahap ini sistem dalam kondisi aktif, dimana *inputan* dibutuhkan sebagai penentu *set point*. Proses dimana kedua sensor akan membaca nilai dari suhu dan waktu pada monitoring fermentasi pupuk organik.

3. Proses Pengolahan Data Inputan

Proses Pengolahan Data Inputan dilakukan oleh sistem kendali yang digunakan. Biasanya konfigurasi akan terjadi setelah sistem diaktifkan dan data *inputan* dari sensor akan otomatis dikirim kesistem kendali berbasis NodeMCU untuk diolah berdasarkan sistem yang diterapkan.

4. Implementasi *internet of things*

Program yang telah dimasukkan didalam sistem dengan ketentuan algoritma dari *internet of things* yang digunakan.

5. Eksekusi *output*

Terakhir eksekusi *output* dilakukan oleh NodeMCU dengan mendeteksi kondisi *inputan* yang sesuai dengan nilai algoritma yang diterapkan didalam pemrograman

3.2 pengiriman data ke iot

Pengiriman data NodeMCU ke web, misalkan nodemcu ingin mengirim data ke web, dengan karakter

“F”, “E”, “R”, “M”, “E”, “N”, “T”, “A”, “S”, “I”, “B”, “E”, “R”, “H”, “A”, “S”, “I”, “L” maka karakter

tersebut harus diubahke dalam bentuk biner.

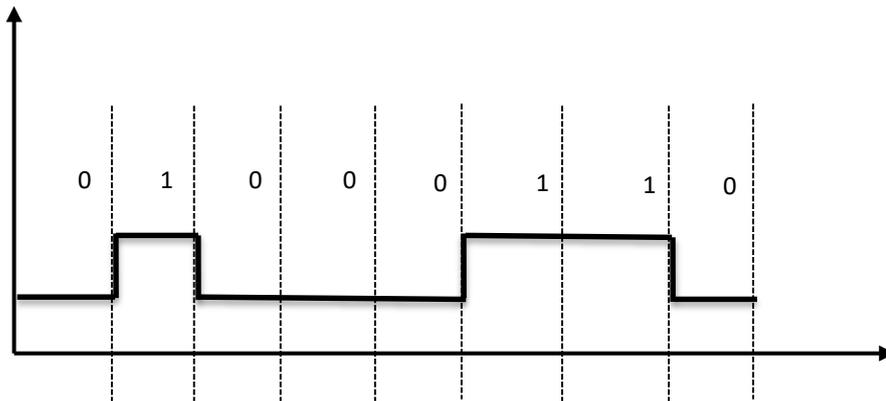
Tabel 3. 1 Konversi nilai dari data “kondisi pupuk”

Karakter	ASCII	Konversi Nilai		
		Desimal	Hexadesimal	Biner
F	F	70	46	100 0110
E	E	69	45	100 0101
R	R	82	52	101 0010
M	M	77	4D	100 1101
E	E	69	45	100 0101
N	N	78	4E	100 1110
T	T	84	54	101 0100
A	A	65	41	100 0001
S	S	83	53	101 0011
I	I	73	49	100 1001
B	B	66	42	100 0010

E	E	69	45	100 0101
R	R	82	52	101 0010
H	H	72	48	100 1000
A	A	65	41	100 0001
S	S	83	53	101 0011
I	I	73	49	101 0011
L	L	76	4C	100 1100

Contoh pengiriman data sensor melalui perhitungan sinyal digital dari Nodemcu ke Aplikasi

Telegram dalam bilangan biner dengan salah satu karakter yaitu "F" sebagai berikut :

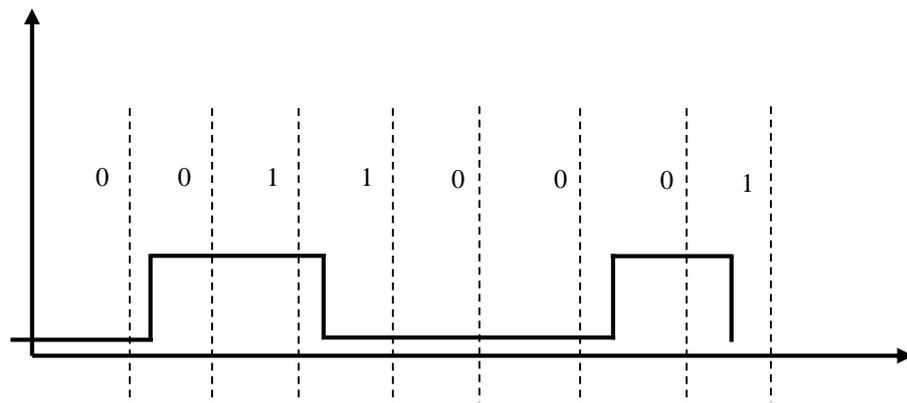


Gambar 3 Pengiriman Data Karakter "F"

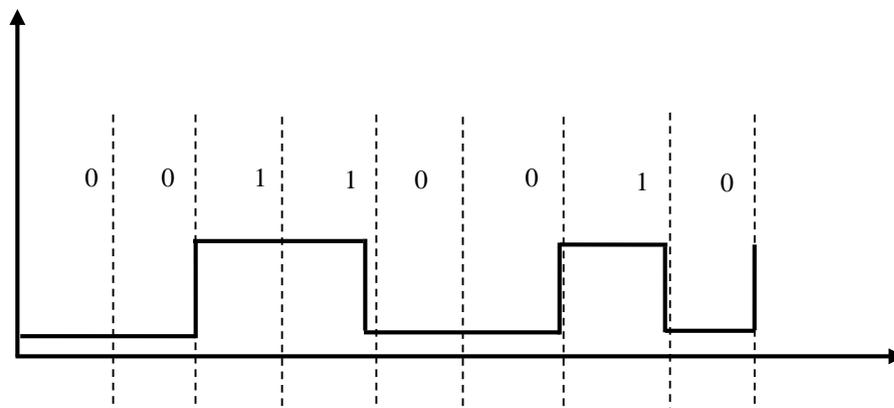
Proses dimulai dari data biner dengan pengalaman terurut register dan data dikonversi dalam bentuk karakter, karakter-karakter tersebut merupakan masukan yang mewakili sebuah perintah untuk melakukan proses pada NodeMCU dan menghasilkan *output* berupa tampilan pada *bot telegram*

Tabel 3. 2 Pengalaman Sinyal RTC untuk "Kondisi Pupuk"

Karakter	Konversi Nilai		
	Decimal	Hexadesimal	Biner
1	49	31	0011 0001
2	50	32	0011 0010

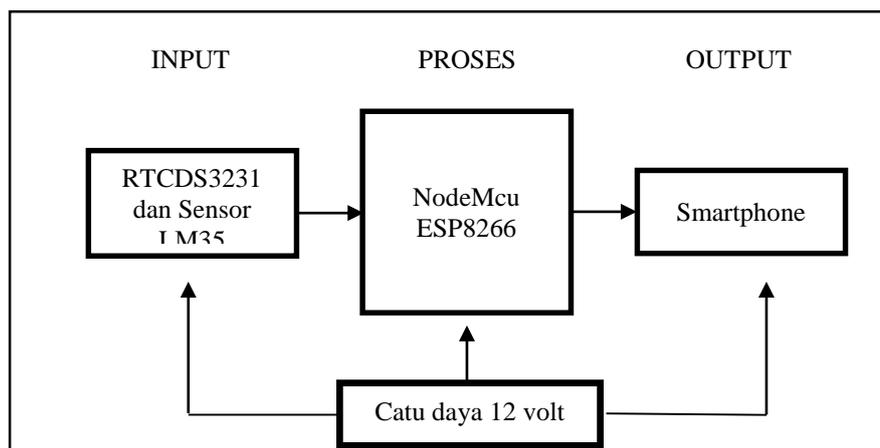


Gambar 3 Pengiriman Sinyal Digital Karakter “1”



Gambar 3 Pengiriman Sinyal Digital Karakter “2”

3.3. Blok Diagram



Gambar 5 Blok Diagram

Blok diagram menggambarkan suatu konfigurasi rancangan sistem alat. Terdapat beberapa blok yang bertugas dengan fungsinya masing-masing.

1. RTC DS3231

RTC DS3231 adalah komponen yang digunakan sebagai *input* pada rancangan ini. Pada rancangan ini RTC DS3231 berfungsi sebagai pemberi *input real time* pada sistem monitoring pupuk organik yang sedang di fermentasi.

2. Sensor LM35

Sensor lm35 adalah komponen yang digunakan sebagai *input* pada rancangan ini yang berfungsi sebagai pendeteksi suhu pada pupuk organik yang sedang di fermentasi.

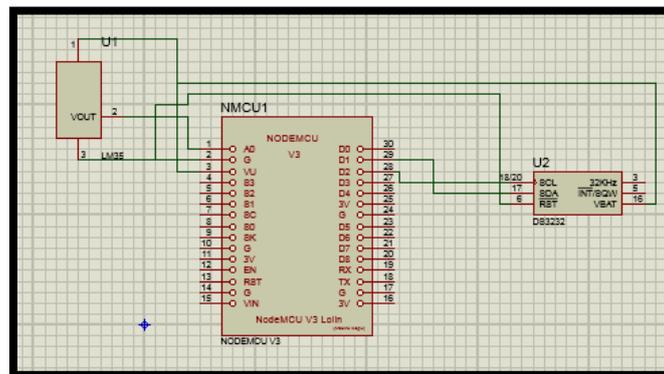
3. NodeMcu ESP8266

NodeMcu ESP8266 pada sistem ini digunakan untuk menerima data *input* dari RTC DS3231 dan lm35 dan akan mengirimkan hasil prosesnya ke telegram.

4. Smartphone

Digunakan sebagai *output* yang fungsinya sebagai alat untuk memonitoring kondisi pupuk organik yang sedang dipermentasi yang akan dikirimkan dari NodeMcu ESP8266.

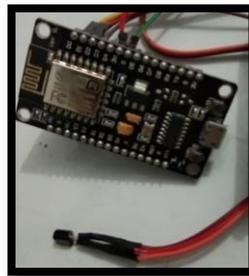
3.4 Rangkaian Keseluruhan



Gambar 6 Rangkaian Keseluruhan

3.5 Implementasi dan Pengujian

Implementasi dan pengujian sistem dilakukan pada sistem monitoring fermentasi pupuk organik menggunakan limbah kotoran sapi dengan tujuan untuk mengetahui dan memperoleh hasil yang sesuai dari teori yang telah dibahas atau dijelaskan pada beberapa bab sebelumnya



Gamabar 7 Rangkaian Nodemcu Dan Sensor LM35



Gambar 8 Module RTC DS3231



Gambar 9 Rangkaian Keseluruhan

Pada gambar 9 terdapat Rangkaian keseluruhan sistem dimana sistem telah siap dijalankan sesuai intruksi dari program yang telah dibuat sebelumnya pada sistem.

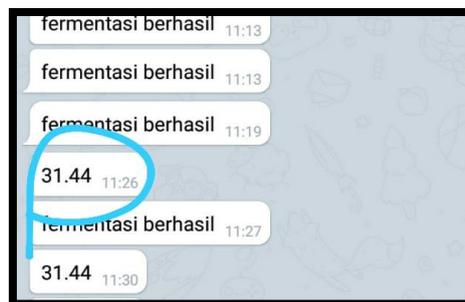
Pengujian sistem dilakukan untuk mengetahui apakah sistem berjalan dengan baik sesuai dengan yang kita inginkan atau tidak

Pada sistem ini, pengaktifan dimulai dari aktifnya sistem terhubung ke catudaya 5V. Kemudian dilakukan *Pairing* dengan nodemcu esp8266 dan setelah selesai maka sistem siap digunakan.



Gambar 9 Tampilan Fermentasi Berhasil Pada Aplikasi

Pada gambar 8 terdapat aplikasi yang digunakan sebagai monitor fermentasi pupuk organik. Pada gambar tersebut ditampilkan ketika kondisi fermentasi berhasil.



Gambar 10 Proses *Monitoring Real Time*

Pada Gambar 10 terdapat proses *monitoring real time* pada sistem ke *smartphone* yaitu dengan mendeteksi suhu pada pupuk organik yang difermentasi. *Monitoring* dilakukan dalam waktu 3 hari sekali untuk dilakukan kontrol dan pengolahan pada pupuk.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini, dapat disimpulkan beberapa hal mengenai sistem monitoring fermentasi pupuk organik.

1. Rancang bangun ini menggunakan aplikasi pada *android* untuk menerima data dari sensor sebagai input kemudian data sensor akan dikirimkan ke *smartphone* melalui nodemcu esp8266.
2. Sistem ini menerapkan teknik simplex dengan cara komunikasi satu arah dari nodemcu ke *android* melalui modul esp8266.
3. Sistem menerapkan jaringan *wireless* (tanpa kabel) yaitu menggunakan koneksi internet, sehingga pengguna dapat *memonitoring* perkembangan dari fermentasi pupuk organik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Segala Puji dan syukur kehadiratan Tuhan Yang Maha Esa, atas limpahan nikmat dan karunia-Nya, sehingga dapat menyelesaikan jurnal ini tepat pada waktu yang telah ditentukan. Dengan kerendahan hati ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar – besarnya kepada kedua Orang Tua saya, Bapak Ardianto Pranata dan Bapak Mhd. Gilang Suryanata selaku dosen pembimbing I dan II yang telah bersedia meluangkan waktu dan memberikan nasehat serta saran dalam menyelesaikan skripsi ini, Bapak/Ibu Dosen, Staff dan Pegawai STMIK Triguna Dharma yang telah memberikan arahan, Dan semua teman teman atau pihak – pihak yang tidak bisa di sebutkan satu persatu.

REFERENSI

- [1] E. Sutrisno and I. B. Priyambada, “Pembuatan pupuk kompos padat limbah kotoran sapi dengan metoda fermentasi menggunakan bioaktivator starbio di desa ujung – ujung kecamatan pabelan kabupaten semarang,” *J. Pasopati*, vol. 1, no. 2, pp. 2–5, 2019.
- [2] A. Ratriyanto, S. D. Widyawati, W. P.S. Suprayogi, S. Prastowo, and N. Widyas, “Pembuatan Pupuk Organik dari Kotoran Ternak untuk Meningkatkan Produksi Pertanian,” *SEMAR (Jurnal Ilmu Pengetahuan, Teknol. dan Seni bagi Masyarakat)*, vol. 8, no. 1, pp. 9–13, 2019, doi: 10.20961/semar.v8i1.40204.
- [3] V. U. Rochmadhona, “Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Terhadap Hasil Panen Dan Daya Simpan Buah Naga Merah (*Hylocereus Polyrhizus*) Sebagai Desain Sumber Belajar Biologi SMA,” *Lentera Pendidik. Pus. Penelit. LPPM UM Metro*, vol. 2, no. 1, pp. 34–48, 2017.
- [4] M. R. Hidayat and B. S. Sapudin, “PERANCANGAN SISTEM KEAMANAN RUMAH BERBASIS IoT DENGAN NodeMCU ESP8266 MENGGUNAKAN SENSOR PIR HC-SR501 DAN SENSOR SMOKE DETECTOR,” vol. 7, no. 2, pp. 139–148, 2018.
- [5] A. D. Pangestu, F. Ardianto, and B. Alfaresi, “Sistem Monitoring Beban Listrik Berbasis Arduino Nodemcu Esp8266,” *J. Ampere*, vol. 4, no. 1, p. 187, 2019, doi: 10.31851/ampere.v4i1.2745.
- [6] D. Setiadi and M. N. Abdul Muhaemin, “PENERAPAN INTERNET OF THINGS (IoT) PADA SISTEM MONITORING IRIGASI (SMART IRIGASI),” *Infotronik J. Teknol. Inf. dan Elektron.*, vol. 3, no. 2, p. 95, 2018, doi: 10.32897/infotronik.2018.3.2.108.

BIBLIOGRAFI PENULIS



Ida Lammatiur Tbn Perempuan kelahiran Sigolang 08 Juni 1999 ini merupakan seorang mahasiswi yang sedang menempuh Pendidikan tingkat akhir di STMIK Triguna Dharma Medan jurusan Sistem Komputer stambuk 2017 di bidang Keilmuan Robotik dan Perakitan . Beliau merupakan anak dari bapak Parsatuan Tambunan dan Ibu Rena Wati Pasaribu. Rekam Pendidikan nya itu yaitu SD Negeri SIGOLANG, SMP N 2 Saipar Dolok Hole, SMK N 1 SIPIROK. Saat ini sedang berjuang mengerjakan Skripsi guna untuk syarat guna untuk syarat kelulusan S1 (Stara Satu) dengan mengajukan judul “Implementasi Internet Of Things (IOT) Pada Pengolahan Fermentasi Pupuk Organik Dari Limbah Kotoran Sapi Berbasis Nodemcu”

	<p>Nama : Ardianto Pranata, S.KOM., M.KOM, Jenis kelamin : Laki-Laki Tempat dan tanggal lahir : Sidodadi R. 12 Februari 1991 Agama : Islam Program Studi : Sistem Komputer Jabatan : Menjabat Sebagai Ketua Program Studi Sistem Komputer Sejak Januari 2021 Alamat Email : Ardianto_pranata@yahoo.com Nomor Hp/WA : 0813-7050-0581 Riwayat Pendidikan : S1 Stmik Triguna Dharma Medan 2013 S2 UPI-YPTK-Padang 2016 Bidang Keilmuan : PLC,Mikrokontroler,Komputer Desain dan Sistem Kendali. Telah Menulis Artikel Jurnal Berjudul “Automatic Scroll Saw System dengan Teknik Kendali Kecepatan PWM Berbasis Arduino” Penelitian :Rancang Bangun Penjemur Emping Melinjo Otomatis Berbasis Mikrokontroler di Desa Suka Mandi Hilir (STMIK Triguna Dharma 2019) Pengabdian Masyarakat :Pelatihan Optimalisas Microsoft office ((STMIK Triguna Dharma 2017) Perancangan Penjemur Otomatis Emping Melinjo Berbasis Mikrokontroler Pada Usaha Kecil Mandiri di Desa Suka Mandi Hilir (STMIK Triguna Dharma 2019)</p>
	<p>Nama : Mhd. Gilang Sury nata, S.KOM., M.KOM, Jenis kelamin : Laki-Laki Tempat dan Tanggal Lahir : Tanjung Morawa, 29 April 1993 Alamat : JL. sosial Dusun 1 Desa Dagang Kerawan, Kec. TanjungMorawa, Kab. Deli Serdang Agama : Islam Alamat Email : suryanatagilang@gmail.com Nomor Hp : 085214408860 Prestasi Dosen : Pemenang Hibah Penelitian Dikti Sebanyak 2 (Dua) Judul Penelitian Pada Tahun 2020, Pemenag Hibah Penelitian Dikti Sebanyak 2 Judul Penelitian Pada Tahun 2021 Bidang Keahlian : Data Mining Dan Pengolahan Citra</p>