
PROTOTYPE SISTEM MONITORING SUHU DAN KELEMBABAN PADA HIDROPONIK TANAMAN CABAI BERBASIS ANDROID

PROTOTYPE OF TEMPERATURE AND HUMIDITY MONITORING SYSTEM IN CHILI PLANT HYDROPONICS BASED ON ANDROID

Dermawan Adi Wicaksono¹, Lita Karlitasari², Agung Prajuhana Putra³

¹Teknik Komputer, Vokasi, Universitas Pakuan

^{2,3}Ilmu Komputer, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pakuan

¹dermawanadi.084017031@unpak.ac.id, ²lita.karlitasari@unpak.ac.id, ³prajuhana.putra@unpak.ac.id

ABSTRAK

Penanaman menggunakan media Hidroponik saat ini sangat menjadi terkenal dikalangan petani. Larutan mineral yang mengandung nutrisi digunakan untuk mengganti tanah. Karena metode cocok tanam dengan hidroponik menggunakan larutan mineral, maka nutrisi dalam larutan mineral harus terjaga. Prototipe Sistem Monitoring Suhu Dan kelembaban Pada Hidroponik Tanaman Cabai Berbasis Android ini bertujuan untuk membantu petani cabai agar lebih mudah memantau perkembangan atau pertumbuhan tanaman cabai. Sensor yang digunakan akan membaca nilai suhu dan kelembaban, kadar nutrisi, dan ketinggian air lalu diproses mikrokontroler NodeMcu untuk menyalakan semua sensor agar bisa digunakan sesuai dengan apa yang diinginkan.

Kata kunci : NodeMcu, DHT11, TDS Gravity, Water Level.

ABSTRACT

Hydroponics is a method of growing plants without the use of soil. A mineral solution containing nutrients is used to replace the soil. Because the method of growing crops with hydroponics uses mineral solutions, the nutrients in the mineral solution must be maintained. The prototype of the Temperature and Humidity Monitoring System in Android-Based Chili Hydroponics aims to help chili farmers to more easily monitor the development or growth of chili plants. The sensors used will read the temperature and humidity values, nutrient levels, and water levels and then process the NodeMcu microcontroller to turn on all sensors so that they can be used according to what is desired.

Keywords: NodeMcu, DHT11, TDS Gravity, Water Level

PENDAHULUAN

Hidroponik adalah suatu metode bercocok tanam tanpa menggunakan media tanah. Larutan mineral yang mengandung nutrisi digunakan untuk mengganti tanah. Karena metode cocok tanam dengan hidroponik menggunakan larutan mineral, maka nutrisi dalam larutan mineral harus terjaga [1] [2] [3].

Salah satu kegiatan yang dapat dilakukan untuk memanfaatkan lahan pekarangan rumah yaitu dengan budidaya tanaman cabai secara hidroponik [4]. Hal ini dapat dilakukan sebagai langkah preventif atau solusi untuk mengurangi tekanan terhadap sumber daya untuk kegiatan hortikultura, karena metode hidroponik ini memiliki keunggulan karena tidak membutuhkan tempat yang luas untuk penerapannya [6] [7] [8] [9].

Karena nutrisi adalah hal terpenting dalam pertumbuhan tanaman jika kadar nutrisi dalam mineral berkurang maka akan mempengaruhi pertumbuhan tanaman tersebut. Di dalam nutrisi tersebut terdapat unsur makro yang di dalamnya terdapat unsur Nitrogen, Calcium, Kalium, Phospor, Magnesium, Sulfur, dan juga terdapat unsur mikro antara lain Besi (Fe), Tembaga (Cu), Mangan (Mn), Molibdenum (Mo), Boron, Seng (Zn). Larutan makro biasanya disebut dengan larutan A dan larutan mikro disebut dengan larutan B, tanaman membutuhkan nutrisi makro dan mikro maka nutrisi A dan B tersebut dicampur menjadi AB mix [5].

Saat ini, masyarakat umum sedang berupaya untuk mengoptimalkan ponsel pintar Android dan memanfaatkan kemudahan teknologi ponsel pintar yang dapat diterapkan pada industri hidroponik. Agar kebun hidroponik memberikan hasil yang optimal, maka harus menyertakan faktor-faktor tertentu, terutama yang berkaitan dengan kebutuhan tanah dan pupuk. Kurangnya pemantauan, kontrol kelembaban, dan kelembapan pada tomat yang ditanam secara hidroponik menghasilkan produksi tomat di bawah standar. Sehingga, memanfaatkan aplikasi android untuk bisa memonitoring.

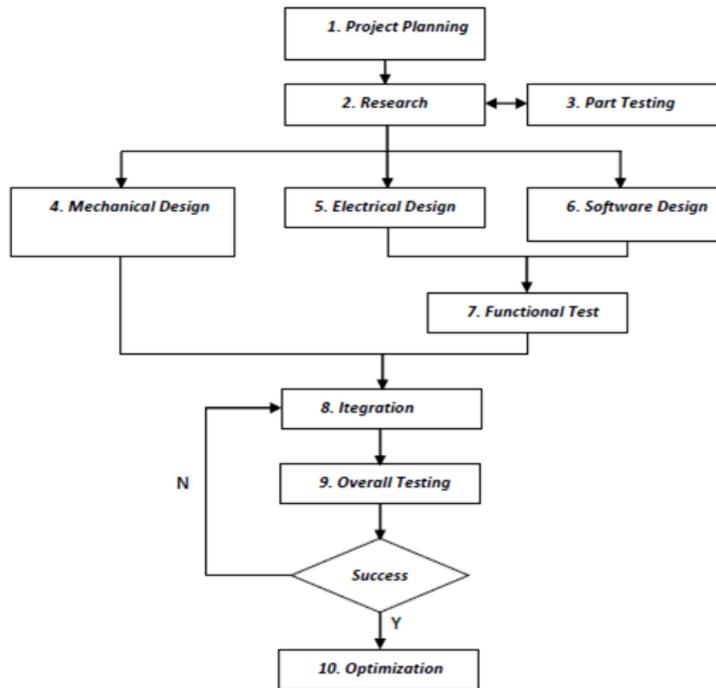
Karena hidroponik tidak menyebabkan penurunan kualitas tanah dan tidak menghasilkan erosi tanah yang menguntungkan bagi lingkungan. Dan faktor terpenting dalam sistem hidroponik adalah ketersediaan nutrisi yang cukup dan seimbang sesuai dengan jenis, kondisi, dan kebutuhan tanaman. Hal ini dikarenakan tanaman membutuhkan udara yang cukup untuk melakukan fotosintesis yang diperlukan untuk tumbuh dan berkembang, selain itu ketersediaan unsur hara yang cukup merupakan faktor penting bagi pertumbuhan tanaman.

Penelitian tentang Sistem Monitoring Suhu, Kelembaban, dan Kontrol Penyiraman Tanaman Hidroponik Menggunakan Blynk Android. Rancang Bangun Alat Monitoring dan Penyiraman Otomatis Sistem Fertigasi Tanaman Cabai Hidroponik Berbasis Android [10] [11]. Penelitian tentang rancang bangun alat monitoring suhu dan kelembaban tanah pada tanaman cabai merah [2] [12] [13] [14] [15] [16].

Berdasarkan hasil pengamatan dari beberapa penelitian terdahulu maka dari itu melalui penelitian tugas akhir ini yang berjudul Prototipe Sistem Monitoring Suhu dan Kelembaban Pada Hidroponik Tanaman Cabai Berbasis Android. Prototipe sistem dalam penelitian ini menggunakan beberapa sensor untuk mengendalikan dan mengidentifikasi kandungan larutan nutrisi untuk tanaman dan memonitoring suhu serta kelembaban.

METODE PENELITIAN

Tahap penelitian yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan metode pendekatan *hardware programming* yang ditempuh melalui 10 tahapan, berikut ini proses tahapan tersebut :



Gambar 1. Flowchart Metode Hardware Programming

1. Perencanaan

Dilakukan perencanaan awal tentang Prototipe Sistem Monitoring Suhu Dan Kelembaban Pada Hidroponik Tanaman Cabai Berbasis Android. Merencanakan komponen-komponen yang akan digunakan, aplikasi untuk membangun sistem, dan alat-alat lain untuk menunjang penelitian.

2. Penelitian

Setelah perencanaan telah matang, dilanjutkan dengan penelitian awal dari alat yang akan dibuat, mulai dari pemilihan dan pengetesan komponen (alat dan bahan), kemungkinan rancangan awal dan akhir.

3. Pengujian Komponen

Pengujian ini bertujuan untuk melakukan testing komponen alat apakah bekerja atau tidak yang didasarkan dari kebutuhan aplikasi yang akan di desain.

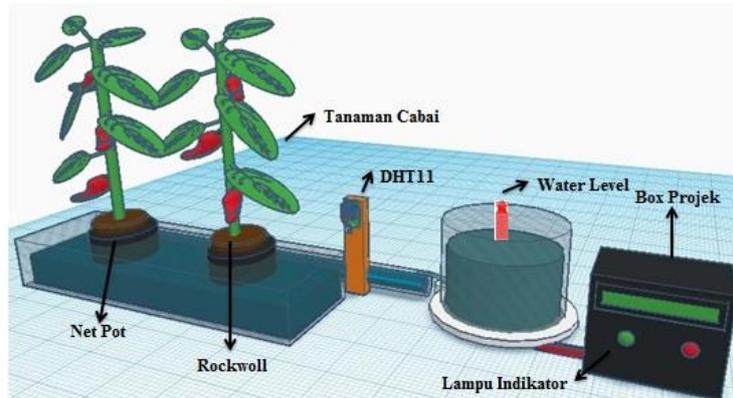
Hasil pengujian komponen dapat dilihat pada tabel 1 di bawah.

Tabel 1. Pengujian Komponen

No	Komponen	Konsumsi Daya	On	Keterangan
1	NodeMCU	5V	Aktif	Lampu indikator menyala
2	DHT11	5V	Aktif	Dapat mendeteksi suhu dan kelembaban
3	TDS Gravity	5V	Aktif	Dapat mendeteksi larutan nutrisi
4	LCD 16x2 i2c	5V	Aktif	Lampu Layar LCD Menyala
5	Water Level	5V	Aktif	Dapat mendeteksi Ketinggian Air
6	Pompa Air	9V	Aktif	Dapat mengalirkan air

4. Desain Sistem Mekanik

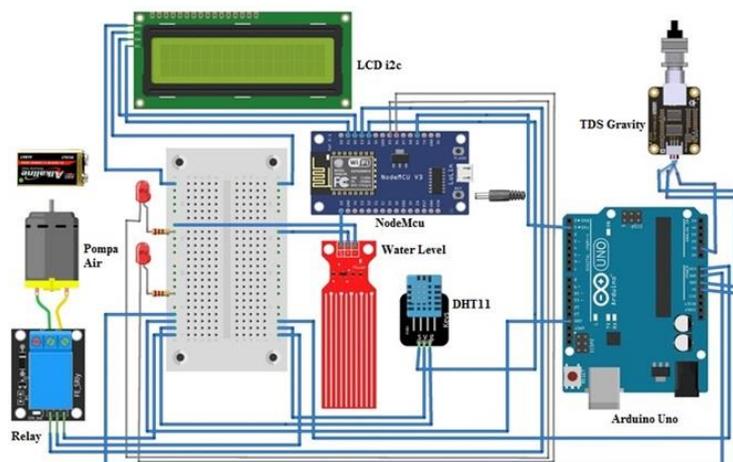
Desain model dari alat sistem hidroponik untuk budidaya tanaman cabai berbasis android, menggunakan food box dimensi 27 x 20 x 9 berbahan plastik. Pada bagian komponen menggunakan box proyek ukuran 10x7x4. Desain model bisa dilihat pada gambar 2 dibawah ini.



Gambar 2. Desain Sistem Mekanik

5. Desain Sistem Listrik

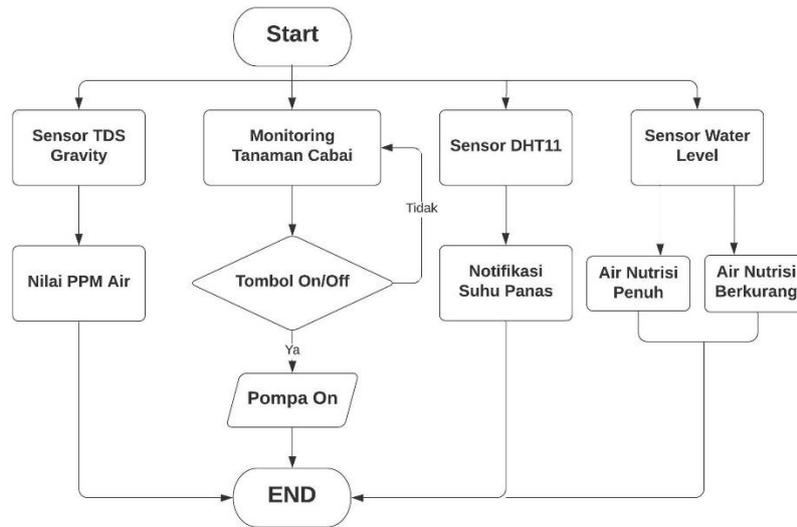
Desain electrical ini dibuat untuk menunjukkan rangkaian yang terhubung pada komponen sistem hidroponik berbasis android, yang telah mengacu pada penempatan port yang terkoneksi pada setiap bagian dari sistem. Desain electrical ini dibuat menggunakan perangkat lunak *fritzing*, seperti pada gambar 3 dibawah ini. Bagian-bagian hardware yang digunakan yaitu Pompa Air, NodeMcu, Water Level, DHT11, Arduino Uno, TDS Gravity dan LCD i2c.



Gambar 3. Desain Sistem Listrik

6. Desain Software

Desain software pada penelitian Prototipe Sistem Monitoring Suhu Dan Kelembaban Pada Hidroponik Tanaman Cabai Berbasis Android. Ditunjukkan pada gambar 4 dibawah ini.



Gambar 4. Desain *Flowchart Software*

Gambar 4 menunjukkan proses dimulai dari start yang mana pompa akan menyala selanjutnya masuk ke monitoring tanaman cabai dimana sensor TDS Gravity mendeteksi nilai PPM Air, Sensor DHT11 memberikan notifikasi suhu panas dan sensor water level mendeteksi air nutrisi baik kurang dan penuh dan jika pompa dimatikan maka alat tidak bekerja.



Gambar 5. *Software Desain*

Pada aplikasi menunjukkan adanya kadar nutrisi PPM Air hasil deteksi sensor-sensor terhadap kelembaban, suhu, ketinggian air dan pompa dalam kondisi off dan on.

7. Perakitan

Pada tahap ini dilakukan pengetesan fungsi dari keseluruhan sistem, menguji seluruh komponen dan dilakukannya uji terhadap perangkat lunak yang sudah diprogram untuk memastikan bahwa program dapat berjalan dengan baik dan tidak terdapat *error*. Dan juga merakit rangkaian alat ke kerangka alat yang akan digunakan.

8. Tes Fungsional Keseluruhan Sistem

Pengujian dilakukan terhadap keseluruhan sistem yang bekerja dari alat yang telah diteliti.

9. Optimasi

Optimasi dilakukan untuk meningkatkan performa dari alat yang telah dirancang. Dan pada penggunaan sistem alat hidroponik yang sudah dibuat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Hasil

Hasil yang diperoleh dari prototipe sistem monitoring suhu dan kelembaban pada hidroponik tanaman cabai berbasis android menggunakan sensor DHT11, TDS Gravity, Water level dan aplikasi *blynk*. Alat telah selesai dibangun sehingga menjadi serangkaian komponen yang terdiri dari DHT11 sebagai pendeteksi suhu dan kelembaban, Sensor TDS Gravity digunakan untuk mengukur padatan nutrisi untuk tanaman dalam satuan PPM, sensor water level digunakan untuk mengukur ketinggian air, Arduino uno dan *NodeMcu* sebagai perantara dari mikrokontroler dengan jaringan *wifi* yang akan mengirim nilai suhu serta kelembaban dan nilai kadar nutrisi ke aplikasi *blynk*. Pompa air digunakan untuk mengalirkan air ke tanaman, jika ingin menyalakan pompa air terdapat tombol on/off pada aplikasi *blynk*.



Gambar 6. Hasil

2. Pembahasan

Prototipe sistem monitoring suhu dan kelembaban pada hidroponik tanaman cabai berbasis android, menggunakan box makanan berbahan plastik. Sensor yang digunakan pada alat ini yaitu sensor DHT11 berfungsi untuk mendeteksi nilai suhu udara dari 0°C hingga 45°C dan kelembaban dari 20% hingga 95%. Sensor TDS gravity yang disimpan pada penampungan air yang berisi larutan nutrisi. sensor TDS gravity berfungsi untuk mengetahui kadar larutan nutrisi dalam satuan PPM, nutrisi yang digunakan untuk tanaman cabai yaitu nutrisi AB-Mix. Sedangkan sensor *Water Level* berfungsi untuk mengukur ketinggian air. Relay digunakan untuk mengendalikan pompa air melalui tombol on/off menggunakan aplikasi *blynk* pada *smartphone*. Sensor dan relay terhubung ke shield *nodemcu* sebagai *input* dan *output*. *Nodemcu* dihubungkan dengan *wifi*, untuk mendapatkan jaringan internet yang digunakan sebagai pertukaran data dengan aplikasi *blynk*. Media hidroponik ini terdapat relay digunakan untuk menghidupkan atau mematikan pompa air sesuai

dengan kebutuhan petani dari *smartphone* menggunakan aplikasi *blynk*. Alat ini dapat mempermudah petani cabai dalam memonitoring tanaman cabai melalui aplikasi *blynk* pada *smartphone*, pada aplikasi *blynk* dapat menampilkan suhu tanaman, kadar larutan nutrisi, nilai suhu serta kelembaban dan ketinggian air. Kemudian terdapat notifikasi ketika suhu tanaman terlalu panas melalui aplikasi *blynk*. Sistem kendali alat ini tidak akan bekerja apabila tidak ada koneksi internet.

Tabel 2. Hasil Pengujian Deteksi Suhu DHT11

No	Komponen	Suhu	Kelembaban	LCD	Blynk
1	DHT11	27°C - 45°C	26% - 95%	Berhasil Ditampilkan	Berhasil Ditampilkan

Tabel 3. Hasil Pengujian Fungsi TDS Gravity

No	Jenis Larutan	Nilai PPM	Blynk
1	Nutrisi AB-Mix	2429	Berhasil Ditampilkan
2	Air Sumur	187	Berhasil Ditampilkan
3	Air Mineral	76	Berhasil Ditampilkan

Tabel 4. Hasil Pengujian Aplikasi Blynk dan NodeMcu

No	Uji Coba	Hasil	Keterangan
1	NodeMcu	Berhasil	Terhubung dengan Wifi dan Blynk
2	Blynk	Berhasil	Terhubung dengan NodeMcu

Tabel 5. Pengujian Jaringan Hotspot Smartphone

No	Jarak	Koneksi	Keterangan
1	0 – 3 Meter	Berhasil	NodeMcu Terhubung
2	3 – 6 Meter	Gagal	NodeMcu Tidak Terhubung

3. Uji Coba Validasi

Tahapan ini dilakukan untuk mengetahui berfungsinya relay dan sensor suhu serta kelembaban, sensor kadar larutan nutrisi dan sensor *water level* yang telah terhubung pada *nodemcu* dan telah berfungsi sesuai dengan yang di inginkan atau tidak. Uji coba validasi ini dapat dilihat pada gambar 7 dibawah ini.



Gambar 7. Uji Coba validasi

Tabel 6. Hasil Pengujian Relay

Komponen	Hasil	Kondisi	Keterangan
Relay	Berhasil	On	Pompa Menyala
		Off	Pompa Mati

Tabel 7. Hasil Pengujian Waktu Perubahan Suhu dan kelembaban

No	Suhu(⁰ C)	Kelembaban (%)	Sensor
1	26	61	DHT11
2	27	73	
3	28	76	
4	29	64	
5	30	72	

Tabel 8. Hasil Pengujian Sensor Water Level

No	Ketinggian	Analog
1	2mm	1.64
2	5mm	2.50
3	1cm	3.01
4	2cm	3.13
5	3cm	3.45
6	4cm	3.99

KESIMPULAN

Prototipe sistem monitoring suhu dan kelembaban pada hidroponik tanaman cabai berbasis android ini adalah suatu alat yang dibuat dengan menggunakan box berbahan plastik, yang digunakan sebagai tempat media tanam. Metode yang digunakan dalam pembuatan aplikasi ini yaitu dengan menggunakan metode Hardware Programming, Pembuatan alat ini sesuai dengan tahap perencanaan projek penelitian. Sebelum alat ini digunakan alat ini sudah melakukan uji coba dengan uji coba struktural, uji coba fungsional dan uji coba validasi.

Dari hasil uji coba struktural yaitu nodemcu berhasil terhubung ke jaringan hotspot smartphone pada jarak 0-3 meter. Pada uji coba fungsional berhasil menghubungkan antara nodemcu ke internet dan aplikasi blynk. Berdasarkan penelitian yang dilakukan Prototipe sistem monitoring suhu dan kelembaban pada hidroponik tanaman cabai berbasis android dengan sensor DHT11 digunakan untuk membaca nilai suhu dan kelembaban, sensor TDS gravity digunakan untuk mendeteksi kadar nutrisi tanaman cabai dan sensor water level digunakan untuk mengetahui ketinggian air. Data-data nilai suhu dan kelembaban dan juga nilai kadar nutrisi akan diproses oleh mikrokontroller dan dikirim melalui jaringan internet ke aplikasi blynk. Pada pagi hari suhu mendeteksi nilai awal 26⁰C hingga mencapai 30⁰C dan kelembaban awal 61% hingga 76%. semua nilai yang ada dilihat dari data yang muncul pada aplikasi blynk dan semua nilai suhu serta kelembaban dapat berubah menyesuaikan kondisi cuaca.

Alat ini bermanfaat untuk memudahkan petani dalam memonitoring suhu serta kelembaban, memantau kadar larutan nutrisi tanaman dan mengetahui ketinggian air nutrisi. Serta dapat melakukan penyiraman tanaman melalui aplikasi blynk pada smartphone.

SARAN

Prototipe sistem hidroponik untuk budidaya tanaman cabai berbasis android ini bisa dikembangkan dari segi fungsi dengan menambahkan fitur-fitur baru didalam alatnya. Fitur yang bisa dikembangkan untuk menyempurnakan alat seperti sensor soil moisture pendeteksi kelembaban tanah dan sensor LDR pendeteksi

intensitas cahaya. Didalam sistem ini masih terkendala sistem kelistrikan untuk menyalakan pompa air karena pada alat ini hanya menggunakan baterai 9 volt dan tidak sanggup bertahan lama, maka diperlukan daya yang lebih besar agar pemakaian dapat lebih lama.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Abdullah. (2019). Sistem Deteksi Dan Monitoring Kondisi Kepekatan Larutan Nutrisi Dan Suhu Dalam Proses Cocom Tanam Hidroponik. *Jurnal Ilmu Fisika dan Teknologi*, Vol. 3, No. 1, Hal. 28 – 35.
- [2] Ammrta Rakhma Firdhausi. 2018. Rancang Bangun Smart Greenhouse Untuk Budidaya Tanaman Cabai (*Capsicum Annum L.*) Berbasis Android. *SKRIPSI AMMRITA*.
- [3] Anang Masduki. 2017. Hidroponik Sebagai Sarana Pemanfaatan Lahan Sempit Di Dusun Randubelang, Bangunharjo, Sewon, Bantul. *Jurnal Pemberdayaan*, Vol.1, No. 2, hal. 185-192.
- [4] Buti Delya, Ahmad Tusi, Budianto Lanya, Iskandar Zulkarnain. 2014. Rancang Bangun Sistem Hidroponik Pasang Surut Otomatis Untuk Budidaya Tanaman Cabai. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung* Vol.3, No.3, Hal. 205-212.
- [5] Daniel Eka Putra Manik, Ficky Dara Nababan, Fitri Ramadani, Shabri Putra Wirman. 2019. Sistem Otomasi Pada Tanaman Hidroponik Nft Untuk Optimalisasi Nutrisi. *Prosiding SainsTeKes Semnas MIPAKes UMRi*, vol. 1.
- [6] Dyah Kartika Maitimu, Agus Suryanto. (2018). Pengaruh Media Tanam dan Konsentrasi AB-MIX Pada Tanaman Kubis Bunga (*Brassica oleraceae var botrytis L.*) Sistem Hidroponik Substrat. *Jurnal Produksi Tanaman*, Vol. 6, No. 4, Hal. 516-623.
- [7] Fitri Rahmah, Fitria Hidayanti, Mutma Innah. (2019). Penerapan Smart Sensor Untuk Kendali Ph Dan Level Larutan Nutrisi Pada Sistem Hidroponik Tanaman Pakcoy. *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer (JTIK)*, Vol. 6, No. 5, Hlm. 527-534.
- [8] Hadian Satria Utama, Sani M. Isa, Arie Indragunawan. (2006). Perancangan Dan Implementasi Sistem Otomatisasi Pemeliharaan Tanaman Hidroponik. *Jurnal Teknik Elektro*, Vol. 8, No. 1, Hal. 1 – 4.
- [9] Harison, Mandarani Putri, Wahida Daratul. (2017). Perancangan Aplikasi Bercocok Tanam Padi dan Cabe Kriting Berbasis Android. *JURNAL TEKNOLOGI DAN SISTEM INFORMASI*, Vol. 03, No. 02, hal. 306-312.
- [10] La Ode Hasnuddin S Sagala, Muhammad Sainal Abidin. (2017). Internet Of Things For Early Detection Of Lanslides. *Seminar Nasional Riset Kuantitatif Terapan 2017*, Hal. 113-115.
- [11] Moh.Khusain. 2017. Perancangan Alat Monitoring Dan Penyiraman Otomatis Tanaman Cabai Hidroponik Sistem Fertigasi Berbasis Android. *Jurnal Skripsi*, No. 45.
- [12] Mareta Dwi Anastasya, Ahmad Aminudin, dan Yuyu rachmat Tayubi. (2019). Rancang bangun alat monitoring suhu dan kelembaban tanah pada tanaman cabai merah (*Capsicum Annum L*) berbasis android. *Prosiding Seminar Nasional Fisika*, No. 5.0, hal. 353-359.
- [13] Nur Tyas Anggraeni, Abdul Fadlil. (2013). Sistem Identifikasi Citra Jenis Cabai (*Capsicum Annum L.*) Menggunakan Metode Klasifikasi City Block Distance. *Jurnal Sarjana Teknik Informatika*, Vol. 1, No. 2.
- [14] Sotyohadia, Wahyu Surya Dewab, I Komang Somawiratac. (2020). Perancangan Pengatur Kandungan TDS dan PH pada Larutan Nutrisi Hidroponik Menggunakan MetodeFuzzy Logic. *Teknik Elektro S-1, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional Malang*, Vol. 1, No. 1, Hal. 033–041.
- [15] Wahyu Adi Prayitno, Adharul Muttaqin, dan Dahnia Syauqy. 2017. Sistem Monitoring Suhu, Kelembaban, dan Pengendali Penyiraman Tanaman Hidroponik menggunakan Blynk Android. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, Vol. 1, No. 4, April 2017, hlm. 292-297.

- [16] Wahyuni, Y., Zaddana, C., Maesya, A. and Izzuddin, A., 2022. Early detection model of normal and abnormal blood flow using pulse Oximetry non-invasive of pregnant heart rate. Sinkron: jurnal dan penelitian teknik informatika, 7(3), pp.2125-2133.