



**POLITEKNIK NEGERI  
CILACAP**

**TUGAS AKHIR**

**RANCANG BANGUN SENSOR *HYDROPHONE*  
UNTUK KOMUNIKASI BAWAH AIR**

***HYDROPHONE SENSOR DESIGN FOR  
UNDERWATER COMMUNICATION***

Oleh :

**PARAMADINA ZARYA NASUTION**

**NIM.19.03.01.064**

**DOSEN PEMBIMBING :**

**HENDI PURNATA, S.Pd., M.T.**

**NIP. 199211132019031009**

**ARTDHITA FAJAR PRATIWI, S.T., M.Eng.**

**NIP. 198506242019032013**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK ELEKTRONIKA  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRONIKA  
POLITEKNIK NEGERI CILACAP  
2022**



**POLITEKNIK NEGERI  
CILACAP**

**TUGAS AKHIR**

**RANCANG BANGUN SENSOR HYDROPHONE UNTUK  
KOMUNIKASI BAWAH AIR**

**HYDROPHONE SENSOR DESIGN FOR UNDERWATER  
COMMUNICATION**

Oleh :

**PARAMADINA ZARYA NASUTION  
NIM.19.03.01.064**

**DOSEN PEMBIMBING :**

**HENDI PURNATA, S.Pd., M.T.  
NIP. 199211132019031009**

**ARTDHITA FAJAR PRATIWI, S.T.,M.Eng.  
NIP. 198506242019032013**

**PROGRAM STUDI DIPLOMA III TEKNIK ELEKTRONIKA  
JURUSAN TEKNIK ELEKTRONIKA  
POLITEKNIK NEGERI CILACAP  
2022**

## HALAMAN PENGESAHAN

### RANCANG BANGUN SENSOR *HYDROPHONE* UNTUK KOMUNIKASI BAWAH AIR

Oleh :

PARAMADINA ZARYA NASUTION

NIM. 19.03.01.064

Tugas Akhir ini Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat  
Untuk Memperoleh Gelar Ahli Madya (A.Md)


Di

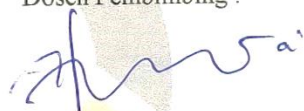
Politeknik Negeri Cilacap

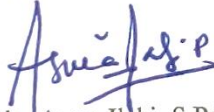
Disetujui oleh

Penguji Tugas Akhir :

Dosen Pembimbing :

  
1. Supriyono, ST., M.T.  
NIP. 198408302019031003

  
1. Hendi Purnata, S.Pd., M.T.  
NIP. 199211132019031009

  
2. Novita Asma Ilahi, S.Pd., M.Si.  
NIP. 199211052019032021

  
2. Ardhita Fajar Pratiwi, ST., M.Eng.  
NIP. 198506242019032013

Mengetahui :  
Ketua Jurusan Teknik Elektronika



Galih Mustiko Aji, S.T., M.T.  
NIP. 198509172019031005

## LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Sebagai mahasiswa Politeknik Negeri Cilacap, yang bertandatangan di bawah ini, saya:

Nama : Paramadina Zarya Nasution  
NIM : 190301064  
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Sensor *Hydrophone* Untuk Komunikasi Bawah Air

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan Laporan Tugas Akhir berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari penulis sendiri, baik dari alat (*hardware*), *listing* program dan naskah laporan yang tercantum sebagai bagian dari Laporan Tugas Akhir ini. Jika terdapat karya orang lain, penulis akan mencantumkan sumber secara jelas.

Demikian Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya, dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini dan sanksi lain sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi ini.

Cilacap, 08 September 2022  
Yang menyatakan,

(Paramadina Zarya Nasution)

## LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai mahasiswa Politeknik Negeri Cilacap, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Paramadina Zarya Nasution

NIM : 190301064

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Negeri Cilacap Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif (*Non-Exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah yang berjudul : **"RANCANG BANGUN SENSOR HYDROPHONE UNTUK KOMUNIKASI BAWAH AIR"** beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini, Politeknik Negeri Cilacap berhak menyimpan, mengalih media/format-kan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan / mempublikasikan di internet atau media lain untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta. Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Politeknik Negeri Cilacap, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Cilacap

Pada Tanggal : 08 September 2022

Yang menyatakan,

(Paramadina Zarya N)

## ABSTRAK

Teknologi akustik merupakan teknologi dengan perkembangan yang sangat cepat dengan pemanfaatan gelombang akustik yang digunakan untuk deteksi kapal selam oleh Inggris dan Amerika. Pada masa sekarang, perkembangan sistem SONAR (*Sound and Ranging*) banyak digunakan pada berbagai bidang seperti hidrografi (peta batimetri dan dasar laut), arkeologi (penentuan kerangka kapal), geologi (penentuan lapisan sedimen), perikanan (lokasi dan jumlah ikan). Pada pengerjaan tugas akhir kali ini, telah dibuat sebuah sistem *hydrophone* sebagai komunikasi bawah air di mana sistem ini akan digunakan sebagai penelitian dalam sistem komunikasi bawah air dengan menerapkan sistem pengiriman dan penerimaan sinyal akustik di dalam air. Terdapat dua blok utama yaitu sistem *transmitter* dan sistem *receiver*. Sistem *transmitter* menggunakan speaker yang digunakan sebagai pengirim sinyal. Sinyal akustik dibangkitkan oleh speaker dengan rentang frekuensi 500-2000 Hz. Pada sistem *receiver* menggunakan mikrofon kondensor sebagai penerima sinyal yang dikirim oleh *transmitter*. Mikrofon kondensor akan menerima sinyal frekuensi dan kemudian data tersebut akan diubah menjadi data digital melalui ADC (*Analog to Digital Converter*) untuk kemudian diolah oleh kontroler. Pada kontroler, data yang diolah akan dikirim ke sistem SCADA melalui koneksi *modbus protocol*. Monitoring ini bertujuan untuk mengetahui nilai input berupa frekuensi yang dikirim oleh *transmitter*, mengetahui nilai frekuensi yang diterima oleh *receiver*, dan periodik per skala waktu. Data-data ini digunakan sebagai data penelitian yang dapat digunakan dalam berbagai keperluan penelitian terkait komunikasi bawah air. Pada pengujian pengukuran jarak *transmitter* dengan menggunakan speaker dan *receiver* menggunakan mikrofon kondensor yang keduanya dilindungi oleh karet lateks tipis, presentasi *error* pada frekuensi 500 Hz bisa mencapai 0.2% sedangkan pada frekuensi 2000 Hz bisa mencapai 0.15%. Hasil pengukuran nilai frekuensi yang diterima di *receiver* akan semakin besar tingkat errornya jika jarak maupun kedalaman antara transmitter dan receiver semakin diperbesar.

Kata Kunci : gelombang akustik, frekuensi, *hydrophone*, *transmitter*

## **ABSTRACT**

*Acoustic technology is a technology with very fast development with the use of acoustic waves for submarine detection by the British and Americans. At present, the development of the SONAR (Sound and Ranging) system is widely used in various fields such as hydrography (bathymetric maps and seabed), archeology (determination of ship skeletons), geology (determination of sediment layers), and fisheries (location and number of fish). In this final project, a hydrophone system has been created for underwater communication, where this system will be used as research in underwater communication systems by implementing a system of sending and receiving acoustic signals in the water. There are two main blocks, namely the transmitter system and the receiver system. The transmitter system uses a speaker that is used as a signal sender. An acoustic signal is generated by speakers with a frequency range of 500–2000 Hz. The receiver system uses a condenser microphone as a receiver for the signal sent by the transmitter. The condenser microphone will receive the frequency signal and then the data will be converted into digital data through the ADC (Analog to Digital Converter) to be processed by the controller. On the controller, the processed data will be sent to the SCADA system via a modbus protocol connection. This monitoring aims to determine the input value in the form of the frequency sent by the transmitter, the frequency received by the receiver, and periodically per time scale. These data are used as research data and can be used for a variety of purposes related to underwater communication research. In testing the transmitter distance measurement using a speaker and receiver using a condenser microphone, both of which are protected by thin latex rubber, the error presentation at a frequency of 500 Hz can reach 0.2%, while at a frequency of 2000 Hz it can reach 0.15%. The results of the measurement of the frequency value received at the receiver will increase the error rate if the distance and depth between the transmitter and receiver are enlarged.*

*Keywords: acoustic waves, frequency, hydrophone, transmitter*

## KATA PENGANTAR



*Dengan menyebut nama Allah yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang.*

Alhamdulillah, segala puji syukur bagi Allah SWT karena berkat rahmat dan hidayah-Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul :

**“ RANCANG BANGUN SENSOR HYDROPHONE UNTUK KOMUNIKASI BAWAH AIR ”**

Pembuatan dan penyusunan Tugas Akhir ini diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi Diploma-3 (D3) dan memperoleh gelar Ahli Madya (A.Md) di Program Studi Teknik Elektronika Politeknik Negeri Cilacap.

Penulis berusaha secara optimal dengan segala pengetahuan dan informasi yang didapatkan dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini. Namun, penulis menyadari berbagai keterbatasannya, karena itu penulis memohon maaf atas keterbatasan materi laporan Tugas Akhir ini. Penulis berharap masukan berupa saran dan kritik yang membangun demi kesempurnaan laporan Tugas Akhir ini.

Demikian besar harapan penulis agar laporan ini dapat bermanfaat bagi pembacanya.

Cilacap, 08 September 2022

**Penulis**



## UCAPAN TERIMA KASIH

Dengan penuh rasa syukur kehadirat Allah SWT dan tanpa menghilangkan rasa hormat yang mendalam, saya selaku penyusun dan penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pihak-pihak yang telah membantu penulis untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Allah SWT yang telah memberikan ridhonya sehingga dapat terselesaikannya Tugas Akhir ini.
2. Kedua orang tua saya bapak Sohib Mansur dan Ibu Setyowati yang senantiasa memberikan dukungan baik materil, semangat, maupun doa.
3. Bapak Galih Mustiko Aji, S.T., M.T., selaku ketua Program Studi Teknik Elektronika yang selalu memberi dorongan motivasi dan pengarahan kepada penulis
4. Bapak Hendi Purnata, S.Pd., M.T., selaku dosen pembimbing I Tugas Akhir, terima kasih kepada beliau yang selalu memberi masukan serta solusi pada alat serta laporan.
5. Ibu Artdhita Fajar Pratiwi, S.T., M.Eng., selaku dosen pembimbing II Tugas Akhir Tugas Akhir, terima kasih kepada beliau yang selalu memberi masukan serta solusi pada alat serta laporan.
6. Seluruh dosen, teknisi, karyawan dan karyawan Politeknik Negeri Cilacap yang telah membekali ilmu dan membantu dalam segala urusan dalam kegiatan penulis di bangku perkuliahan di Politeknik Negeri Cilacap.
7. Teman-teman di Politeknik Negeri Cilacap khususnya Achmad Rais yang selalu memberikan saran dan dukungan serta doanya.

Semoga Allah SWT selalu memberikan perlindungan, rahmat, dan nikmat-Nya bagi kita semua. Aamiin.

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR</b> .....	<b>iii</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI</b> .....	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>v</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>vii</b>
<b>UCAPAN TERIMA KASIH</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xiv</b>
<b>DAFTAR ISTILAH</b> .....	<b>xv</b>
<b>DAFTAR SINGKATAN</b> .....	<b>xvii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xviii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Tujuan dan Manfaat.....	2
1.2.1 Tujuan .....	2
1.2.2 Manfaat.....	2
1.3 Rumusan Masalah .....	2
1.4 Batasan Masalah .....	3
1.5 Metodologi .....	3
1.6 Sistematika Penulisan Laporan.....	4
1.6.1 Bab I Pendahuluan .....	4
1.6.2 Bab II Dasar Teori .....	4
1.6.3 Bab III Metodologi dan Perancangan Sistem .....	4
1.6.4 Bab IV Hasil Pengujian dan Pembahasan .....	4
1.6.5 Bab V Penutup .....	4
1.6.6 Daftar Pustaka.....	5
1.6.7 Lampiran.....	5
<b>BAB II DASAR TEORI</b> .....	<b>7</b>
2.1 Tinjauan Pustaka .....	7
2.2 Landasan Teori .....	11
2.2.1 NodeMcu .....	11
2.2.2 Mikrofon Kondensor.....	12

2.2.3	Modul DFPlayer Mini MP3.....	13
2.2.4	Speaker 5V .....	14
2.2.5	Kartu Memori.....	15
2.2.6	Scada WinTr.....	16
2.2.7	Frekuensi .....	16
2.2.8	Pengaruh Kondisi Lingkungan .....	17
2.2.9	Sistem Monitoring .....	17
2.2.10	<i>Internet of Things</i> .....	17
2.2.11	Pemrograman Arduino .....	18
	<b>BAB III METODOLOGI DAN RANCANGAN SISTEM .....</b>	<b>19</b>
3.1	Diagram <i>Hydrophone</i> dan Transmitter.....	19
3.1.1	Komponen Pada <i>Hydrophone</i> .....	19
3.1.2	Komponen Pada Transmitter .....	20
3.2	Pembuatan Perangkat Elektronik .....	21
3.2.1	Skematik Sistem Elektronik <i>Hydrophone</i> .....	21
3.2.2	Perancangan Rangkaian Filter ADC.....	22
3.2.3	Skematik Sistem Elektronik Transmitter.....	22
3.3	Perancang Flowchart <i>Hydrophone</i> dan Transmitter .....	23
3.4	Perancangan Program.....	24
3.4.1	Program Protokol Modbus .....	24
3.4.2	Perancangan Program <i>Hydrophone</i> .....	26
3.4.3	Program Transmitter.....	27
3.5	Desain Perangkat Mekanik.....	28
3.6	Perancangan SCADA WinTr .....	28
	<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>31</b>
4.1	Hasil Pengujian Jarak Koneksi NodeMcu.....	31
4.2	Pengukuran Rancang Bangun Sensor <i>Hydrophone</i> Untuk Komunikasi Bawah Air .....	32
4.2.1	Pengujian Pada Transmitter.....	33
4.2.2	Pengukuran Dalam Air .....	33
	<b>BAB V PENUTUP .....</b>	<b>83</b>
5.1	Kesimpulan .....	83
5.2	Saran.....	83
	<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>85</b>
	<b>LAMPIRAN A .....</b>	<b>A-1</b>
	<b>LAMPIRAN B.....</b>	<b>B-1</b>
	<b>LAMPIRAN C .....</b>	<b>C-1</b>
	<b>BIODATA PENULIS</b>	

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	NodeMCU .....	11
Gambar 2.2	Mikrofon Kondensor .....	12
Gambar 2.3	DFPlayer Mini MP3 .....	13
Gambar 2.4	Speaker 5V .....	14
Gambar 2.5	Kartu Memori .....	15
Gambar 2.6	Scada WinTr.....	16
Gambar 3.4	Rangkaian Filter ADC.....	22
Gambar 3.5	Rangkaian Transmitter .....	23
Gambar 3.6	<i>flowchart system hydrophone</i> .....	23
Gambar 3.7	<i>flowchart system transmitter</i> .....	24
Gambar 3.8	Desain Alat Hydrophone dan Transmitter.....	28
Gambar 3.9	Tampilan Projek Baru .....	29
Gambar 3.10	Tampilan <i>Tag Name</i> .....	29
Gambar 3.11	Tampilan Menentukan IP Address .....	30
Gambar 3.12	Tampilan Pada <i>Screen</i> .....	30
Gambar 4.1	Hasil Pembuatan Tugas Akhir.....	31
Gambar 4.2	Tampilan Scada Untuk Frekuensi dan Periode 500 Hz Kedalaman 1 cm .....	39
Gambar 4.3	Tampilan Scada Untuk Frekuensi dan Periode 600 Hz Kedalaman 1 cm .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Gambar 4.4	Tampilan Scada Untuk Frekuensi dan Periode 700 Hz Kedalaman 1 cm .....	40
Gambar 4.5	Tampilan Scada Untuk Frekuensi dan Periode 800 Hz Kedalaman 1 cm .....	41
Gambar 4.6	Tampilan Scada Untuk Frekuensi dan Periode 900 Hz Kedalaman 1 cm .....	41
Gambar 4.7	Tampilan Scada Untuk Frekuensi dan Periode 1000 Hz Kedalaman 1 cm .....	42
Gambar 4.8	Tampilan Scada Untuk Frekuensi dan Periode 2000 Hz Kedalaman 1 cm .....	42
Gambar 4.9	Tampilan Scada Untuk Frekuensi dan Periode 500 Hz Kedalaman 2 cm .....	49
Gambar 4.10	Tampilan Scada Untuk Frekuensi dan Periode 600 Hz Kedalaman 2 cm .....	49
Gambar 4.11	Tampilan Scada Untuk Frekuensi dan Periode 700 Hz Kedalaman 2 cm .....	50

Gambar 4.12	Tampilan Scada Untuk Frekuensi dan Periode 800 Hz Kedalaman 2 cm.....	50
Gambar 4.13	Tampilan Scada Untuk Frekuensi dan Periode 900 Hz Kedalaman 2 cm.....	51
Gambar 4.14	Tampilan Scada Untuk Frekuensi dan Periode 1000 Hz Kedalaman 2 cm.....	51
Gambar 4.15	Tampilan Scada Untuk Frekuensi dan Periode 2000 Hz Kedalaman 2 cm.....	52
Gambar 4.16	Tampilan Scada Untuk Frekuensi dan Periode 500 Hz Kedalaman 3 cm.....	58
Gambar 4.17	Tampilan Scada Untuk Frekuensi dan Periode 600 Hz Kedalaman 3 cm.....	59
Gambar 4.18	Tampilan Scada Untuk Frekuensi dan Periode 700 Hz Kedalaman 3 cm.....	59
Gambar 4.19	Tampilan Scada Untuk Frekuensi dan Periode 800 Hz Kedalaman 3 cm.....	60
Gambar 4.20	Tampilan Scada Untuk Frekuensi dan Periode 900 Hz Kedalaman 3 cm.....	60
Gambar 4.21	Tampilan Scada Untuk Frekuensi dan Periode 1000 Hz Kedalaman 3 cm.....	61
Gambar 4.22	Tampilan Scada Untuk Frekuensi dan Periode 2000 Hz Kedalaman 3 cm.....	61
Gambar 4.23	Tampilan Scada Untuk Frekuensi dan Periode 500 Hz Kedalaman 4 cm.....	68
Gambar 4.24	Tampilan Scada Untuk Frekuensi dan Periode 600 Hz Kedalaman 4 cm.....	68
Gambar 4.25	Tampilan Scada Untuk Frekuensi dan Periode 700 Hz Kedalaman 4 cm.....	69
Gambar 4.26	Tampilan Scada Untuk Frekuensi dan Periode 800 Hz Kedalaman 4 cm.....	69
Gambar 4.27	Tampilan Scada Untuk Frekuensi dan Periode 900 Hz kedalaman 4 cm.....	70
Gambar 4.28	Tampilan Scada Untuk Frekuensi dan Periode 1000 Hz Kedalaman 4 cm.....	70
Gambar 4.29	Tampilan Scada Untuk Frekuensi dan Periode 2000 Hz Kedalaman 4 cm.....	71
Gambar 4.30	Tampilan Scada Untuk Frekuensi dan Periode 500 Hz Kedalaman 5 cm.....	77

Gambar 4.31 Tampilan Scada Untuk Frekuensi dan Periode 600 Hz Kedalaman 5 cm.....	78
Gambar 4.32 Tampilan Scada Untuk Frekuensi dan Periode 700 Hz Kedalaman 5 cm.....	78
Gambar 4.33 Tampilan Scada Untuk Frekuensi dan Periode 800 Hz Kedalaman 5 cm.....	79
Gambar 4.34 Tampilan Scada Untuk Frekuensi dan Periode 900 Hz Kedalaman 5 cm.....	79
Gambar 4.35 Tampilan Scada Untuk Frekuensi dan Periode 1000 Hz Kedalaman 5 cm.....	80
Gambar 4.36 Tampilan Scada Untuk Frekuensi dan Periode 2000 Hz Kedalaman 5 cm.....	80

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbedaan Referensi dan Tugas Akhir.....	9
Tabel 2.2 Spesifikasi NodeMCU .....	11
Tabel 2.3 Spesifikasi Mikrofon Kondensor .....	12
Tabel 2.4 Spesifikasi DFPlayer Mini Mp3 .....	13
Tabel 2.5 Speaker 5V .....	14
Tabel 2.6 Spesifikasi Kartu Memori.....	15
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Jarak Koneksi NodeMcu .....	31
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Transmitter .....	33
Tabel 4.3 Hasil Perhitungan Frekuensi dan Periode Dengan Kedalaman 1 Cm Dalam Air.....	34
Tabel 4.4 Hasil Perhitungan Frekuensi dan Periode Dengan Kedalaman 2 Cm Dalam Air.....	43
Tabel 4.5 Hasil Perhitungan Frekuensi dan Periode Dengan Kedalaman 3 Cm Dalam Air.....	52
Tabel 4.6 Hasil Perhitungan Frekuensi dan Periode Dengan Kedalaman 4 Cm Dalam Air.....	62
Tabel 4.7 Hasil Perhitungan Frekuensi dan Periode Dengan Kedalaman 5 Cm Dalam Air.....	71

## DAFTAR ISTILAH

<i>Library</i>	: Gabungan dari sekumpulan <i>package</i> dan modul dengan fungsionalitas untuk memudahkan dalam membuat suatu fungsi atau perintah
<i>Input</i>	: Masukan
<i>Output</i>	: Keluaran
<i>Software</i>	: Perangkat lunak
<i>Hardware</i>	: Perangkat keras
<i>Microcontroller</i>	: Sistem mikroprosesor lengkap yang terkandung di dalam sebuah chip
<i>Port</i>	: Soket atau jack koneksi yang berada di luar unit sistem
<i>Chip</i>	: Perangkat kecil yg memiliki kemampuan untuk mengontrol / manajemen perangkat lainnya yang terhubung, contoh prosesor
<i>Controller</i>	: Suatu perangkat yang digunakan untuk mengendalikan suatu sistem
<i>Digital</i>	: Penggambaran dari suatu keadaan bilangan yang terdiri dari angka 0 dan 1, atau <i>off</i> dan <i>on</i>
<i>Power Supply</i>	: Suatu alat listrik yang dapat menyediakan energi listrik untuk peralatan elektronika
<i>Install</i>	: Pemasangan
<i>Compile</i>	: Proses menganalisis program komputer (kode sumber) yang ditulis dalam bahasa pemrograman dan mengubahnya menjadi program (kode objek) dalam bentuk yang dapat langsung dieksekusi oleh komputasi
<i>Flowchart</i>	: Suatu bagan dengan symbol - simbol tertentu yang menggambarkan urutan proses (instruksi) secara mendetail



- File* : Kumpulan berbagai informasi yang berhubungan dan juga tersimpan di dalam *secondary storage*
- Error* : Merupakan suatu tanda atau indikasi bahwa sistem gagal atau mengalami masalah dalam melaksanakan tugas tertentu
- Monitoring* : Aktivitas internal yang rutin yang berlangsung terus menerus dan digunakan untuk mengumpulkan informasi tentang kegiatan program, output, dan hasil untuk melacak kinerjanya
- Wireless* : Jaringan tanpa kabel yang menghubungkan perangkat satu dengan yang lainnya menggunakan gelombang elektromagnetik.
- Server* : Sistem komputer yang memiliki layanan khusus berupa penyimpanan data.

## DAFTAR SINGKATAN

V	: <i>Volt</i>
S	: <i>Second</i>
DC	: <i>Direct Current</i>
AC	: <i>Alternating Current</i>
VCC	: <i>Voltage Common Collector</i>
GND	: <i>Ground</i>
CM	: <i>Sentimeter</i>
SCADA	: <i>Supervisory Control and Data Acquisition</i>
IoT	: <i>Internet Of Things</i>
RTU	: <i>Remote Terminal Unit</i>
WiFi	: <i>Wireless Fidelity</i>
USB	: <i>Universal Serial Bus</i>

## DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A	.....	A-1
LAMPIRAN B	.....	B-1
LAMPIRAN C	.....	C-1