

Implementasi IOT Untuk Mendeteksi Kelembapan Tanah Pada Tanaman Cabai Menggunakan Teknik Simplex Berbasis Arduino

B.b Dicky Sanjaya *, Dedi Setiawan**, Milfa Yetri **

* Sistem Komputer, STMIK Triguna Dharma

** Program Studi Dosen Pembimbing, STMIK Triguna Dharma

Article Info

Article history:

-

Keyword:

NodeMCU, YL-69, Blynk Software, Bibit Cabai

ABSTRACT

Cabai adalah salah satu komoditas hortikultura unggulan yang banyak diusahakan oleh petani. Salah satu kegunaan dari cabai selain sebagai bumbu masak, cabai juga berguna untuk mengendalikan kanker karena mengandung lasparagnase dan capcaicin. Didalam proses budidaya cabai memiliki beberapa tahap diantaranya adalah pemilihan cabai untuk bibit, penyemaian bibit, penanaman dan pemeliharaan hingga akhirnya proses pemanenan. Terkhusus pada proses penyemaian cabai tidak lah mudah, dikarenakan proses penyemaian tergantung oleh kondisi kelembapan tanah dan kondisi cuaca. Maka proses penyemaian yang berupa tahap penyiraman bibit cabai jumlah debit air tidak boleh terlalu banyak dan juga tidak boleh terlalu kering.

Dalam mengatasi masalah tersebut maka dibutuhkanlah sebuah sistem kendali yang tepat guna untuk mempermudah suatu proses pada penyiraman bibit cabai agar penyiraman dapat berjalan dengan optimal dan kondisi tanah juga menjadi baik serta bagus pada perkembangan bibit cabai.

Sistem kendali ini merupakan suatu sistem yang cukup bermanfaat bagi petani cabai, selain sistem mampu mengendalikan proses penyiraman, sistem juga mampu meningkatkan efisiensi serta efektifitas dalam perkembangan pembibitan cabai.

Copyright © 2020 STMIK Triguna Dharma.
All rights reserved.

Corresponding Author :

Nama : B.b Dicky Sanjaya
Kantor : STMIK Triguna Dharma
Program Studi : Sistem Komputer
E-Mail : dickysitumorang94@gmail.com:

1. PENDAHULUAN

Cabai merupakan salah satu tanaman yang banyak di budidayakan di indonesia salah satunya di daerah kabupaten Garut. Sebagaimana tanaman sayuran yang lainnya, tanaman cabai dalam proses budidayanya sering kali mengalami gangguan berupa penyakit yang dapat membuat tanaman rusak dan mati. dalam mengatasi penyakit di perlukan langkah preventif yaitu dengan memberikan penanganan khusus berupa pengobatan dan terapi yang benar terhadap tanaman yang terjangkit penyakit, kurangnya pemahaman dalam menanggulangi penyakit cabai sering kali menjadi kerugian tersendiri bagi petani Oleh karena itu di perlukan adanya penyuluhan dari seorang pakar pertanian untuk memberikan pemahaman atau informasi terhadap penyakit tanaman cabai kepada petani atau orang yang membutuhkan informasi [1].

Penerapan teknologi dalam berbagai bidang industri, pertanian, perdagangan, dan lain – lain tidak terlepas dalam kehidupan sehari – hari. pada bidang pertanian penerapan teknologi sudah banyak dipakai oleh masyarakat yang berprofesi sebagai petani. Sebagai contoh petani dalam membajak sawah yang dahulu memakai bantuan hewan sekarang sudah tergantikan oleh mesin. Oleh karena itu penerapan teknologi pada bidang pertanian juga di implementasikan pada proses bercocok tanam. Untuk memanfaatkan penerapan teknologi tersebut maka diperlukan

sebuah sistem cerdas untuk memaksimalkan hasil dari bercocok tanam cabai. Untuk menghasilkan hasil cabai yang unggul dan berdaya saing maka perlu diperhatikan Suhu dan Kelembapan tanah pada tanaman cabai tersebut. Berdasarkan kondisi ini maka dirancang suatu alat yang dapat melakukan proses perhitungan dan pembacaan secara digital sehingga dapat mengetahui tingkat keasaman tanah yang berada di pohon cabai. Dalam pengoprasianya alat ini akan diterapkan sistem monitoring yang menggunakan jaringan *internet* yang disebut *Internet of Things* (IOT).

2. KAJIAN PUSTAKA

2.1 Internet Of Things (IoT)

IoT (Internet of Things) adalah Internet of Things adalah suatu konsep dimana objek tertentu punya kemampuan untuk mentransfer data lewat jaringan tanpa memerlukan adanya interaksi dari manusia ke manusia ataupun dari manusia ke perangkat komputer [5]. Internet of Things menggunakan beberapa teknologi yang secara garis besar di gabungkan menjadi satu kesatuan diantaranya sensor sebagai pembaca data, koneksi internet dengan beberapa macam topologi jaringan, radio frequency identification (RFID), wireless sensor network dan teknologi yang terus akan bertambah sesuai dengan kebutuhan [6].

2.2 NodeMCU

NodeMCU adalah sebuah platform IoT yang bersifat opensource. Terdiri dari perangkat keras berupa System On Chip ESP8266 dari ESP8266 buatan Espressif System. NodeMCU bisa dianalogikan sebagai board arduino yang terkoneksi dengan ESP862 [8].

2.3 Catu Daya

NodeMCU dapat diaktifkan melalui koneksi USB atau dengan catu daya eksternal, sumber listrik dipilih secara otomatis. Eksternal (non-USB) daya dapat datang baik dari AC-DC adaptor atau baterai [10]. Adaptor ini dapat dihubungkan dengan cara menghubungkan plug pusat-positif 2.1mm kedalam board colokan listrik. Lead dari baterai dapat dimasukkan kedalam header pin Gnd dan VIN dari konektor Power.

2.4 Sensor Soil Moisture YL-69

Sensor kelembaban tanah jenis YL-69 merupakan sensor kelembaban yang mendeteksi kelembaban tanah. Satu set sensor kelembaban tipe YL-69 terdiri dari YL-69 sebagai probe sensor dan YL-39 sebagai modul pengkondisian sinyal. Sensor kelembaban tipe YL-69 terdapat sebuah modul yang didalamnya terdapat IC LM393 yang berfungsi untuk proses pembanding offset renda yang lebih rendah dari 5mV yang stabil dan presisi [12].

2.5 Pompa DC

Pompa adalah mesin untuk menggerakkan fluida. Pompa menggerakkan fluida dari tempat bertekanan rendah ke tempat dengan tekanan yang lebih tinggi, untuk mengatasi perbedaan tekanan ini maka diperlukan tenaga (energi) [17]. Pompa untuk udara biasa disebut kompresor.

2.6 Blynk

Blynk merupakan sebuah layanan server dengan lingkungan mobile user baik Android maupun iOS dengan tujuan untuk mendukung project Internet of Thing [15]. Blynk adalah dashboard digital dengan antarmuka grafis dalam proses pembuatannya. Penambahan komponen input atau output pada Blynk dapat dilakukan dengan cara drag and drop tanpa perlu pemrograman. Blynk dibuat dengan tujuan untuk monitoring dan kontrol hardware menggunakan jaringan internet maupun intranet (LAN).

3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Berikut metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah

1. Pengumpulan Data

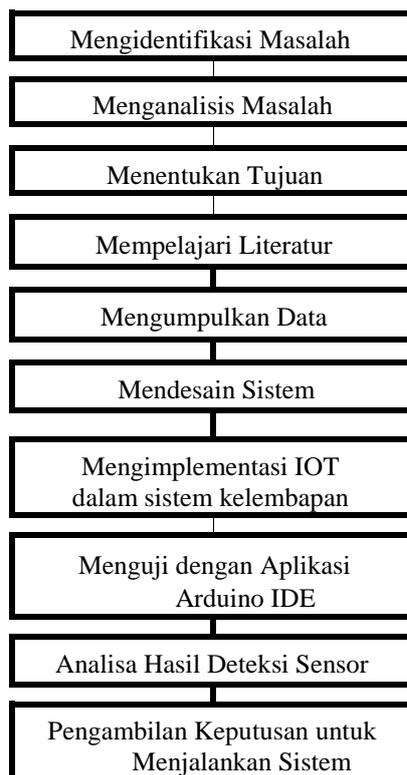
Dalam proses pengumpulan data terdapat beberapa teknik yang dilakukan diantaranya: (a) observasi dan (b) wawancara. Dalam melakukan observasi, peneliti meninjau langsung ke lokasi penelitian dan melakukan wawancara kepada pihak-pihak yang terlibat Penelitian dan wawancara ini dilakukan di dinas Dinas Tanam Pangan Dan Hortikultura Provinsi Sumatera Utara untuk mendapatkan informasi tentang tanaman cabai.

2. Dokumentasi

Pada kegiatan ini, dihasilkan beberapa dokumentasi seperti bentuk dan model alat penyiraman untuk kelembaban tanah yang masih difungsikan secara manual. Hal ini bertujuan untuk menjadikan referensi pengembangan pada sistem IoT monitoring tingkat kelembaban tanah pada tanaman cabai berbasis nodeMCU

3.2 Kerangka Kerja

Untuk lebih memperjelas metodologi penelitian maka dijabarkan sebuah kerangka kerja dari penelitian yang dilakukan. Kerangka kerja merupakan urutan atau uraian alur kerja sistem yang harus diikuti. Alur kerja ini adalah gambaran dari langkah-langkah sistem baik secara sistematis maupun matematis. Dimana seluruh langkah mempengaruhi hasil dari sistem yang akan diteliti. Adapun kerangka kerja yang harus diikuti untuk penelitian ini dapat dilihat pada gambar dibawah ini:

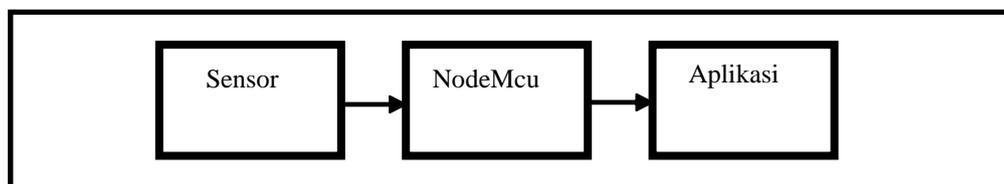


Gambar 1. Kerangka Kerja Metode penelitian yang dilakukan

3.2 Penerapan Teknik Simplex

Pada penerapan teknik simplex dengan menggunakan komunikasi serial yang searah pada sistem monitoring kelembapan tanah dimulai dengan proses input pengiriman data dengan penerima yang dituju yang akan di proses ke output.

Berikut proses pengiriman data sensor ke aplikasi desktop :

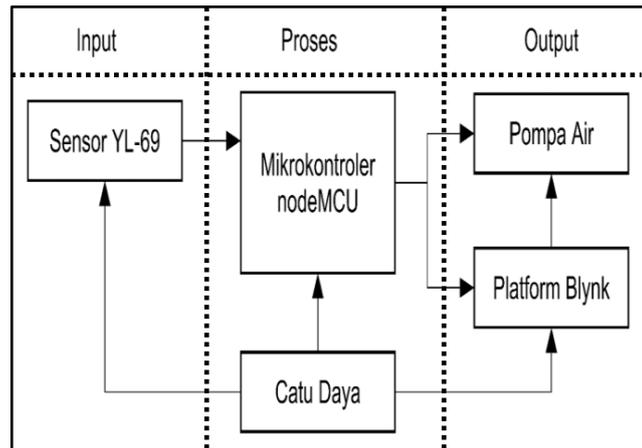


Gambar 2. Komunikasi Satu Arah (Simplex) Pengiriman Data

Pada gambar 2 Proses pengiriman data sensor yang telah terdeteksi untuk kemudian diproses oleh nodeMCU sebagai sistem kendali untuk menghasilkan output. Pada sistem ini aplikasi desktop menampilkan hasil dari data yang dikirim oleh sensor dan menghasilkan output berupa tampilan desktop dan kelembapan tanah.

3.3 Blok Diagram Sistem

Setelah mendapatkan gambaran pada sistem yang sesungguhnya, maka dapat digambarkan bentuk alat. Sebelum melakukan perancangan sistem dan membantu perancangan pada alat maka dibuatlah diagram yang akan menjelaskan aliran *input* dan *output* proses . Blok diagram pada gambar 3 berikut menjelaskan proses, *input* dan *output* sistem dimana input sistem adalah sensor Soil Moisture sensor yang digunakan sebagai pembaca atau pengukur tingkat kelembapan lalu diproses oleh nodeMCU. Hasil dari proses tersebut akan menghasilkan *output* yaitu aktifnya Pompa DC dan mengirim data informasi kedalam aplikasi *Blynk*.



Gambar 3. Blok Diagram Sistem

3.4 Perancangan

Pada rangkaian perancangan sistem dibuat agar lebih mengetahui alat-alat apa saja yang dibutuhkan untuk membuat rangkaian pada sistem dan alat yang sudah jelas siap untuk di implementasikan.

4. Implementasi Sistem

Implementasi sistem merupakan tahapan atau proses yang dilalui hingga sistem bekerja sesuai dengan apa yang diharapkan, dimulai dari rancangan blok diagram, perakitan komponen, pembuatan program, hingga perumusan kesimpulan. Setelah semua kebutuhan sistem yang telah disiapkan sudah terpenuhi, maka tahapan selanjutnya adalah menerapkan dan membangun sistem yang akan dibuat.

4.1 Rangkaian Board nodeMCU

Pada gambar 4 merupakan rangkaian *board* sistem nodeMCU yang terdapat sebuah mikrokontroler ESP8266. Sistem Arduino uno memiliki pin *input* / *output*, yang terdiri dari 1 pin *input* analog, koneksi *upload* data dengan USB data, jack dc listrik, pin *output* tegangan DC, dan tombol reset. Di bagian sistem nodeMCU terdapat lampu indikator daya *on/off* yang berfungsi untuk mengetahui apakah rangkaian sedang bekerja atau tidak.



Gambar 4. Board Sistem nodeMCU

4.2 Rangkaian Relay Saklar Pompa DC

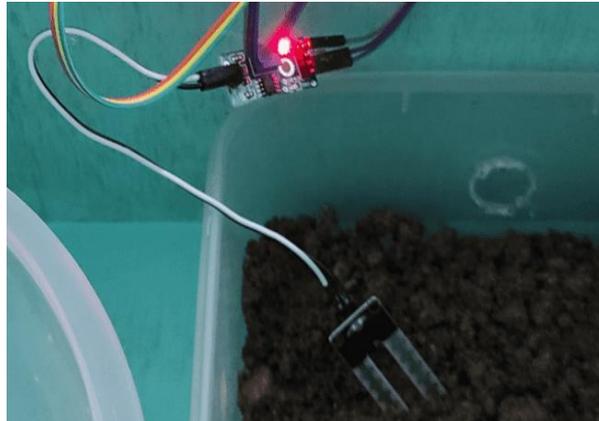
Pada gambar 5 relay berfungsi sebagai *output* pada sistem. Komponen elektronika ini difungsikan sebagai saklar pompa DC dalam menyalurkan air untuk kelembapan tanah mengikuti perintah yang telah di program pada sistem nodeMCU.



Gambar 5. Tampilan rangkaian relay saklar pompa DC

4.3 Rangkaian Soil Moisture YL-69

Pada gambar 6 sensor soil moisture YL-69 difungsikan sebagai input pada sistem untuk menerima data analog dalam mendeteksi kelembapan tanah dan data tersebut diolah menjadi persentase untuk mengukur tanah dalam kondisi kering atau lembab.



Gambar 6. Sensor YL-69

4.4 Rangkaian Pompa Air DC

Pada gambar 7 rangkaian pompa air DC. pompa air DC ini berfungsi untuk mengaliri air ke lokasi tanah kering agar nantinya tanah menjadi lembab sesuai kondisi yang telah ditentukan.



Gambar 7. Pompa air DC

4.5 Rangkaian Keseluruhan

Pada gambar 8 berikut merupakan gambar rangkaian sistem IoT untuk monitoring tingkat kelembapan tanah pada tanaman cabai berbasis nodeMCU secara keseluruhan setelah seluruh komponen seperti nodeMCU, pompa air DC, relay, sensor YL-69 pada papan rangkaian yang dirangkai dalam satu kesatuan sistem.



Gambar 8. Rangkaian Keseluruhan

5. HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1 Pengujian

Pengujian sistem dilakukan untuk mengetahui fungsi kinerja dari setiap keseluruhan komponen-komponen sistem. Pengujian ini dimulai dengan melakukan pemeriksaan kerja sistem pada bagian-bagian utama hingga pada kinerja sistem keseluruhan. Pengujian pada rangkaian sistem dilakukan setelah semua komponen dan bagian-bagian terpasang utuh menjadi satu-kesatuan sistem, yaitu keseluruhan dari rangkaian monitoring tingkat kelembapan tanah pada tanaman cabai.

5.2 Pengaktifan Sistem

Pada sistem ini pengaktifan dimulai dari menghubungkan rangkaian dengan sumber daya pada adaptor DC 5V, prosesnya adalah dengan memasang kabel vcc dan gnd pada adaptor DC ke port usb mikro nodeMCU ESP8266 dan perangkat keras lainnya yang ditandai dengan led indikator on/off yaitu led hidup atau on.

5.3 Pengujian Sistem

Berikut ini pengujian sistem monitoring tingkat kelembapan tanah pada tanaman cabai pada tanah kondisi kering.

1. Pengujian Sensor Pada Kondisi Tanah Kering



Gambar 9. Pengujian Sensor pada kondisi tanah kering

Pada tahap pengujian sensor ini dilakukan dengan pencuplikan nilai pembacaan sensor berdasarkan suhu dan kelembapan yang dideteksi. Pencuplikan ini dilakukan dengan bantuan Software serial monitor. Serial monitor disini digunakan untuk membaca keadaan pendeteksian sensor dalam mendeteksi kelembapan pada tempat pembibitan benih cabai dengan bantuan komputer agar didapatkan nilai-nilai pendeteksian yang akurat agar dapat diproses dalam sistem pemrosesan.



Gambar 10. Tampilan aplikasi Blynk pada tanah kering

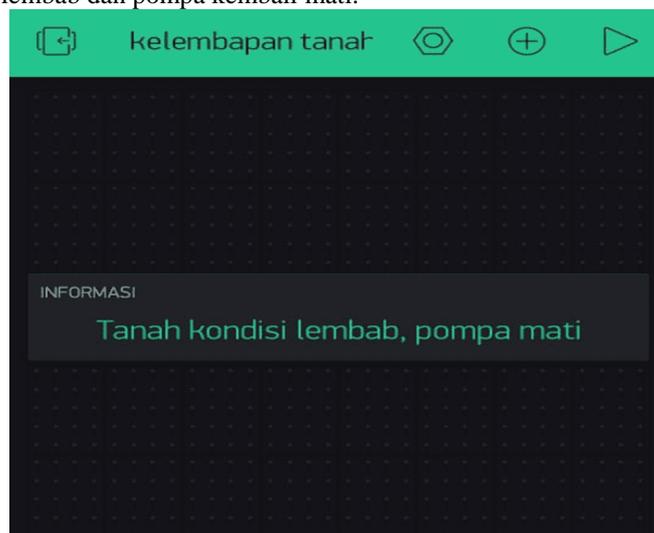
Pada gambar 10 merupakan tampilan aplikasi blynk menginformasikan kondisi tanah sedang kering. Sistem akan melakukan pengaktifkan pompa DC untuk meneruskan air dari tanki air yang telah disediakan ke lokasi tanah kering agar nantinya tanah menjadi lembab atau basah kembali.

2. Pengujian Pada Kondisi Tanah Basah / Lembab



Gambar 11. Pengujian Pada Tanah Basah

Pada gambar 11 pompa aktif dan menyalurkan air ke tanah kering sehingga tanah tersebut menjadi basah agar nanti nya tanaman cabai tumbuh secara sempurna, pada kondisi saat ini di informasi kan melalui *platform* blynk bahwa tanah basah/lembab dan pompa kembali mati.



Gambar 11. Tampilan Aplikasi Blynk Tanah Basah / Lembab

5.4 Kelemahan Dan Kelebihan Sistem

Dalam setiap pembuatan ataupun perancangan alat pasti di jumpai kelebihan dan kelemahan sistem. Dengan kelemahan dan kelebihan alat tersebut maka pembaharuan dapat dilakukan dengan memanfaatkan hasil data dari kelebihan dan kelemahan sistem. Adapun kelemahan dan kelebihan nya sebagai berikut :

Kelemahan

1. Komputer tidak dapat terkoneksi secara otomatis dengan sistem ketika dihubungkan.
2. Sistem yang dirancang hanya dapat mendeteksi kelembapan tanah.
3. Jika terjadi mati listrik, sistem tidak dapat bekerja.
4. Sistem tidak mempunyai pengaturan pompa kecepatan dengan apa yang dibutuhkan oleh tanaman.

Kelebihan

1. Sistem yang dibuat mampu menyiram pada pembibitan benih cabai dengan baik.
2. Sistem mampu mempermudah pemilik tempat pembibitan benih cabai untuk proses penyiramannya.
3. Sistem mampu mendeteksi kelembapan tanah dengan akurat.
4. Sistem dapat menginformasikan tanah kering dan lembab melalui komunikasi IoT jarak jauh.

6. KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari rangkaian dan sistem keseluruhan pada monitoring tingkat kelembapan tanah pada tanaman cabai berbasis nodeMCU adalah sebagai berikut :

1. Perancangan sistem monitoring dan rancang bangun alat kelembapan tanah berbasis nodeMCU dimulai dengan mendesain sistem menggunakan aplikasi 3D sketchup dan disimulasikan menggunakan aplikasi rangkaian elektronika proteus sehingga terancang hardware yang sesungguhnya untuk diimplementasikan pada tanaman cabai.
2. IoT atau internet of things merupakan komunikasi cloud atau jarak jauh antara perangkat keras ke sistem. Penerapan komunikasi ini antara lain hardware atau nodeMCU harus terkoneksi ke akses internet yaitu melalui wireless koneksi dan terhubung ke WAN sehingga dapat berkomunikasi ke platform blynk dengan online atau realtime.
3. Komunikasi IoT pada rancang bangun sistem IoT untuk kelembapan tanah pada tanaman cabai menggunakan Access Point yang terdapat akses wide area network atau online dan memiliki Internet Protocol Address sebagai alamat jaringan untuk terhubung ke cloud blynk melalui komunikasi autentikasi token.

Saran

Berdasarkan pengalaman yang diperoleh selama perancangan, pembuatan dan uji coba alat ini, ada beberapa saran baik dari fisik maupun sistem kerjanya. Beberapa saran yang bermanfaat untuk mengembangkan dan penyempurnaan rancangan alat ini selanjutnya adalah sebagai berikut :

1. Adanya tombol manual agar ketika suatu kondisi sistem dapat diatur melalui push buton.
2. Diharapkan pengembang sistem berikutnya untuk dapat menambahkan sensor lain seperti LDR agar sistem dapat berjalan lebih optimal.
3. Diharapkan kepada pengembang selanjutnya untuk memakai metode PWM agar dalam pemroses output dengan media penyiraman dapat mengatur debit air dengan sesuai kebutuhan yang dibutuhkan oleh tanaman yakni cabai.

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan karunia-Nya, yang masih memberikan kesehatan dan kesempatan sehingga dapat diselesaikan jurnal ilmiah ini dengan baik. ucapan terima kasih ditujukan kepada kedua Orang tua, atas kesabaran, ketabahan dan yang telah memberikan doa, cinta dan juga dukungan semangat maupun juga dukungan materi yang tak terhingga. Ucapan terimakasih juga ditujukan untuk pihak-pihak yang telah mengambil bagian dalam penyusunan jurnal ilmiah ini.

REFERENSI

- [1] M. Muliadi, I. Budiman, M. A. Pratama, and A. Sofyan, "Fuzzy Dan Dempster-Shafer Pada Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tanaman Cabai," *Klik - Kumpul. J. Ilmu Komput.*, vol. 4, no. 2, p. 209, 2017.
- [2] K. Y.-D. Yi-, T. Elektro, U. Sam, R. Manado, and J. K. B. Manado, "Rancang Bangun Penyiram Tanaman Berbasis Arduino Uno Menggunakan Sensor Kelembaban YL-39 Dan YL-69," vol. 7, no. 3, 2018.
- [3] U. J. Shobrina, R. Primananda, and R. Maulana, "Analisis Kinerja Pengiriman Data Modul Transceiver NRF24101, Xbee dan Wifi ESP8266 Pada Wireless Sensor Network," *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 2, no. 4, pp. 1510–1517, 2018.

- [4] D. Chrislia, "Analisis Zat Pewarna Rhodamin B Pada Saus Cabai Yang Beredar Di Kampus Universitas Islam Negeri Raden Fatah Palembang," *Biota*, vol. 3, no. 1, p. 38, 2017.
- [5] F. Z. Rachman, "Sistem Pemantau Gas di Tempat Pembuangan Sampah Akhir Berbasis Internet of Things," *J. Teknol. dan Sist. Komput.*, vol. 6, no. 3, pp. 100–105, 2018.
- [6] A. Junaidi, "Internet of Things, Sejarah, Teknologi Dan Penerapannya : Review," *J. Ilm. Teknol. Inf. Terap.*, vol. 1, no. 3, pp. 62–66, 2015.
- [7] A. H. Sri Yuningsih, "SISTEM ABSENSI IOT BERBASIS NODEMCU DAN APLIKASI WEB," *Ranc. Bangun Sist. Inf. Pengolah. Bank Sampah Puspasari Kec. Purbaratu Kota Tasikmalaya*, vol. 02, no. 01, pp. 181–190, 2018.
- [8] 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.
- [9] H. Shull, "SISTEM PENGAMANAN PINTU RUMAH BERBASIS Internet Of Things (IoT) Dengan ESP8266," *Science (80-.)*, vol. 195, no. 4279, p. 639, 1977.
- [10] B. Suriansyah, "CATU DAYA CADANGAN BERKAPASITAS 100 Ah / 12 V UNTUK LABORATORIUM OTOMASI INDUSTRI POLIBAN," *J. INTEKNA*, no. 2, pp. 102–209, 2014.
- [11] M. Wora and F. X. Ndale, "Sistem Monitoring Penggunaan Air PDAM pada Rumah Tangga Menggunakan Mikrokontroler NODEMCU Berbasis Smartphone ANDROID," *J. IPTEK*, pp. 51 – 58, 2018.
- [12] D. Setiawan and I. Zulkarnaen, "Prototype Alat Pemantauan Ketinggian Air Pada Bendungan Menggunakan Sensor Ultrasonik Berbasis Arduino," vol. 17, no. 2, pp. 170–174, 2018.
- [13] S. Pendidikan et al., "LITERATUR REVIEW : STUDI TENTANG PENGEMBANGAN MEDIA 3D SKETCHUP PADA MATERI PROYEKSI PERSPEKTIF DENGAN MENGGAMBAR TAMPAK RUMAH SEDERHANA Endru Rakha Putra Feriza Nadiar," no. 2017, pp. 1–10, 2018.
- [14] Wahyudin, S. Wahyudi, and M. I. A. Robbi, "Visualisasi Masjid Agung Rangkasbitung Berbasis 3D Dengan Menggunakan Google Sketchup dan After Effect," *J. Pengemb. Ris. dan Obs. Sist. Komput.*, vol. Vol. 2, no. 2, p. Hal 63-64, 2015.
- [15] I. Efimov and G. Salama, "Sistem Monitoring Suhu, Kelembaban, dan Pengendali Penyiraman Tanaman Hidroponik menggunakan Blynk Android," *Circ. Res.*, vol. 110, no. 10, pp. 292–297, 2012.
- [16] Indra Gunawan, "Prototipe Penerapan Internet Of Things (Iot) Pada Monitoring Level Air Tandon Menggunakan Nodemcu Esp8266 Dan Blynk," vol. 3, no. 1, pp. 1–7, 2020.
- [17] T. Juwariyah, S. Prayitno, and A. Mardhiyya, "Perancangan Sistem Deteksi Dini Pencegah Kebakaran Rumah Brbasis Esp8266 dan Blynk," *Transistor Elektro dan Inform.*, vol. 3, no. 2, pp. 120–126, 2018.
- [18] N. S. Rahayu Rais, R. Supriati, and S. I. Danti, "Instalasi Open Journal System (OJS) Versi 3 Sebagai Pendukung Kegiatan Pengelolaan dan Publikasi Jurnal Ilmiah," *Technomedia J.*, vol. 2, no. 2, pp. 66–80, 1970.
- [19] Q. A. Ishari, A. T. Wibowo, and M. K. Milad, "Jurnal Sistem Informasi Aset Intelektual Berbasis Knowledge Management System," *Matics*, vol. 12, no. 1, p. 15, 2020.
- [20] M. Kadafi and P. N. Samarinda, "PENYUSUNAN STANDAR OPERASIONAL PROSEDUR (SOP) PROGRAM STUDI DI POLITEKNIK NEGERI SAMARINDA YANG MENGACU PADA PENILAIAN STANDAR AKREDITASI BADAN AKREDITASI NASIONAL PERGURUAN TINGGI (BAN-PT) MENGGUNAKAN PROGRAM MIND MANAGER DAN MICROSOFT VISIO PREPARAT," 2017.

BIBLIOGRAFI PENULIS

| | |
|---|--|
|  | <p>B.b Dicky Sanjaya pria kelahiran Medan, 08 Juli 1994 anak ke 2 dari 4 bersaudara pasangan Bapak Sintong Situmorang dan ibu Flora Loise, Mempunyai pendidikan Sekolah Dasar SD Negeri No. 064023 Kemenangan Tani tamat tahun 2006, kemudian melanjutkan pendidikan Sekolah Menengah Pertama SMP Negeri 41 Medan tamat tahun 2009, kemudian melanjutkan pendidikan Sekolah Menengah Kejuruan SMK Swasta Eka Prasetya Medan tamat tahun 2012. Saat ini menempuh pendidikan Strata Satu (S-1) di SMTIK Triguna Dharma Medan mengambil jurusan Program Studi Sistem Komputer. E-mail dickysitumorang94@gmail.com</p> |
|---|--|

| | |
|---|---|
|  | <p>Dedi Setiawan, S.Kom., M.Kom Beliau merupakan dosen tetap STMIK Triguna Dharma, serta aktif sebagai dosen pengajar khusus pada bidang ilmu Sistem Komputer.</p> |
|  | <p>Milfa Yetri, S.Kom., M.Kom Beliau merupakan dosen tetap di STMIK Triguna Dharma serta aktif sebagai dosen pengajar khusus di bidang ilmu Sistem Komputer.</p> |