

**SISTEM PERINGATAN DINI UNTUK ALAT
PENDINGIN PADA SHELTER BASE TRANSCEIVER
STATION BERBASIS UNIT TELEMETRI JAMAK
SECARA WAKTU NYATA**

TUGAS AKHIR

**Diajukan Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer**



Oleh:

**ADRIAN AJISMAN
09011281520133**

**JURUSAN SISTEM KOMPUTER
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2021**

LEMBAR PENGESAHAN

**SISTEM PERINGATAN DINI UNTUK ALAT
PENDINGIN PADA SHELTER BASE TRANSCEIVER
STATION BERBASIS UNIT TELEMETRI JAMAK
SECARA WAKTU NYATA**

TUGAS AKHIR

**Diajukan Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer**

Oleh:

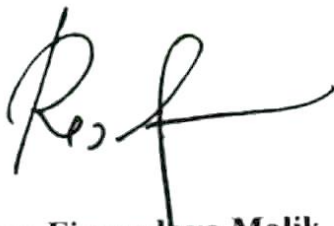
ADRIANAJISMAN

09011281520133

Palembang, Januari 2021

Pembimbing I

Pembimbing II



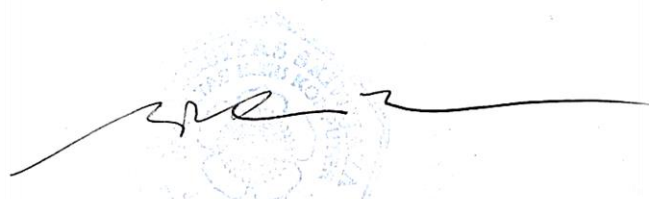
Dr. Reza Firsandaya Malik, S.T. M.T.

NIP. 197604252010121001



Arduna Hasan, S.T. M.M.

**Mengetahui,
Ketua Jurusan Sistem Komputer**



**Dr. Ir. H. Sukemi, M.T.
NIP. 196612032006041001**

**EARLY WARNING SYSTEM FOR COOLING TOOLS
IN SHELTER OF BASE TRANSCEIVER STATION
BASED ON REAL TIME MULTIPLE TELEMETRY
UNITS**

SKRIPSI

**Submitted to Complete of the Term Obtaining
a Bachelor Of Computer Engineering**

By:

ADRIAN AJISMAN

09011281520133

Palembang, January 2021

Supervisor I

Supervisor II



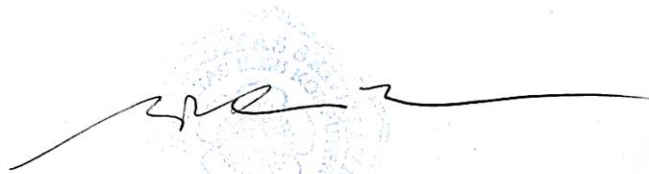
Dr. Reza Firsandaya Malik, S.T. M.T.

NIP. 197604252010121001



Arduna Hasan, S.T. M.M.

**Mengetahui,
Ketua Jurusan Sistem Komputer**



Dr. Ir. H. Sukemi, M.T.
NIP. 196612032006041001

HALAMAN PERSETUJUAN

Telah diuji dan lulus pada :

Hari : Kamis

Tanggal : 31 Desember 2020

Tim Penguji :

1. Ketua : Sutarno, M.T.



SUTARNO
By deed of 10:21:22, 06/01/2021

2. Sekretaris : Sri Desy Siswanti, M.T.



By deed of 10:21:22, 06/01/2021

3. Anggota I : Ahmad Heryanto, M.T.



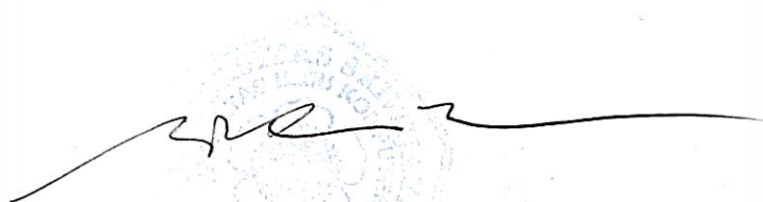
4. Pembimbing I : Dr. Reza Firsandaya Malik



5. Pembimbing II : Arduna Hasan, M.M.



Mengetahui,
Ketua Jurusan Sistem Komputer



Dr. Ir. H. Sukemi, M.T.
NIP. 196612032006041001

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Adrian Ajisman

NIM : 09011281520133

Judul : **SISTEM PERINGATAN DINI UNTUK ALAT PENDINGIN
PADA SHELTER BASE TRANSCEIVER STATION BERBASIS
UNIT TELEMETRI JAMAK SECARA WAKTU NYATA**

Hasil Pengecekan *Software iThenticate/Turnitin* : 15%


Menyatakan bahwa laporan tugas akhir saya merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan hasil penjiplakan / plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan / plagiat dalam laporan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya.

Demikian, pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.



Palembang, Januari 2021




Adrian Ajisman
NIM. 09011281520133

HALAMAN PERSEMBAHAN

*"Dan Katakanlah: "Bekerjalah kamu, maka Allah dan Rasul-Nya serta orang-orang mu'min akan melihat pekerjaanmu itu, dan kamu akan dikembalikan kepada (Allah) Yang Mengetahui akan yang ghaib dan yang nyata, lalu diberitakan-Nya kepada kamu apa yang telah kamu kerjakan."
(QS. At-Taubah : 105)*

*Tugas akhir ini saya persembahkan khusus untuk keempat orang tua tercinta. Amak , (alm)Apak serta Ayah dan Bunda yang telah mendukung dan mendoakan serta memenuhi segala kebutuhan saya hingga saya dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Keluarga tercinta yang selalu memberikan motivasi dan dukungan. Orang terdekat serta teman-teman yang telah banyak memberikan bantuan selama pembuatan tugas akhir ini
Terima Kasih.*

KATA PENGANTAR



Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, karena berkat karunia dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan tugas akhir ini dengan judul **“SISTEM PERINGATAN DINI UNTUK ALAT PENDINGIN PADA SHELTER BASE TRANSCEIVER STATION BERBASIS UNIT TELEMETRI JAMAK SECARA WAKTU NYATA”**.

Pada penyusunan proposal tugas akhir ini, tidak terlepas dari bantuan, bimbingan serta dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan rasa syukur dan terimakasih kepada yang terhormat :

1. Allah SWT yang karena atas kuasanya lah semua ilmu yang saya dapat dan tetap terus dalam keadaan sehat sehingga penyusunan tugas akhir ini dapat saya selesaikan.
2. Apak, amak, ayah, bunda, tek neti dan tek del yang selalu mendoakan, memberi nasehat, serta memberi dukungan.
3. Uda-udaku Al-hadist, Tabroni, Ismed, Riky Wahyudi dan Syukri serta adiak2 ku Mila, Raihan dan Nanda. Yang telah memberikan semangat dan motifasi.
4. Bapak Jaidan Jauhari, S.Pd., M.T selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya
5. Bapak Dr. Ir. H. Sukemi, M.T. selaku Ketua Jurusan Sistem Kompuer Fakutas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya
6. Bapak Dr. Reza Firsandaya Malik, M.T. dan Bapak Arduna Hasan, S.T, M.M. selaku Pembimbing Tugas Akhir Penulis.
7. Bapak Ahmad Heryanto, S.Kom, M.T., selaku Pembimbing Akademik saya.
8. Orang terdekat penulis, Drg. Wilda Hayati, S.Kg, Indah Frisilina Putri, S.Kom dan Ns. Intan Yuliasman Pertiwi, S.Kep, terima kasih telah membantu serta memberikan motivasi serta semangat.

9. Teman-teman seperjuangan angkatan 2015 dan kelas SK15C khususnya yang selalu kebersamai selama perkuliahan dan teman-teman yang telah membantu saya dalam menyelesaikan tugas akhir ini Endi Kumara, S.Kom, Nanda Hasyim, S.Kom, Alfiansyah, S.Kom, Meidi Dwi Hafiz, S.Kom, Aziz Kurniawan, S.SI, dan Andre Ghazali Army, S.Kom.
10. Almameter Universitas Sriwijaya yang telah memberi kesempatan dan fasilitas selama saya menempuh pendidikan Strata 1 disini.

Penulis menyadari bahwa Laporan ini masih jauh dari kesempurnaan, oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun agar lebih baik lagi dikemudian hari.

Akhir kata dengan segala keterbatasan, penulis berharap semoga laporan ini menghasilkan sesuatu yang bermanfaat bagi kita semua khususnya bagi mahasiswa Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya secara langsung ataupun tidak langsung sebagai sumbangan pikiran dalam peningkatan mutu pembelajaran.

Palembang, Januari 2021

Penulis

***EARLY WARNING SYSTEM FOR COOL
ING TOOLS
IN SHELTER OF BASE TRANSCEIVER STATION
BASED ON REAL TIME MULTIPLE
TELEMETRY UNITS***

Adrian Ajisman (09011281520133)

Dept of Computer Engineering, Faculty of Computer Science,

Sriwijaya University

Email: adrianajisman.smansabatsa@gmail.com

Abstract

Early warning systems are a major factor in reducing disaster risk. Monitoring is a cycle of activities that includes reporting, collecting, reviewing, and providing action on information on a process that is being implemented. The online monitoring system makes it easy for users to create a system that can solve major problems related to BTS supervision carried out by company leaders on BTS owned by operators. The results of daily average measurement of BTS shelters show a relatively good percentage of successful application of the tool. This is evidenced by the absence of danger orders sent via BOT Telegram and only touching temperatures of more than 26°C for 4 hours in 24 hours of temperature measurement.

Keywords : *Face Recognition , Real Time, Multi Task Cascade Convolutional Neural Network, VGGFace, Support Vector Machine*

SISTEM PERINGATAN DINI UNTUK ALAT PENDINGIN PADA SHELTER BASE TRANSCIEVER STATION BERBASIS UNIT TELEMETRI JAMAK SECARA WAKTU NYATA

Adrian Ajisman (09011281520133)

Jurusan Sistem Komputer, Fakultas Ilmu Komputer,

Universitas Sriwijaya

Email: adrianajisman.smansabatsa@gmail.com

Abstrak

Sistem peringatan dini menjadi faktor utama dalam mengurangi resiko bencana. Monitoring merupakan siklus kegiatan yang mencakup pada pelaporan, pengumpulan, peninjauan ulang, dan tindakan atas informasi suatu proses yang sedang diimplementasikan. Sistem monitoring online memudahkan pengguna dalam membuat sistem yang dapat memecahkan permasalahan utama terkait pengawasan BTS yang dilakukan oleh pimpinan perusahaan terhadap BTS yang dimiliki operator. Hasil pengukuran rata-rata harian shelter BTS menunjukkan angka persentase keberhasilan penerapan alat yang relatif baik. Hal ini dibuktikan dengan tidak adanya perintah bahaya yang dikirimkan melalui BOT Telegram dan hanya menyentuh suhu lebih dari 26°C selama 4 jam dalam 24 jam pengukuran suhu.

Kata Kunci : Sistem peringatan dini, *Cooling Tools*, Unit telemetri jamak, *Real time*

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
ABSTRACT	ix
ABSTRAK	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL.....	xiv
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar belakang	1
1.2 Tujuan	2
1.3 Manfaat.....	2
1.4 Rumusan Masalah.....	2
1.5 Batasan Masalah	3
1.6 Metodologi penelitian.....	3
1.7 Sistematika penulisan	4
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Pendahuluan.....	6
2.2 Sistem Peringatan Dini	6
2.3 Sistem Pemantauan.....	6
2.4 Shelter BTS.....	7
2.4.1 Alat Pendingin Shelter	8
2.4.1.1. DC Fan	8
2.4.1.2. AC.....	8
2.4.2 Sensor Suhu DHT 11	9
2.4.3 Mikrokontroler NodeMCU ESP 8266	9
2.5 Telegram BOT	10
2.6 Software Arduino IDE	11
BAB III. METODOLOGI PENELITIAN.....	12
3.1 Pendahuluan.....	12
3.2 Tahapan Penelitian.....	12

3.3	Studi Literatur.....	13
3.4	Perancangan Prototipe Alat.....	15
3.4.1	Desain 2D.....	15
3.4.1.1	Bagian Depan.....	15
3.4.1.2	Bagian Belakang.....	15
3.4.1.3	Bagian Kiri.....	16
3.4.1.4	Bagian Kanan.....	17
3.4.1.5	Bagian Atas.....	17
3.4.1.6	Bagian Bawah.....	18
3.4.2	Desain 3D.....	18
3.5	Tabel Konfigurasi Hardware.....	19
3.6	Flow Chart dan Diagram Blok.....	21
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....		25
4.1	Pendahuluan.....	25
4.2	Prototipe Alat.....	25
4.3	Interface BOT Telegram.....	26
4.4	Bot Telegram.....	26
4.5	Perhitungan Rata-rata suhu perhari.....	27
4.6	Analisi Protokol MQTT menggunakan Wireshark.....	29
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN.....		32
5.1	Kesimpulan.....	32
5.2	Saran.....	32
DAFTAR PUSTAKA.....		34
LAMPIRAN		

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Shelter BTS	7
Gambar 2.2 DC Fan	8
Gambar 2.3 Air Conditioner	9
Gambar 2.4 Sensor DHT 11	9
Gambar 2.5 Data Sheet NodeMCU ESP 8266.....	10
Gambar 2.6 Interface BOT Telegram.....	10
Gambar 3.1 Tahapan Penelitian.....	12
Gambar 3.2 Desain 2D Bagian Depan.....	15
Gambar 3.3 Desain 2D Bagian Belakang.....	16
Gambar 3.4 Desain 2D Bagian Kiri	16
Gambar 3.5 Desain 2D Bagian Kanan.....	17
Gambar 3.6 Desain 2D Bagian Atas.....	17
Gambar 3.7 Desain 2D Bagian Bawah.....	18
Gambar 3.8 Desain 3D	18
Gambar 3.9 Skematik Rangkaian Elektronik Sistem	21
Gambar 3.10 Diagram Blok.....	21
Gambar 3.11 Flow Chart Prototipe Penentuan Suhu Otomatis	22
Gambar 3.12 Flow Chart Prototipe Penentuan Suhu Manual	24
Gambar 4.1 Prototipe Alat.....	25
Gambar 4.2 Interface Bot Telegram	26
Gambar 4.3 Interface Bot Telegram Ketika Keadaan Darurat Shelter BTS.....	27
Gambar 4.4 Tangkapan Layar <i>data traffic</i> alam menggunakan wireshark.....	29
Gambar 4.5 Detail paket <i>data frame</i>	30
Gambar 4.6 Detail paket data IP <i>Version 4</i>	30
Gambar 4.7 Detail paket data <i>Transmission Control Protocol</i>	31

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1 Tabel Konfigurasi Hardware.....	19
Tabel 4.1 Tabel Rata-rata Suhu Harian Shelter BTS	28

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Dalam Topologi GSM, BTS merupakan bagian dari Radio Akses Network yang menghubungkan pelanggan dengan BSC (*Base Station Controller*). BTS terdiri atas tipe indoor (dalam ruangan) dan tipe outdoor (luar ruangan / shelter). Ruang BTS/ Shelter biasanya terletak tidak jauh dari menara BTS. Menara BTS berfungsi untuk penempatan antenna sectorize.

Keamanan perangkat yang berada di shelter BTS merupakan hal yang sangat penting. Hal ini bergantung pada sistem keamanan yang dimiliki oleh Operator. Tidak adanya personil keamanan di lokasi shelter BTS yang berlokasi jauh dari perkotaan dapat menyebabkan terjadinya beberapa masalah, mulai dari pencurian serta sulitnya kontrol langsung oleh teknisi apabila terjadi masalah. Hal tersebut tentunya dapat menyebabkan kerugian untuk pihak Operator sendiri.

Kondisi suhu di ruangan shelter juga mempengaruhi operasional dari BTS. Suhu udara shelter yang tidak memenuhi kategori batas wajar dapat merusak komponen BTS didalamnya. Oleh karena itu dibutuhkan sistem yang bisa mengatasi masalah ini.

RTU (*Remote Terminal Unit*) merupakan salah satu pilihan untuk mengatasi masalah pemantauan suhu pada shelter. RTU diperlukan untuk menghubungkan sistem ke objek secara fisik. Jika dibandingkan dengan PLC (*Programmable Logic control*), RTU dianggap lebih cocok untuk digunakan pada keadaan medan yang lebih luas serta tak berpengawas. Hal ini karena RTU menggunakan komunikasi nirkabel serta biaya yang relatif lebih murah.

Penggunaan RTU dengan metode MTU pada alat pendingin yang terdapat pada shelter BTS secara *real time* dengan bantuan bot telegram diharapkan mempermudah Operator dalam menyikapi masalah pemantauan suhu ini.

1.2. Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Untuk membuat sistem monitoring sistem pendingin Shelter BTS secara *real time* dan menggunakan jaringan *Wifi* yang ada pada NodeMCU ESP 8266.
- b. Untuk membuat sistem monitoring yang bersifat mobile dan bisa diakses kapanpun dimanapun dengan berbagai perangkat sehingga memudahkan teknisi BTS dalam pengawasan suhu BTS serta lebih responsible.

1.3. Manfaat

Adapun manfaat yang dapat diambil dari pembuatan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

- a. Mempermudah teknisi dalam memantau suhu BTS dan kemudian dapat menentukan tindakan apa yang akan diambil terkait kondisi tersebut.
- b. Memudahkan proses monitoring suhu BTS dengan menggunakan bantuan BOT Telegram secara *real time*.

1.4. Rumusan Masalah

Teknologi komunikasi yang selama ini berkembang di masyarakat sudah semakin pesat serta sangat berhubungan pula dengan tingkat kemajuan sarana dan prasarana komunikasi. Jaringan telekomunikasi saat ini sangat luas, dari sekedar komunikasi menggunakan telephone maupun handphone hingga media internet. Penggunaan telekomunikasi pada kehidupan manusia sangat penting guna memudahkan hubungan antar sesama dalam jarak dekat maupun jauh dalam waktu singkat tanpa bertatap muka.

Dalam penerapan ilmu telekomunikasi terdapat istilah sinyal yang merupakan faktor penting dalam proses telekomunikasi yang terdiri dari sinyal analog maupun digital yaitu sebagai jalur transmisi data berupa gelombang elektromagnetik, sedangkan dalam penyebaran sinyal telekomunikasi dibutuhkan sebuah pemancar

untuk menghubungkan antara alat komunikasi yang satu dengan yang lain. BTS merupakan perangkat penting dalam proses ini. Akan tetapi dengan makin banyaknya BTS, diperlukan kontrol lebih pula untuk perawatannya.

BTS yang tak berpengawas memungkinkan terjadinya hal-hal yang tidak diinginkan. Hal ini bisa disebabkan dari internal atau eksternal BTS. Oleh karena itu penulis ingin mengangkat masalah ini menjadi sebuah tugas akhir.

1.5. Batasan Masalah

Tugas akhir ini memiliki beberapa batasan masalah, yaitu:

- a. Monitoring suhu shelter BTS menggunakan sensor suhu DHT11.
- b. Membangun sebuah sistem *early warning system* yang mampu mendeteksi adanya tanda-tanda akan adanya over heat pada shelter BTS.
- c. Melakukan tindakan penyelesaian masalah berupa memberikan informasi tentang kondisi suhu pada shelter dan memberi tindakan berupa menghidupkan AC serta DC Fan bila terjadi over heat.
- d. Menganalisis data yang didapatkan dari hasil penelitian dan kemudian dapat dijadikan bahan pertimbangan untuk diterapkan secara lebih luas.

1.6. Metodologi Penelitian

Penelitian ini menggunakan beberapa metodologi, Metodologi yang digunakan pada tugas akhir ini akan menggunakan beberapa metode sebagai berikut:

1. Studi Pustaka/Literatur

Pada tahap pertama akan dilakukan studi pustaka tentang sistem peringatan dini sistem pendingin shelter BTS serta mempelajari tentang unit telemetri jamak yang akan digunakan. Hasil analisa dari kedua hal itu akan digunakan sebagai referensi untuk penulisan laporan tugas akhir ini.

2. Tahap Kedua (Perancangan)

Tahap kedua dikhususkan untuk perancangan alat *monitoring* berupa

rangkaian *Remote Terminal Units* (RTU). Selanjutnya akan dibuat interface berupa bot telegram yang diharapkan kedepannya dapat mempermudah teknisi dalam melakukan *monitoring* dan tingkat efisiensi biaya serta tenaga yang digunakan bisa lebih baik.

3. Tahap Ketiga (Pengujian)

Pada tahap ini akan dilakukan pengambilan data secara berkala apakah sistem sudah berjalan dengan semestinya atau belum.

4. Tahap keempat (Analisa)

Setelah mendapatkan hasil yang didapat pada tahapan sebelumnya, maka akan dilakukan analisa antara hasil pengujian. Hasil pengujian akan di gambarkan ke dalam sebuah grafik sehingga dapat di analisa dengan mudah.

5. Tahap Kelima (Kesimpulan dan Saran)

Setelah seluruh tahapan sebelumnya telah selesai dilakukan, maka hasil dari analisa maupun hasil pengujian akan dikorelasikan untuk ditarik kesimpulan. Juga akan diberikan saran-saran untuk penelitian selanjutnya mengenai sistem peringatan dini shelter BTS berbasis Unit Telemetry Jamak.

1.7. Sistematika Penelitian

Sistematika dalam penulisan tugas akhir ini dibagi menjadi beberapa tahapan, yang akan dijabarkan sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Bab pertama menjelaskan tentang landasan dibuatnya tugas akhir ini yaitu latar belakang, tujuan, manfaat, rumusan dan batas masalah, serta metodologi penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab kedua ini terdapat teori dasar tentang tugas akhir ini yaitu Unit Telemetry Jamak, *Remote Terminal Unit* (RTU), Sistem peringatan dini, dan bot telegram.

BAB III METODOLOGI

Pada bab ketiga merupakan penjelasan sistematis mengenai penelitian yang akan dilakukan, yakni teknik pengumpulan data, pemrosesan data hingga cara kerja dalam pengujian algoritma.

BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISA

Bab keempat berisikan hasil pengujian yang telah dilakukan, hasil pengujian tersebut akan dianalisis dan akan dilakukan pembuktian sesuai dengan tujuan tugas akhir ini.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab kelima merupakan kesimpulan dan saran bagi keseluruhan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. T. Budioko, “**Sistem Monitoring Suhu Jarak Jauh Berbasis Internet Of Things Menggunakan Protokol MQTT,**” *Semin. Ris. Teknol. Inf. tahun*, pp. 353–358, 2016.
- [2]. “Citrateknik” [Online]. Available: https://www.citrateknik.co.id/civil_mechanical_and_electrical__copy.html ” [Accessed August. 09, 2020]. [3]. “Ebay” [Online]. Available: <https://www.ebay.com.au/itm/12V-DC-120mm-X-25mm-Brushless-2-Pin-Cooling-Fan-LED-Heatsink-Marine-PC-CPU-/132784803547>. [Accessed Apr. 5, 2020].
- [4]. “BGR.in” [Online]. Available: <https://www.bgr.in/news/xiaomi-mijia-smart-air-conditioner-china-launch-rs-26000-december-27-sale-mi-mix-3-palace-special-edition-748327/>. [Accessed July. 29, 2020].
- [5]. “Electrokit” [Online]. Available: <https://www.electrokit.com/en/product/digital-temperature-and-humidity-sensor-dht11/>. [Accessed July. 09, 2020].
- [6]. “Ifuturetech” [Online]. Available: <https://ifuturetech.org/product/amica-nodemcu-esp8266-lua-cp2102-wifi-development-module-iot/>. [Accessed July. 09, 2020].
- [7]. Dipohusodo, Istimawan. “**Manajemen Proyek dam Konstruksi,**” Jilid 1, Kanisius, Yogyakarta, 1996.
- [8]. K. I. Ketiga, “**Membangun Sistem Peringatan Dini : Sebuah Daftar Periksa,**” Bonn, Jerman 2006.
- [9]. R. Zeaske, “**Design , Monitoring And Evaluation,**” no. March, 2003.
- [10]. F. Effendy and B. Nuqoba, “**Sistem Monitoring Online untuk Perusahaan Multi Cabang,**” vol. 3, no. 1, pp. 55–59, 2016.

- [11]. Shafiudin S, , Rohma. F.J., Prasetya A.E. Firmansyah R. **“Pemantau Ruang Inkubator Penetasan Telur Ayam dengan Berbasis Telemetry Menggunakan Arduino UNO R3.”** Jurnal Nasional Teknik Elektro, 2016:27-35
- [12]. Astria F, Subito M, Nugraha D.W. **“Rancang Bangun Alat Ukur PH dan Suhu Berbasis Short Message Service (SMS) Gateway.”** Jurnal MEKTRIK. 2014; 1(1):47-55.
- [13]. Atmoko R.A. **“Sistem Monitoring dan Pengendalian Suhu dan Kelembaban Ruang pada Rumah Walet Berbasis Android, Web, dan SMS, Seminar Nasional Teknologi Informasi & Komunikasi Terapan.”** Semarang. 2013:283-290.
- [14]. Hartalkar T, Bhore S, Borawake K, Naik S. **“GSM based Home Automation using MQTT”**. International Journal of Engineering Technology, Management and Applied Sciences. 2015; 3(9):93-98.
- [15]. Amrutkar R, Vikharankar S, Ahire L. **“Security: Smart Homes Using Internet of Things (IOT)”**. International Engineering Research Journal (IERJ). 2016; 2(2): 558-561.
- [16]. Patel K.K, Patoliya J, Patel H. **“Low Cost Home Automation with ESP8266 and Lightweight protocol MQTT”**.Transactions on Engineering and Sciences.2015; 3(6):14-19.