
IMPLEMENTASI INTERNET OF THINGS (IoT) MONITORING DAN PENGATUR SUHU RUANGAN FERMENTASI TEMPE BERBASIS MIKROKONTROLER

Aldho Muzakki Andoko *, Jaka Prayudha**, Suardi Yakub**

* Program Studi Sistem Komputer, STMIK Triguna Dharma

** Program Studi Sistem Komputer, STMIK Triguna Dharma

Article Info	ABSTRACT
Article history: -	<i>Salah satu makanan tradisional Indonesia yang mempunyai kandungan gizi sangat baik adalah tempe. Tempe dibuat dengan bahan utama yaitu biji kedelai serta beberapa bahan lain yang menunjang proses fermentasi seperti beberapa jenis kapang Rhizopus oligosporus, Rh. oryzae, Rh. stolonifer (kapang roti), atau Rh. arrhizus. Tempe selalu dijadikan menu utama oleh sebagian besar masyarakat Indonesia. empe merupakan makanan yang mudah mengalami kegagalan produksi akibat proses produksi yang kurang memenuhi syarat[3]. Proses pembuatan tempe pada dasarnya adalah proses menumbuhkan spora jamur tempe, yaitu Rhizopus sp. pada biji kedelai. Jamur tempe ini dapat tumbuh dengan dilakukannya pemberian ragi tempe kemudian dilanjutkan proses fermentasi pada suhu 20°Celsius sampai dengan 37 °Celcius dengan durasi simpan selama 18 –36 jam.</i>
Keyword: Tempe Internet Of Things NodeMcu Lampu Kipas Sensor DHT 11	<p><i>Internet Of things (IoT) adalah suatu konsep dimana konektifitas internet dapat bertukar informasi satu sama lainnya dengan benda-benda yang ada disekelilingnya. Banyak yang memprediksi bahwa Internet of Things (IoT) merupakan “the next big thing” di dunia teknologi informasi. Hal ini dikarenakan banyak sekali potensi yang bisa dikembangkan dengan teknologi tersebut. Dengan Internet of Things (IoT) akan lebih mempermudah kegiatan manusia dalam melakukan berbagai aktifitas sehari-hari. Semua kegiatan dapat dilakukan dengan sangat praktis dan disatu sisi adanya sistem kontrol karena perangkat yang terhubung menyebabkan kehidupan akan lebih efektif dan efisien.</i></p> <p><i>Maka dirasa perlu untuk membuat sebuah sistem perangkat ikan dapat mengatur dan memonitoring suhu ruangan fermentasi tempe dengan emnggunakan sensor suhu DHT11. Sistem yang dibuat diharapkan dapat mengatur suhu menggunakan kipas dan lampu yang dapat menyesuaikan suhu ruangan. Sistem yang dibangun nantinya akan dikendalikan dengan pengendali utama berupa board nodemcu yang dapat terkoneksi dengan internet.</i></p>

Copyright © 2020 STMIK Triguna Dharma.
All rights reserved.

Corresponding Author: *First Author

Nama : Aldho Muzakki Andoko

Program Studi : Sistem Komputer

STMIK Triguna Dharma

Email: aldo_muzakki@yahoo.com

1. PENDAHULUAN

Salah satu makanan tradisional Indonesia yang mempunyai kandungan gizi sangat baik adalah tempe. Hampir sebagian besar masyarakat Indonesia menjadikan tempe sebagai menu harian mereka. Tidak hanya masyarakat kelas bawah, masyarakat menengah ke atas pun juga mengonsumsinya. Oleh karena itu banyak sekali orang yang memanfaatkan peluang ini dengan memproduksi dan berjualan tempe[1]. Tempe dibuat dengan bahan utama yaitu biji kedelai serta beberapa bahan lain yang menunjang proses fermentasi seperti beberapa jenis kapang *Rhizopus oligosporus*, *Rh. oryzae*, *Rh. stolonifer* (kapang roti), atau *Rh. arrhizus*. Tempe selalu dijadikan menu utama oleh sebagian besar masyarakat Indonesia[2]. Tempe merupakan makanan yang mudah mengalami kegagalan produksi akibat proses produksi yang kurang memenuhi syarat[3]. Proses pembuatan tempe pada dasarnya adalah proses menumbuhkan spora jamur tempe, yaitu *Rhizopus sp.* pada biji kedelai. Jamur tempe ini dapat tumbuh dengan dilakukannya pemberian ragi tempe kemudian dilanjutkan proses fermentasi pada suhu 20°Celsius sampai dengan 37 °Celsius dengan durasi simpan selama 18 –36 jam. Pemenuhan syarat penyimpanan inilah yang menjadi salah satu faktor penentu baik atau tidaknya hasil produksi tempe tersebut, karena jamur *Rhizopus sp.* tersebut dapat tumbuh pada rentang suhu tersebut.

Pada umumnya, dalam pembuatan dan proses fermentasi tempe para produsen tempe masih menggunakan cara manual. Pada cuaca dingin, tempe biasanya ditutupi dengan kain atau penutup lain supaya suhu pada tempe tetap stabil dan tempe dapat matang tepat waktu. Saat melakukan ini, mereka tidak tahu berapa suhu dan kelembaban dalam ruangan tersebut. Sehingga dibutuhkan suatu alat yang dapat mendeteksi suhu dan kelembaban di ruangan pembuatan tempe, salah satunya dengan memanfaatkan internet sehingga dapat dilakukan monitoring suhu ruangan fermentasi tempe dari jarak jauh dan secara berkala.

Internet Of things (IoT) adalah suatu konsep dimana konektifitas internet dapat bertukar informasi satu sama lainnya dengan benda-benda yang ada disekelilingnya. Banyak yang memprediksi bahwa *Internet of Things* (IoT) merupakan “*the next big thing*” di dunia teknologi informasi. Hal ini dikarenakan banyak sekali potensi yang bisa dikembangkan dengan teknologi tersebut. Dengan *Internet of Things* (IoT) akan lebih mempermudah kegiatan manusia dalam melakukan berbagai aktifitas sehari-hari. Semua kegiatan dapat dilakukan dengan sangat praktis dan disatu sisi adanya sistem kontrol karena perangkat yang terhubung menyebabkan kehidupan akan lebih efektif dan efisien. Dari latar belakang diatas maka diangkatlah sebuah penelitian dengan judul “**Implementasi Internet Of Things (IOT) Monitoring dan Pengatur Suhu Ruangan Fermentasi Tempe Berbasis NodeMcu** “..

2. KAJIAN PUSTAKA

1. Tempe

Tempe merupakan salah satu makanan tradisional Indonesia yang dibuat dari bahan bakukedelai melalui proses fermentasi oleh *Rhizopus* sp. Proses pembuatan tempe terdiri dari beberapa tahap yaitu sortasi, perebusan, perendaman, pengupasan kulit, peragian, dan fermentasi[4] Kandungan gizi tempe mampu bersaing dengan bahan pangan non nabati seperti daging, telur, dan ikan, baik kandungan protein, vitamin, mineral maupun karbohidrat[5].



2. Sensor DHT11

DHT11 merupakan sebuah sensor digital yang digunakan untuk mengukur suhu dan kelembaban udara. Sensor ini memiliki tingkat stabilitas yang sangat baik.[8]. Dalam sensor ini terdapat sebuah thermistor tipe NTC (*Negative Temperature Coefficient*) untuk mengukur suhu, sebuah sensor kelembaban tipe resistif dan sebuah mikrokontroler 8-bit yang mengolah kedua sensor tersebut dan mengirim hasilnya ke pin output dengan format *single-wire bi-directional* (kabel tunggal dua arah). Jadi walaupun kelihatannya kecil, DHT11 ini ternyata melakukan fungsi yang cukup kompleks. Kita tinggal ambil outputnya aja, untuk kemudian dimasukkan ke sistem kita.

3. Internet of Things

Internet of Thing (IoT) adalah atau dikenal juga dengan singkatan IoT, merupakan sebuah konsep yang bertujuan untuk memperluas manfaat dari konektivitas internet yang tersambung secara terus menerus yang memungkinkan kita untuk menghubungkan mesin, peralatan, dan benda fisik lainnya dengan sensor jaringan dan aktuator untuk memperoleh data dan mengelola kinerjanya sendiri, sehingga memungkinkan mesin untuk berkolaborasi dan bahkan bertindak berdasarkan informasi baru yang diperoleh secara independen. Internet of Things (IoT) merupakan suatu konsep yang bertujuan untuk memperluas manfaat dari konektivitas internet yang tersambung secara terus menerus. Pada dasarnya IoT (Internet of Things) mengacu pada benda yang dapat diidentifikasi secara unik sebagai representative virtual dalam struktur berbasis internet[11]

4. NodeMcu

Menurut Wicaksono & hidayat NodeMCU merupakan *firmware* interaktif berbasis LUA *Espressif* ESP8266 WiFi *single on chip* (SoC). NodeMCU juga sudah dilengkapi dengan module WIFI ESP8266 didalamnya, jadi NodeMCU sama seperti Arduino, akan tetapi kelebihan sudah memiliki WIFI, sehingga sangat cocok buat *project* IoT. NodeMCU adalah sebuah board elektronik yang berbasis chip ESP8266 dengan kemampuan menjalankan fungsi mikrokontroler dan juga koneksi internet (WiFi). Terdapat beberapa pin I/O sehingga dapat dikembangkan menjadi sebuah aplikasi monitoring maupun controlling pada proyek IOT. NodeMCU ESP8266 dapat diprogram dengan compiler-nya Arduino, menggunakan Arduino IDE. Bentuk fisik dari NodeMCU ESP 8266, terdapat port USB (mini USB) sehingga akan memudahkan dalam pemrogramannya.



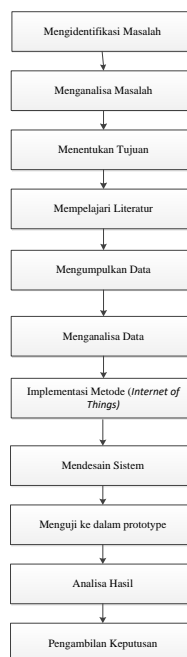
5. Aplikasi Blynk

Blynk adalah platform baru yang memungkinkan Anda untuk dengan cepat membangun interface untuk mengendalikan dan memantau proyek hardware dari iOS dan perangkat Android.[17]. Blynk adalah IoT Cloud platform untuk aplikasi iOS dan Android yang berguna untuk mengontrol Arduino, Raspberry Pi, dan board-board sejenisnya melalui Internet.

3. METODOLOGI PENELITIAN

Kerangka Kerja

Kerangka kerja merupakan langkah-langkah yang harus dilalui sehingga penelitian akan berjalan dengan baik. Kerangka kerja biasanya diawali dengan melakukan pengamatan tentang objek yang akan diteliti dan merumuskan masalah yang dan tujuan yang akan dicapai., kemudian dilanjutkan dengan mencari solusi yang sesuai, dilanjutkan dengan mengimplementasikan metode yang sesuai untuk menyelesaikan masalah yang ditemui, dan setelah semua proses dikerjakan maka akan diakhiri dengan analisa kembali sistem yang dibuat untuk memastikan sistem berjalan sesuai dengan yang diinginkan. Gambaran kerja yang dibutuhkan dalam pembuatan penelitian ini adalah sebagai berikut



Algoritma Sistem

1. Arsitektur Pengiriman Data IOT

Pengiriman data pada sistem ini dimulai dari NodeMCU sebagai mini Pemancar radio yang sudah terkoneksi dengan wifi, dimana nantinya NodeMCU akan memiliki alamat IP tersendiri, kemudian IP tersebut bisa diakses oleh client yang sama-sama terkoneksi oleh wifi yang sama dengan NodeMCU.. Proses pengiriman data dimulai ketika sensor melakukan pengiriman nilai dari hasil pembacaan suhu ruangan fermentasi tempe pada platform blynk. Nantinya nilai pembacaan akan muncul dan menjadi media untuk memonitoring nilai suhu ruangan fermentasi tempe.

2. Pengiriman Data

Pengiriman data Nodemcu ke web, misalkan NodeMCU ingin mengirimkan data ke Web, dengan karakter “ 1 ”, “ 2 ” dan “ 3 ” maka karakter tersebut harus diubah ke dalam bentuk biner.

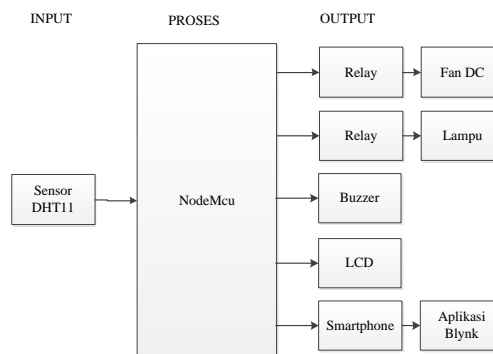
Tabel 3.1 Pengalamatan Sinyal

Karakter	Decimal	Hexa	Biner
1	49	31	0011 0001
2	50	32	0011 0010
3	51	33	0011 0011

4. PEMODELAN SISTEM

Pada perancangannya, sistem ini dirancang terdiri dari dua bagian besaran, yaitu perancangan perangkat keras (*hardware*) dan perancangan perangkat lunak (*software*). Sistem pada perangkat keras dirancang menggunakan rangkaian elektronika yang terdiri dari beberapa rangkaian yang dijadikan satu keseluruhan sistem.

Blok Diagram Sistem



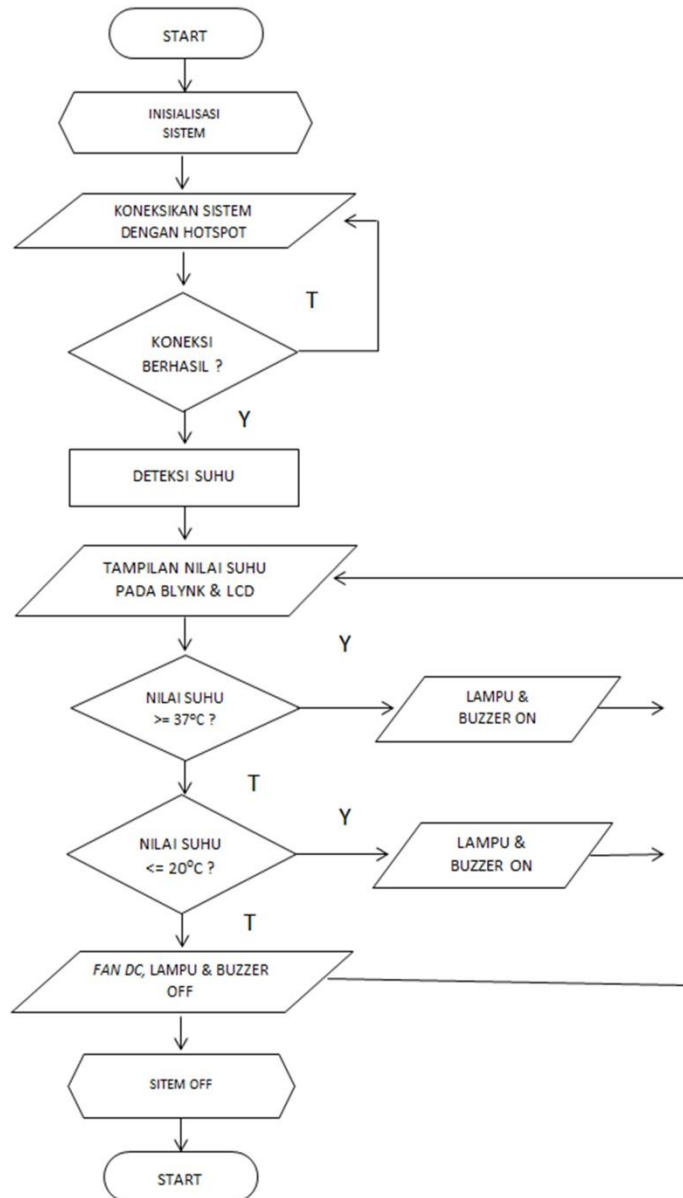
Gambar 4.1 Blok Diagram Sistem

Algoritma Sistem



Gambar 4.2 Algoritma Sistem

Flowchart Sistem

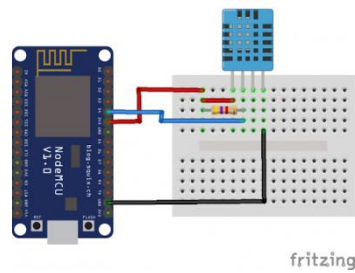


Gambar 4.3 Flowchart Sistem

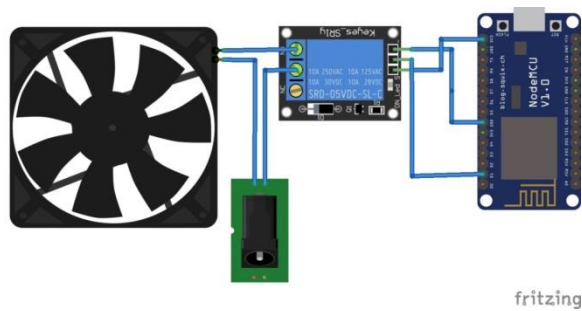
Perancangan Rangkaian Sistem

Dalam pemodelan rangkaian sistem ini dibagi menjadi beberapa bagian rangkaian elektronik yang akan dibuat. Adapun sistem rangkaian alat elektronik yang akan dibuat adalah sebagai berikut :

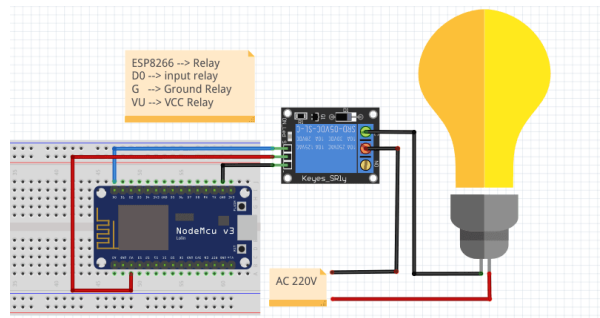
1. Rangkaian Sensor DHT11



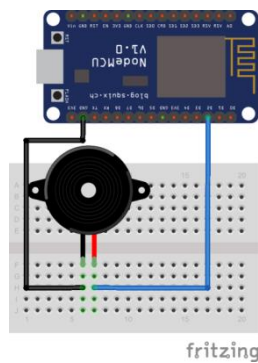
2. Rangkaian Fan DC



3. Rangkaian Lampu

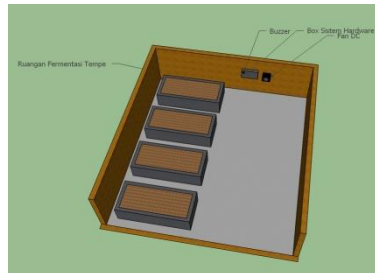


4. Rangkaian Buzzer



.Perancangan Prototype Model

Perancangan perangkat model *hardware* sistem ini akan dibuat dengan model prototype dengan ukuran kecil dari aslinya dan dibuat sebaik mungkin agar mudah untuk di gunakan oleh pengguna sistem. Perancangan sistem ini akan dibuat menggunakan software Google Sketcup, adapun model dari sistem perangkat ikan otomatis ini adalah sebagai berikut:



5 IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

Implementasi Sistem

Pada bagian ini merupakan bagian implementasi sistem, yakni melakukan proses perangkaian seluruh komponen sistem baik rancang bangun maupun rangkaian elektronik sistem yang nantinya akan dilakukan pengujian. Adapun implementasi dari sistem monitoring dan pengatur suhu ruangan fermentasi tempe ini adalah sebagai berikut..

Pengujian

Pengujian sistem dilakukan untuk mengetahui fungsi dan kinerja dari keseluruhan sistem. Pengujian ini dimulai dengan melakukan pemeriksaan kerja sistem pada bagian-bagian utama hingga kinerja sistem keseluruhan. Pengujian sistem ini ada beberapa indikator yaitu sebagai berikut

Pengujian Sensor DHT11

Pengujian sensor pada sistem berguna untuk mengukur suhu pada ruangan fermentasi tempe, pengujian dilakukan dengan 2 cara yakni, menguji sensor untuk mengukur suhu panas dan suhu yang dingin. Pengujian pertama menggunakan korek api untuk menghasilkan suhu yang panas dan yang kedua menggunakan air dingin untuk menghasilkan suhu yang dingin. Hasil pembacaan sensor yang dilakukan akan dideteksi oleh nodemcu sebagai pengendali utama sistem.

Pengujian Tampilan LCD

Pengujian LCD dilakukan untuk menampilkan data atau nilai pembacaan sensor pada tampilan LCD 16*2. Pada LCD akan memberi informasi dari suhu pada ruangan fermentasi tempe yang nantinya dapat dimonitoring oleh pemilik. Pada tampilan LCD dibawah terdapat 2 informasi yakni data nilai suhu ruangan dan status suhu yang dideteksi



Kelebihan Sistem

1. Sistem ini dapat membantu memonitoring suhu ruangan fermentasi tempe dengan memanfaatkan internet.
2. Sistem dapat mengatur suhu ruangan fermentasi tempe secara otomatis.
3. Sistem yang dibangun dapat dimonitoring secara langsung karena menggunakan tampilan LCD 16*2 pada rancang bangun sistem.
4. Sistem dapat bekerja secara terus menerus untuk memonitoring suhu ruangan fermentasi tempe.

Kelemahan Sistem

1. Sistem ini menggunakan *platform* yang tidak dibuat sendiri sehingga memiliki *fitur* yang terbatas.
2. Sistem membutuhkan koneksi internet yang baik untuk dapat digunakan dengan *smartphone*.
3. Sistem tidak dapat memonitoring kelembaban pada ruangan fermentasi tempe.

6. KESIMPULAN

Kesimpulan

1. Sistem yang dibangun merupakan rancangan alat monitoring dan pengatur suhu ruangan fermentasi tempe berbasis NodeMcu.
2. Sistem merupakan implementasi aplikasi *Blynk* sebagai *platform* yang digunakan untuk memonitoring suhu ruangan fermentasi tempe
3. Sistem yang dibangun merupakan implementasi sensor DHT11 untuk mendeteksi suhu dan kelembaban pada ruangan fermentasi tempe.
4. Sistem merupakan implementasi dari Fan DC untuk mengatur suhu ruangan fermentasi tempe
5. Dapat membantu dalam merawat dan memelihara pembuatan tempe didalam ruangan fermentasi.

Saran

1. Diharapkan untuk pengembangan selanjutnya dapat memonitoring keadaan ruangan fermentasi tempe selain suhu, yakni dapat berupa kelembaban ruangan.
2. Untuk selanjutnya dapat menggunakan jenis *platform* yang berbeda dan yang lebih baik dari aplikasi *blynk*.
3. Diharapkan selanjutnya sistem yang dibangun dapat diimplementasikan langsung pada ruangan fermentasi tempe.

UCAPAN TERIMA KASIH

1. Bapak Jaka Prayudha, S.Kom., M.Kom. selaku Dosen Pembimbing I yang telah bersedia meluangkan waktu dan memberikan nasehat serta saran dalam menyelesaikan skripsi ini.
2. Bapak Suardi Yakub SE., MM. selaku Dosen Pembimbing II yang telah bersedia meluangkan waktu dan memberikan nasehat serta saran dalam menyelesaikan skripsi ini.

REFERENSI

- [1] Sigit Haryono,. DESAIN ALAT SISTEM KONTROL SUHU DAN KELEMBABAN UNTUK OPTIMASI PROSES PEMBUATAN TEMPE PADA SKALA INDUSTRI RUMAH TANGGA Jurrnal Administrasi Bisnis Vol.7, No.1.
- [2] Abi Jam'an Kurnia S.H. Sistem Kendali Suhu dan Kelembaban pada Proses Fermentasi Tempe. Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan 8 (4) 2019.
- [3] Meidia Refiyann dkk. RANCANGAN INDIKATOR TEMPERATUR PADA PROSES FERMENTASI KACANG TANAH (TEMPE). .Jurnal Teknik Sipil Univ. Teuku Umar, Vol.2 No.2 2016.

-
- [4] Arby Surya Laksono, Marniza, Yessy Rosalina. KARAKTERISTIK MUTU TEMPE KEDELAI LOKAL VARIETAS ANJASMORO DENGAN VARIASI LAMA PEREBUSAN DAN PENGGUNAAN JENIS PENGEMAS. *Jurnal Agroindustri* Vol. 9 No. 1, Mei 2019.
- [5] Karnila Puspita Sari, FORTIFIKASI TEMPE BERBAHAN DASAR KEDELAI DAN BIJI NANGKA. *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*, Vol. 2 (2016).
- [16] Asep Nurhuda¹ , Bartolomius Harpad² , dan Muhammad Sirajul Amin Mubarak³. KENDALI LAMPU MENGGUNAKAN PERINTAH SUARA BERBASIS NODE MCU. *Jurnal SEBATIK Teknik Informatika, STMIK Widya Cipta Dharma*
- [17] Arafat, S.Kom, M.Kom. SISTEM PENGAMANAN PINTU RUMAH BERBASIS Internet Of Things (IoT) Dengan ESP8266. *Jurnal Technologia*” Vol 7, No.4, Oktober – Desember 2016.
- [18] Asep Syaifuddin¹, Didik Notosudjono², Dimas Bangun Fiddiansyah³. RANCANG BANGUN MINIATUR PENGAMAN PINTU OTOMATIS MENGGUNAKAN SIDIK JARI BERBASIS INTERNET of THINGS (IoT). *Jurnal Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik-Universitas Pakuan*
- [19] Joko Christian, Nurul Komar, Prototipe Sistem Pendeteksi Kebocoran Gas LPG Menggunakan Sensor Gas MQ2, Board Arduino Duemilanove, Buzzer, dan Arduino GSM Shield pada PT. Alfa Retailindo (Carrefour Pasar Minggu). *Jurnal TICOM* Vol.2, No.1, 2013
- [20] Steven Jendri Sokop dkk. Trainer Periferal Antarmuka Berbasis Mikrokontroler Arduino Uno. *E-Journal Teknik Elektro dan Komputer* vol.5 no.3 (2016). [9] Ajar Rohmanu & David Widiyanto. SISTEM SENSOR JARAK AMAN PADA MOBIL BERBASIS MIKROKONTROLLER ARDUINO ATMEGA328 *Jurnal Informatika SIMANTIK* Vol.3, No.1 2018

BIOGRAFI PENULIS

	<p>Aldho Muzakki Andoko, Pria kelahiran Medan, 17 Januari 1998 anak ke 1 dari 3 bersaudara, pasangan Bapak Er Andoko dan ibu Sungestiati, Mempunyai pendidikan Sekolah Dasar SD Swasta Singosari Delitua tamat tahun 2009, kemudian melanjutkan pendidikan Sekolah Menengah Pertama (SMP) Negeri 2 Darul Imarah tamat tahun 2012, kemudian melanjutkan pendidikan Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) Swasta Istiqlal Delitua 2 tamat tahun 2015. Saat ini menempuh pendidikan Strata Satu (S-1) di STMIK Triguna Dharma Medan mengambil jurusan Program Studi Sistem Komputer. E-mail aldo_muzakki@yahoo.com</p>
	<p>Jaka Prayudha S.Kom., M.Kom. Dosen Tetap STMIK Triguna Dharma pada Program Studi Sistem Komputer</p>
	<p>Suardi Yakub, S.E., M.M. Beliau merupakan dosen tetap di STMIK Triguna Dharma, dosen tetap program studi dan juga aktif mengajar di program studi Sistem Informasi.</p>