

***MONITORING TEMPERATUR DAN KELEMBABAN RUANG
SERVER BERBASIS WEB DAN NOTIFIKASI
MENGUNAKAN TELEGRAM***



Oleh :

Pingki

09030581721046

**PROGRAM STUDI TEKNIK KOMPUTER
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

2020

***MONITORING TEMPERATUR DAN KELEMBABAN RUANG
SERVER BERBASIS WEB DAN NOTIFIKASI
MENGUNAKAN TELEGRAM***

PROJEK AKHIR

Diajukan Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Diploma Komputer



Oleh :

Pingki

09030581721046

**PROGRAM STUDI TEKNIK KOMPUTER
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2020**

LEMBAR PENGESAHAN

PROJEK AKHIR

**MONITORING TEMPERATUR DAN KELEMBABAN RUANG
SERVER BERBASIS WEB DAN NOTIFIKASI
MENGUNAKAN TELEGRAM**

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

Oleh :

Pingki

09030581721046

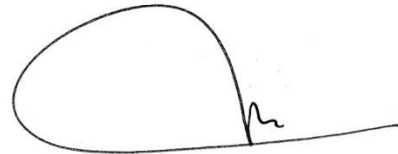
Palembang, 06 Agustus 2020

Pembimbing II,

Pembimbing I,



Huda Ubaya, S.T., M.T
NIP. 198106162012121003



Kemahyanto Exaudi, S. Kom., M.T
NIP. 198405252016011201

**Mengetahui,
Koordinator Program Studi Teknik Komputer,**



Huda Ubaya, S.T., M.T
NIP. 198106162012121003

HALAMAN PERSETUJUAN

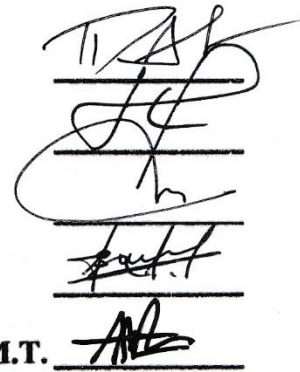
Telah diuji dan lulus pada :

Hari : Selasa

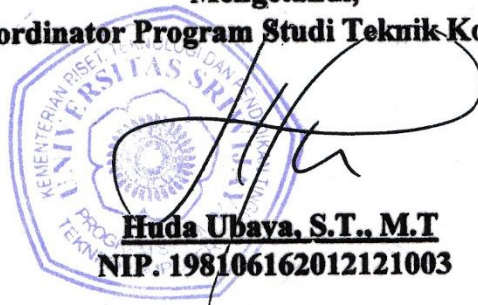
Tanggal : 28 Juli 2020

Tim penguji :

1. Ketua : Rahmat Fadli Isnanto, S.Si., M.Sc
2. Pembimbing I : Huda Ubaya, S.T., M.T.
3. Pembimbing II : Kemahyanto Exaud, S. Kom., M.T.
4. Penguji I : Sarmayanta Sembiring, S.Si., M.T.
5. Penguji II : Aditiya Putra P Prasetyo, S.Kom., M.T.



Mengetahui,
Koordinator Program Studi Teknik Komputer,



Huda Ubaya, S.T., M.T
NIP. 198106162012121003

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Pingki

NIM : 09030581721046

Judul : Monitoring Temperatur dan Kelembaban Ruang Server Berbasis
Web Dan Notifikasi Menggunakan Telegram

Menyatakan bahwa Laporan Projek saya merupakan hasil karya sendiri dan bukan hasil penjiplakan./ *plagiat*. Apabila ditemukan unsur penjiplakan / *plagiat* dalam Laporan Projek ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak ada paksaan dari manapun.



Palembang, 06 Agustus 2020



Pingki

NIM. 09030581721046

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirabbil‘alamin, puji syukur alhamdulillah penulis ucapkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat-Nya berupa kesehatan, kesempatan serta pengetahuan kepada penulis sehingga penulis mampu menyelesaikan Laporan Projek yang berjudul “Monitoring Temperatur dan Kelembaban Ruang Server Berbasis *web* dan Notifikasi Menggunakan Telegram”. Dalam kesempatan ini, penulis hendak mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Huda Ubaya, S.T., M.T selaku ketua Koordinator Program Studi Teknik Komputer dan sebagai dosen pembimbing ke-1.
2. Bapak Kemahyanto Exaudi, S. Kom., M.T selaku dosen pembimbing akademik dan sebagai pembimbing ke-2.
3. Seluruh dosen Fakultas Ilmu Komputer yang telah memberikan banyak ilmu pengetahuan kepada penulis dan Biro Akademik Kemahasiswaan (BAK) Universitas Sriwijaya yang telah membantu melengkapi berkas-berkas yang diperlukan.
4. Kedua orang tua yang telah senantiasa memberikan dukungan dan do’a, baik secara moril ataupun material kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan projek ini.
5. Seluruh teman-teman dari prodi Teknik Komputer serta pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu-persatu yang juga ikut mendukung serta memberikan motivasi kepada penulis.

Penulis menyadari bahwa Laporan Projek ini masih memiliki banyak sekali kekurangan didalamnya, sehingga dalam kesempatan kali ini juga penulis bermaksud untuk meminta saran dan masukan dari semua pihak demi terciptanya Laporan Projek yang lebih baik lagi. Penulis juga berharap agar laporan yang telah penulis susun ini bisa bermanfaat bagi rekan-rekan mahasiswa dan para pembaca.

Palembang, 06 Agustus 2020



Pingki

09030581721046

***Monitoring* Temperatur dan Kelembaban Ruang Server Berbasis *Web* dan Notifikasi Menggunakan Telegram**

Oleh

Pingki 0030581721046

Abstrak

Alat *Monitoring* Temperatur dan Kelembaban adalah alat yang berfungsi untuk memonitoring nilai temperatur dan kelembaban pada ruang sever sehingga kondisi ruangan tersebut dapat terus terpantau. Komponen utama yang digunakan untuk membuat alat ini adalah ESP8266/NodeMCU, sensor dht22, lcd20x4, relay, baterai, step down dc dan modul *charger micro* usb. Selain itu, alat ini terhubung dengan server yang memiliki *database* pada *webserver* nya melalui koneksi jaringan lokal, nilai temperatur dan kelembaban yang dibaca oleh sensor dht22 kemudian dikirimkan ke *database* oleh esp8266. Hasil pengujian dari alat *monitoring* ini berhasil membaca serta menampilkan nilai temperatur dan kelembaban pada *webserver* dalam bentuk grafik dengan nilai persentase *error* $\pm 10,85\%$.

Kata Kunci : Sensor dht22, Monitoring, Temperatur dan kelembaban, ESP8266, IoT.

Monitoring the Temperature and Humidity of Web-Based Server Spaces and Notifications Using Telegram

By

Pingki 0030581721046

Abstract

Temperature and Humidity Monitoring Tool is a tool that functions to monitor the temperature and humidity values in the server room so that the condition of the room can be monitored continuously. The main components used to make this tool are ESP8266 / NodeMCU, dht22 sensor, lcd20x4, relay, battery, step down dc and micro usb charger module. In addition, this tool is connected to a server that has a database on its webserver through a local network connection, the temperature and humidity values read by the dht22 sensor are then sent to the database by esp8266. The test results of this monitoring tool successfully read and display the temperature and humidity values on the webserver in the form of a graph with an error percentage value $\pm 10.85\%$.

Key : Sensor dht22, Monitoring, Temperature and humidity, ESP8266, IoT.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
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	2
1.6. Metode Penelitian	3
1.7. Sistematika Penulisan	4
BAB II DASAR TEORI.....	5
2.1 Sistem <i>Monitoring</i>	5
2.2 <i>Internet of Things</i>	5
2.3 <i>Web Server</i>	6
2.3.1 Apache	7
2.3.2 MySQL	7
2.3.3 PHP	7
2.4 Telegram	7
2.5 Modul AMICA NodeMCU ESP8266 LUA	7
2.6 Sensor DHT22	8

2.7	<i>Buzzer</i> 3-24V DC	10
2.8	LCD 20x4 + I2C	10
2.9	Baterai li-ion 18650	11
2.10	Modul <i>Charger Micro USB</i>	12
2.11	Relay	12
2.12	Step Down DC 4V	13
BAB III ANALIASA DAN PERANCANGAN SISTEM.....		14
3.1	Analisa Sistem	14
3.2	Perancangan Sistem	15
3.2.1	Diagram Blok Sistem <i>monitoring</i> temperatur dan kelembaban	16
3.2.2	<i>Flowchart</i> Sistem <i>monitoring</i> temperatur dan kelembaban	17
3.3	Metode Perancangan	18
3.3.1	Perancangan <i>Hardware</i>	18
3.3.2	Perancangan <i>Software</i>	21
3.4	Prinsip Kerja Alat	30
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		32
4.1	Pengujian sensor dht22	32
4.2	Pengujian lcd20x4 dan <i>buzzer</i>	35
4.3	Pengujian daya baterai	35
4.4	Pengujian notifikasi telegram	37
4.5	Hasil pengujian alat keseluruhan	39
4.6	Data <i>monitoring web</i>	41
4.7	Hasil pengambilan data	43
4.7.1.	Data tabel	43
4.7.2.	Data grafik	45
4.8	Analisa pengujian <i>error</i>	46
BAB V PENUTUP		47
5.1	Kesimpulan.....	47
5.2	Saran.....	47
DAFTAR PUSTAKA		48
LAMPIRAN		50

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 sistem <i>monitoring</i>	5
Gambar 2.2 <i>web</i> Server	6
Gambar 2.3 <i>datasheet</i> modul AMICA NodeMCU ESP8266 LUA	8
Gambar 2.4 sensor DHT22	9
Gambar 2.5 <i>buzzer</i>	10
Gambar 2.6 perancangan (a) modul I2C (b) lcd 20x4	11
Gambar 2.7 baterai li-ion 18650	11
Gambar 2.8 modul <i>charger micro</i> usb	12
Gambar 2.9 relay	13
Gambar 2.10 step down DC 4V	13
Gambar 3.1 <i>flowchart</i> Sistem keseluruhan	15
Gambar 3.2 diagram Blok Sistem <i>monitoring</i> temperatur dan kelembaban	16
Gambar 3.3 <i>flowchart</i> rangkaian <i>monitoring</i> temperatur dan kelembaban	17
Gambar 3.4 skematik sensor DHT22	18
Gambar 3.5 simulasi sensor dht22	18
Gambar 3.6 skematik <i>display</i> LCD	19
Gambar 3.7 simulasi <i>display</i> LCD	19
Gambar 3.8 rancangan suplay daya	20
Gambar 3.9 rangkaian keseluruhan alat	21
Gambar 3.8 <i>pseudocode</i> sensor dht22	21
Gambar 3.11 <i>pseudocode</i> perancangan lcd	22
Gambar 3.12 <i>pseudocode</i> notifikasi telegram dan alarm	23
Gambar 3.13 <i>pseudocode</i> pengiriman data ke <i>database</i>	24
Gambar 3.14 notepad++	24
Gambar 3.15 program php menerima data	24
Gambar 3.16 program php untuk menyimpan data pada <i>database</i>	25
Gambar 3.17 <i>software</i> xampp	25
Gambar 3.18 phpMyAdmin	26
Gambar 3.19 membuat <i>database</i>	26

Gambar 3.20 proses pembuatan tabel log.....	26
Gambar 3.21 membuat kolom tabel log	27
Gambar 3.22 tabel log	27
Gambar 3.23 isi tabel log <i>database</i> suhu_server2	28
Gambar 3.24 tampilan BotFather	28
Gambar 3.25 membuat telegram bot	29
Gambar 3.26 melihat id telegram	30
Gambar 2.27 Prinsip kerja alat	30
Gambar 4.1 pengujian (a)sensor dht22 dan esp8266 (b)serial monitor	32
Gambar 4.2 pengujian pertama akurasi sensor dht22	33
Gambar 4.3 pengujian kedua akurasi sensor dht22	33
Gambar 4.4 pengujian ketiga akurasi sensor dht22	33
Gambar 4.5 pengujian keempat akurasi sensor dht22	34
Gambar 4.6 pengujian kelima akurasi sensor dht22	34
Gambar 4.7 pengujian lcd20x4.....	35
Gambar 4.8 pengujian baterai (a) tidak menyala (b) menyala menggunakan charger micro usb (c) menyala menggunakan baterai.....	36
Gambar 4.9 pengujian notifikasi temperatur dan kelembaban normal.....	37
Gambar 4.10 pengujian notifikasi kelembaban tidak normal.....	38
Gambar 4.11 pengujian notifikasi temperatur tidak normal	38
Gambar 4.12 pengujian notifikasi temperatur dan kelembaban tidak normal	38
Gambar 4.13 alat <i>monitoring</i> (a) bagian dalam alat (b) bagian luar alat.....	39
Gambar 4.14 laptop sever	40
Gambar 4.15 (a) tampilan <i>monitoring</i> (b) mengakses <i>webserver</i>	40
Gambar 4.16 <i>webserver</i> 17-06-2020 (a) temperatur (b) kelembaban	41
Gambar 4.17 <i>webserver</i> 18-06-2020 (a) temperatur (b) kelembaban	42
Gambar 4.18 <i>webserver</i> 19-06-2020 (a) temperatur (b) kelembaban	42
Gambar 4.19 grafik temperatur	45
Gambar 4.20 grafik kelembaban	45

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 spesifikasi LCD	11
Tabel 2.2 spesifikasi baterai li-ion 18650	11
Tabel 2.3 spesifikasi Modul <i>Charger micro usb</i>	12
Tabel 2.4 spesifikasi Relay	13
Tabel 2.5 spesifikasi Step Down dc	13
Tabel 3.1 pin i2c dan <i>buzzer</i>	19
Tabel 3.2 kondisi temperatur dan kelembaban	23
Tabel 3.3 kolom tabel <i>database</i>	27
Tabel 4.1 akurasi temperatur sensor dht22	34
Tabel 4.2 akurasi kelembaban sensor dht22	34
Tabel 4.3 pengujian lcd20x4	35
Tabel 4.4 pengujian daya baterai	37
Tabel 4.5 pengujian notifikasi telegram	39
Tabel 4.6 <i>range</i> waktu pengambilan data	43
Tabel 4.7 rata-rata temperatur	45
Tabel 4.8 rata-rata kelembaban	45
Tabel 4.9 pengujian <i>persentase error</i>	46
Tabel A1.1 data temperatur dan kelembaban pagi 17 -06-2020	A-1
Tabel A1.2 data temperatur dan kelembaban siang 17 -06-2020	A-1
Tabel A1.3 data temperatur dan kelembaban sore 17 -06-2020	A-2
Tabel A1.4 data temperatur dan kelembaban malam 17 -06-2020	A-3
Tabel A1.5 data temperatur dan kelembaban pagi 18 -06-2020	A-4
Tabel A1.6 data temperatur dan kelembaban siang 18 -06-2020	A-4
Tabel A1.7 data temperatur dan kelembaban sore 18 -06-2020	A-5
Tabel A1.8 data temperatur dan kelembaban malam 18 -06-2020	A-6
Tabel A1.9 data temperatur dan kelembaban pagi 19 -06-2020	A-7
Tabel A1.10 data temperatur dan kelembaban siang 19 -06-2020	A-7
Tabel A1.11 data temperatur dan kelembaban sore 19 -06-2020	A-8
Tabel A1.12 data temperatur dan kelembaban malam 19 -06-2020	A-9

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 data pengujian alat <i>monitoring</i> temperatur dan kelembaban	A-1
Lampiran 2 kode program Arduino IDE	B-10
Lampiran 3 Surat Keputusan Projek Akhir	C-15
Lampiran 4 Lembar Kegiatan Bimbingan	D-16
Lampiran 5 Surat Rekomendasi Ujian Projek	E-18
Lampiran 6 Form Perbaikan Ujian Projek	F-20

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Banyak teknologi yang telah diciptakan untuk mempermudah aktivitas dalam kehidupan sehari-hari dalam melakukan pekerjaan. Salah satu teknologi yang terus berkembang adalah teknologi pada bidang *monitoring* temperatur dan kelembaban. Alat *monitoring* temperatur dan kelembaban dalam hal-hal tertentu sangat dibutuhkan, seperti pada rumah budidaya tanaman atau *green house* untuk dapat dipantau temperatur dan kelembaban tanamannya setiap saat.[1] Begitu juga dengan ruang server yang menyimpan alat atau perangkat yang kondisi temperatur dan kelembabannya harus terjaga dengan baik[2] maka sangat diperlukan sistem *monitoring*.

Temperatur dan kelembaban ruang server memang harus selalu terjaga sehingga memerlukan suatu sistem yaitu sistem *monitoring*. Sistem *monitoring* yang diharapkan mampu memantau kondisi temperatur dan kelembaban secara terus menerus dalam suatu tampilan data visual dan grafik. Data yang ditampilkan juga disimpan pada tabel *database server*. Selain pelaporan yang bersifat terus menerus dan terekam, pengguna juga perlu mengetahui nilai temperatur dan kelembaban secara langsung dengan menggunakan perangkat gadget atau *smartphone*..

Dengan adanya alat *monitoring* temperatur penulis berharap dapat berguna untuk pemeliharaan *peripheral* di ruang Server Fakultas ilmu komputer Universitas Sriwijaya. Ruang data center memerlukan pengawasan agar semua sistem dan perangkat keras dapat terus berjalan dari hari ke hari tanpa adanya gangguan. Peran sistem pendingin sangat dibutuhkan dalam menjaga temperatur serta tingkat kelembaban pada ruang data center agar tidak terjadinya *overhead* pada salah satu perangkat yang saling terhubung satu sama lain dan dapat menyebabkan sistem tersendat. Dari penjelasan diatas maka penulis akan membuat Projek ini dengan judul “**Monitoring Temperatur dan Kelembaban Ruang Server Berbasis Web dan Notifikasi Menggunakan Telegram**”.

1.2 Tujuan

Tujuan dari pembuatan projek ini yaitu sebagai berikut :

1. Menghasilkan sebuah *prototype* alat *monitoring* temperatur dan kelembaban menggunakan sensor dht22
2. Memonitoring temperatur dan kelembaban pada ruang server

1.3 Manfaat

Adapun beberapa manfaat pembuatan projek ini adalah sebagai berikut:

1. Suhu ruangan server Fakultas Ilmu Komputer dapat terjaga.
2. Dapat di monitoring dari jauh.
3. Menjaga agar perangkat jaringan di ruang server tidak cepat rusak dengan adanya sensor kelembaban, dimana kelembaban yang disebabkan oleh AC dapat merusak perangkat yang ada di ruangan tersebut jika terlalu lembab.

1.4 Rumusan Masalah

Berikut beberapa rumusan masalah yang akan dibahas pada laporan Projek ini antara lain :

1. Bagaimana membuat alat yang dapat memonitoring temperatur dan kelembaban ?
2. Bagaimana perancangan alat *monitoring* temperatur dan kelembaban?
3. Bagaimana sistem *monitoring* temperatur dan kelembaban bekerja?

1.5 Batasan Masalah

Adapun Batasan Masalah dari Projek ini adalah sebagai berikut :

1. Pada projek perancangan dan implementasi *monitoring* temperatur dan kelembaban ruang server, penerapannya dibatasi pada monitoring dari jarak jauh yang tidak berada pada jaringan lokal.
2. Kerena pengujian ini masih skala prototipe, maka pengambilan data tidak dilakukan pada ruangan server melainkan pada ruangan kamar, dimana ruangan tersebut memiliki luas 4x5 meter. Pada saat pengambilan data, alat diletakkan jauh dari alat pendingin ruangan

namun dekat dengan komputer yang dijadikan sebagai server sehingga ketika komputer tersebut temperatur dan kelembabannya tidak normal maka ruangan tersebut dapat dikatakan tidak normal.

1.6 Metode Penelitian

Terdapat beberapa metode dalam penyusunan proyek ini untuk mendapatkan data yang diperlukan, yaitu sebagai berikut ::

1. Metode Literatur

Metode ini merupakan metode pengumpulan data atau mencari referensi kepustakaan yang berkaitan dengan judul proyek yang akan digunakan dalam mengkaji masalah yang ada dengan mengumpulkan dan membaca buku-buku, serta mencari referensi dari jurnal yang tersedia di internet.

2. Metode konsultasi

Merupakan metode tanya jawab yang akan dilakukan dengan dosen pembimbing sehingga mendapatkan beberapa masukan guna untuk kesempurnaan dalam penulisan Proyek ini.

3. Metode perancangan

Metode ini merupakan tahapan perancangan sistem alat dan logika yang akan dibuat.

4. Metode implementasi dan pengujian

Metode ini merupakan metode pengimplementasikan atau penerapan semua yang telah direncanakan dan dikerjakan pada proyek ini.

1.7 Sistematika Penulisan

Adapun beberapa sistematika dari penulisan laporan proyek ini dibagi menjadi 6 bab dan terdapat sub-sub bab disetiap bab. Berikut sistematika yang penulis buat :

BAB 1 PENDAHULUAN

Pada bab pertama dari laporan ini berisi jawaban apa dan kenapa penelitian perlu dilakukan. Bagian ini merupakan gambaran mengenai topik proyek yang akan disajikan.

BAB 2 DASAR TEORI

Bab ini berisi tentang definisi yang berhubungan dengan proyek yang dibuat serta penulis juga mencari informasi dari penelitian-penelitian yang telah dilakukan sebelumnya sebagai acuan dalam pembuatan laporan.

BAB 3 ANALISA DAN PERANCANGAN SISTEM

Bab 3 menjelaskan tentang Analisa sistem yang dibuat serta perancangan sistem mulai dari program, perangkat keras serta perangkat lunak dalam melakukan penelitian.

BAB 4 PEMBAHASAN DAN HASIL

Isi bab ini membahas pengujian serta hasil dari alat dan juga merupakan bagian pembahasan dari hasil yang telah didapatkan berdasarkan penelitian yang pernah diteliti sebelumnya.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab lima adalah bab yang terakhir pada laporan proyek ini, berisi tentang kesimpulan dari alat yang dibuat dan berisi saran dari penulis agar dalam penelitian selanjutnya dapat mengembangkan alat yang lebih baik lagi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] B. Haryanto, N. Ismail, and E. J. Pristianto, “Sistem Monitoring Suhu dan Kelembapan Secara Nirkabel pada Budidaya Tanaman Hidroponik,” *J. Teknol. Rekayasa*, 2018.
- [2] “Menjaga Suhu Pendingin Data Center Merupakan Hal Penting.” [Online]. Available: <https://medium.com/@rigenz123/menjaga-suhu-pendingin-data-center-merupakan-hal-penting-424b8ae0390e>. [Accessed: 30-Jun-2020].
- [3] F. Y. Q. Ontowirjo *et al.*, “Implementasi Internet of Things Pada Sistem Monitoring Suhu dan Kelembaban Pada Ruangan Pengering Berbasis Web,” *J. Tek. Elektro dan Komput.*, vol. 7, no. 3, pp. 331–338, 2018.
- [4] “Sistem Monitoring Architecture | Download Scientific Diagram.” [Online]. Available: https://www.researchgate.net/figure/Sistem-Monitoring-Architecture_fig4_323137509. [Accessed: 30-Jun-2020].
- [5] “Internet of Things: Panduan Lengkap | Blog Dewaweb.” [Online]. Available: <https://www.dewaweb.com/blog/internet-of-things/>. [Accessed: 01-Jul-2020].
- [6] E. Fernando, “Arsitektur teknologi webserver berbasis mini pc dengan raspberry pi,” *Akademika*, vol. 9, no. August, pp. 281–285, 2016.
- [7] G. D. Kumar, “Realization Of A Low Cost Smart Home System Using Telegram Messenger And Voice,” *Int. J. Pure Appl. Math.*, vol. 116, no. 5, pp. 85–90, 2017.
- [8] Y. W. Luthfi Muhammad, Data Mahendra, “Perbandingan performa reverse proxy caching nginx dan varnish pada web server apache,” *Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 2, no. 4, pp. 1457–1463, 2018.
- [9] B. Sunaryo, M. I. Rusydi, A. Manab, A. Luthfi, . R., and T. Septiana, “Sistem Informasi Manajemen Perangkat Elektronik Berbasis Web,” *J. Nas. Teknol. dan Sist. Inf.*, vol. 2, no. 1, pp. 75–82, 2016.
- [10] M. Pengawasan *et al.*, “Jurnal spektrum hukum,” vol. 1550, no. 28, pp. 13–27, 2019.

- [11] K. S. Budi and Y. Pramudya, "Pengembangan sistem akuisisi data kelembaban dan suhu dengan menggunakan sensor dht11 dan arduino berbasis iot," *Pros. Semin. Nas. Fis. SNF2017*, vol. VI, pp. 47–54, 2017.
- [12] "Arduino sketch for NodeMCU v1.0 (ESP8266-12E) has no error of compiling but does not run on NodeMCU v1.0 (ESP8266-12E) Board - Arduino Stack Exchange." [Online]. Available: <https://arduino.stackexchange.com/questions/56093/arduino-sketch-for-nodemcu-v1-0-esp8266-12e-has-no-error-of-compiling-but-does>. [Accessed: 30-Jun-2020].
- [13] S. I. Jumaila and S. Maulida, "Pemantauan Suhu dan Kelembaban di Laboratorium Kalibrasi Tekanan dan Volume Berbasis Web Secara Real Time," *J. Otomasi Kontrol dan Instrumentasi*, vol. 9, no. 1, p. 9, 2018.
- [14] "Modul DHT22 Digital Temperature and Humidity Sensor AM2302." [Online]. Available: <http://tokoteknologi.co.id/modul-dht22-digital-temperature-and-humidity-sensor-am2302>. [Accessed: 30-Jun-2020].
- [15] Y. A. Kurnia Utama, "Perbandingan Kualitas Antar Sensor Suhu dengan Menggunakan Arduino Pro Mini," *e-NARODROID*, 2016.